

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
FACULTAD DE DERECHO
DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA DEL DERECHO, MORAL Y POLÍTICA
DOCTORADO EN DERECHOS HUMANOS, PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE



TESIS DOCTORAL

LA PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES A LA LUZ DEL DERECHO
AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LA CONSTITUCIÓN BRASILEÑA: ¿SERÁN
CAPACES DE SALVAR LA FLORESTA AMAZÓNICA?

Doctorando: Edson Ferreira de Carvalho

Directora: Dra. Encarnación Fernández Ruiz-Gálvez

Valencia, marzo de 2016.

EDSON FERREIRA DE CARVALHO

LA PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES A LA LUZ DEL
DERECHO AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LA CONSTITUCIÓN
BRASILEÑA: ¿SERÁN CAPACES DE SALVAR LA FLORESTA
AMAZÓNICA?

Tesis presentada à la Universidad de Valencia,
como parte de las exigencias del Programa de
Doctorado en Derechos Humanos, Paz y
Desarrollo Sostenible para obtención del título de
Doctor, mención internacional, *Cum laude*.

Directora: Dra. Encarnación Fernández Ruiz-Gálvez

Aprobación: 11/03/2016.



Profesora Dra. Ángela Aparisi Miralle



Profesor Dr. Guido Saraceni



Profesor Dr. Jesús Ballesteros Llompart

Presidente del Tribunal de Tesis

Valencia

Comunidad Valencia, España.

Marzo de 2016.

Dedico este trabajo:

A mi padre Augusto, *in memoriam*, cuyo ejemplo de esfuerzo, dedicación y superación siempre he procurado imitar.

A mi madre Maria, *in memoriam*, cuya sensibilidad, amor y comprensión tornaron mi vida más suave.

A mi esposa Luciana, que siempre estuve a mi lado, en los buenos y los malos momentos de la vida.

A mis hijas Indyra y Marcelle, la razón y la motivación de mi vida, a quien aspiro dejar en herencia un mundo mejor.

A mi tutora, Encarnación Fernández, mis sinceros agradecimientos por su orientación segura, permanente delicadeza y estímulo intelectual.

A los docentes y los funcionarios de la Universidad de Valencia, por su preciosa atención y enriquecimiento cultural.

Agradezco:

A la Universidad Federal de Viçosa, sin cuyo apoyo este estudio no sería realidad.

A la Universidad de Valencia, por la enriquecedora oportunidad de perfeccionarme en las esferas personal y profesional.

A los españoles, en especial a los valencianos, y a los brasileños, quien, en última instancia, ha sostenido con su trabajo esas instituciones universitarias.

Al Instituto de Política Forestal, Conservación de la Naturaleza e Historia Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales y Ecología Forestal de la Universidad George Augusto de Göttingen, Alemania, y al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Derecho Ambiental y el Desarrollo Urbano (CRIDEAU) de la Universidad de Limoges, Francia, por la oportunidad de realizar la estancia de investigación para el doctorado internacional.

El Guardador de Rebaños

*Pero si Dios es los árboles y las flores
Y los montes y el rayo de luna y el sol,
¿Para qué le llamo Dios?
Le llamo flores y árboles y montes y sol y rayo de luna;
Porque si Él se hizo, para que yo lo vea,
Sol y rayo de luna y flores y árboles y montes,
Si Él se me aparece como árboles y montes
Y rayo de luna y sol y flores,
Es que Él quiere que yo lo conozca
como árboles y montes y flores y rayo de luna y sol¹.*

A un olmo seco

*Antes que te derribe, olmo del Duero,
con su hacha el leñador, y el carpintero
te convierta en melena de campana,
lanza de carro o yugo de carreta;
antes que rojo en el hogar, mañana,
ardas de alguna mísera caseta,
al borde de un camino;
antes que te descuaje un torbellino
y tronche el soplo de las sierras blancas;
antes que el río hasta la mar te empuje
por valles y barrancas,
olmo, quiero anotar en mi cartera
la gracia de tu rama verdecida.
Mi corazón espera
también, hacia la luz y hacia la vida,
otro milagro de la primavera³.*

Cuando llegaron sus verdugos

*Cuando llegaron sus verdugos
lo encontraron florecido
con ademán de vientre,
golpearonlo despiadadamente
en su amoroso verde
y él de vez en cuando
soltaba un pájaro o gemía mariposas.
Nadie lloró cuando alargó
sus raíces, acariciando
aún con vida
la tierra cercana.(...)⁵*

Árbol adentro

*Creció en mi frente un árbol,
Creció hacia dentro.
Sus raíces son venas,
nervios sus ramas,
sus confusos follajes pensamientos.
Tus miradas lo encienden
y tus frutos de sombras
son naranjas de sangre,
son granadas de lumbre.
Amanece
en la noche del cuerpo.
Allá adentro, en mi frente,
el árbol habla.
Acércate, ¿lo oyes?²*

La tala

*Al terminar el saqueo, leña, carbón, maderas, cortezas
habían desaparecido, sin que la desatentada avaricia
dejase ni una mata, ni un tocón, ni una raíz; los árboles
viejos previamente señalados y los árboles jóvenes que
debían respetarse, todos habían caído a golpes de
ignorancia y el brutal interés⁴.*

¹ PESSOA, F., *Poesía de Alberto Caieiro*, 3ª ed., Assírio & Alvim, Lisboa, 2009. p. 31

² PAZ, O., *Árbol adentro*, Seix Barral, Barcelona, 1987. p. 137.

³ MACHADO, A., *Campos de Castilla*, El Mundo, Madrid, 1999 (Colección Millenium). p. 70 y 71.

⁴ SUAREZ, M. C., *Mi amigo el árbol*, ARBA/AEA, Valencia, 2005. p. 35

⁵ MARTÍNEZ, J. en: ABELLA, I. (Org.), *La poesía de los árboles: antología universal de poemas de los árboles y el bosque*, Urueña, Barcelona, 2011. p. 16.

Glosario

AAV - Acuerdos de Asociación Voluntaria
ABRAF- Asociación Brasileña de Productores de Florestas Plantadas
ABC - Academia Brasileña de Ciencias
ACB - Asociación de Colaboración en materia de Bosques
AG - Asamblea General de las Naciones Unidas
AICA - Áreas Importantes para la Conservación de Aves
ANA - Agencia Nacional de Aguas
APA - Área de Protección Ambiental
APP – Área de Preservación Permanente
AOD - Asistencia Oficial al Desarrollo
ARIE - Área de de relevante Interés Ecológico
ARL - Área de Reserva Legal
ARPA – Programa Áreas Protegidas de la Amazonía
BASA - Banco de la Amazonía
BECA VERDE - Programa de Apoyo a la Conservación del Medio Ambiente
BioCF - Fondo Biocarbono
BM - Banco Mundial
BMU - Ministerio Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y la Seguridad Nuclear
BMZ - Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo
BNDES – Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social
CAR - Catastro Ambiental Rural
CDB - Convención sobre Diversidad Biológica
CDCF - Fondo del Carbono para el Desarrollo Comunitario
CDS - Comisión sobre Desarrollo Sostenible
CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER – Certificados de Reducción de Emisiones de Carbono
CERFLOR - Programa de Certificación Forestal Brasileño
CGFP - Comisión de Gestión de Florestas Públicas
CH₄ - Metano
CIFOR - Centro Internacional para la Investigación Forestal
CIMT - Convenio Internacional de las Maderas Tropicales
CITES - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres

CLAI - Consejo Latinoamericano de Iglesias

CLDS – Convención de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en Particular en África

CMMD - Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo

CMNUCC - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNFP - Catastro Nacional de Florestas Públicas

CNI - Confederación Nacional de la Industria

CNPq - Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico

CNRH - Consejo Nacional de Recursos Hídricos

CNFP - Catastro Nacional de Florestas Públicas de la Unión

CNUMAD – Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo

CNUC - Catastro Nacional de Unidades de Conservación

CNUCYD - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

UNCCD - Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación

CO₂ - Dióxido de carbono

CO_{2e} - Dióxido de Carbono equivalente

COIAB - Coordinación de Organizaciones Indígenas de la Amazonia Brasileña

CONABIO – Comisión Nacional de Biodiversidad

CONAFLOR - Comisión Nacional de Forestas

CONAMA - Consejo Nacional del Medio Ambiente

CONAMAZ - Consejo Nacional de la Amazonía

CONVENCIÓN DE RAMSAR - Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como hábitats de Aves Acuáticas

COP – Conferencia de las Partes

COVB - Compuestos Orgánicos Volátiles Biogénicos

CPPMCN - Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural

CPTEC – Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos

CSR - Centro de Teledetección del IBAMA

CVM - Comisión de Valores de Brasil

DEGRAD - Mapeo de la Degradación Forestal de la Amazonia Brasileña

DESA- Departamento para Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas

DETER - Detección de Deforestación en Amazonía Legal en Tiempo Real

DFLOR - Departamento de Florestas

ECI - Estrategia de Conservación e Inversión

ECOSOC- Consejo Económico y Social

EEM – Evaluación *de* Ecosistemas del Milenio
EGCV - Estrategia Global para Conservación Vegetal
EIA - Evaluación de Impacto Ambiental
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
EMCEV - Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales
ENB - Estrategia Nacional de Biodiversidad de Brasil
EPANB - Estrategias y Planes de Acción Nacionales para la Biodiversidad
EUA - Estados Unidos de América
ETS - Sistema de la Unión Europea de Comercio de Emisiones
€= Euros
FA - Fondo Amazonia
FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAP - Fondo de Áreas Protegidas
FC - Fondo Carbono
FCCB - Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques
FIB - Foro Intergubernamental sobre Bosques
FIDA - Fondo Internacional para el Desarrollo Agrario
FINAM- Fondos de Inversión de la Amazonía
FLEGT - Plan de Acción de la UE para Aplicación de Leyes, Gobernanza y Comercio Forestales
FLONA - Floresta Nacional
FMAM - Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FNDF - Fondo Nacional de Desarrollo Forestal
FNMA - Fondo Nacional para el Medio Ambiente
FNMC - Fondo Nacional para el Cambio Climático
FNUB - Foro de Naciones Unidas sobre Bosques
FONAFIFO - Fondo de Financiamiento Forestal
FP - Fondo de Preparación
FRA - Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales
FSC - Consejo de Administración Forestal
FUNBIO – Fondo Brasileño para la Biodiversidad
GA – Asamblea General de las Naciones Unidas (Sigla en inglés)
GATT - Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
GEI – Gases de Efecto Invernadero
GEF - *Global Environment Facility* (Sigla en inglés)

GEF Pantanal/Alto Paraguay - Proyecto Implementación de Prácticas de Gestión Integrada de Cuenclas Hidrográficas para el Pantanal y la Cuenca del Alto Paraguay

Gt - Gigatoneladas

GTPI - Grupo Permanente de Trabajo Interministerial

GTZ – Agencia de Cooperación Técnica Alemana

ha – hectárea

IBAMA - Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables

IBGE - Instituto Brasileño de Geografía y Estadística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad

ICRAF – Centro Mundial de Agroforestería

IDESAM - Instituto de Conservación y Desarrollo Sostenible del Amazonas

IFN - Inventario Forestal Nacional

IIAD – Instituto Internacional para el Ambiente y Desarrollo

IJNVB - Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques

IMAZON - Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía

IMC - Sistema de Proyección de Invetimientos Mínimos en Conservación

INCRA - Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria

INPE - Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales

IOS - Instituto Observatorio Social

IPAM – Instituto de Investigación Ambiental de la Amazonía

IPCC Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

IPEA - Instituto de Investigación Económica y Aplicada

IPI - Iniciativa internacional sobre Polinizadores

IPS Amazonía - Índice de Progreso Social en la Amazonía Brasileña

IPV - Índice Planeta Vivo

ISA - Instituto Socio-ambiental

ITFF - Equipo Informal Interagencial de Tareas sobre los Bosques

ITR - Impuesto Territorial Rural

IUCN – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

IUFRO - Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal

JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

KfW - Banco Alemán de Desarrollo

LBA – Programa de Grande Escala de la Biosfera-Atmósfera en la Amazonía

LPNMA - Ley de Política Nacional de Medio Ambiente

LULUCF - Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (sigla en inglés)

m - Metro

MAB - Programa el Hombre y la Biosfera (En inglés)

MacroZEE/AL - Macrozonificación Económica Ecológica de la Amazonía Legal

MAPA - Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento

MBRE - Mercado Brasileño de Reducción de Emisiones

MCTI - Ministerio de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

MDA - Ministerio del Desarrollo Agrario

MDL - Mecanismo de Desarrollo Limpio

MDS - Ministerio del Desarrollo Social y Combate al Hambre

ME - Mercado Extrabursátil

M & E - Monitoreo y Evaluación

METAS DE AICHI - Metas de Aichi para la Diversidad Biológica

METAS 2020 - Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020

MFM - Manejo Forestal Mejorado

MIN - Ministerio de la Integración Nacional

MMA - Ministerio del Medio Ambiente

MP - Medida Provisional

MPF - Ministerio Público Federal

MPV - Monitoreo, Presentación y Verificación

MRV - Medibles, Reportables y Verificables

MtCO_{2e} - Millones de Toneladas Métricas de CO₂ equivalentes

NASA – Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio

NLBI - Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los tipos de Bosques (Instrumento Forestal)

NRE/NRF - Niveles de Referencia de Emisiones y/o Niveles de Referencia Forestales

N₂O - Óxido Nitroso

OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ODM - Objetivos de Desarrollo del Milenio

ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible

OEA - Organización de Estados americanos

OFS - Ordenación Forestal Sostenible

OIMT - Organización Internacional de Maderas Tropicales

OIT - Organización Internacional del Trabajo

ONG - Organización no Gubernamental

OMC - Organización Mundial del Comercio

OMM - Organización Meteorológica Mundial
OMS Organización Mundial de la Salud
PAC - Programa de Aceleración del Crecimiento
PCG - Potencial de Calentamiento Global
PAN-Bio - Política nacional de Biodiversidad
PAN Brasil - Programa de Acción Nacional de Combate a la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía
PAOF – Plan Anual de Concesiones Forestales
PAS - Plan Amazonia Sostenible
PBE - Producto Bruto Estatal
PCBAP - Plan de Conservación de la Cuenca del Alto Paraguay
PCE - Proyecto Corredores Ecológicos
PEFC - Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal
PFI - Paisajes Forestales Intactos
PFN - Programa Forestal Nacional
PFM - Productos Forestales Madereros
PFNM - Productos Forestales no Madereros
PIB - Panel Intergubernamental sobre Bosques
PIB - Producto Interno Bruto
PIN - Plan Nacional de Integración
PLNRH - Plan Nacional de Recursos Hídricos
PMB - Producto Mundial Bruto
PMDB - Partido del Movimiento Democrático de Brasil
PMDBBS - Proyecto de Monitoreo de la Deforestación de los Biomas Brasileños por Satélite
PMEFN- Programa de Monitoreo y Evaluaciones Forestales Nacionales
PMFS - Plan de Manejo Forestal Sostenible
PNAP - Plan Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PNGATI - Política Nacional de Ordenamiento Territorial y Ambiental en Tierras Indígenas
PNMA - Política Nacional de Medio Ambiente
PNCC - Política Nacional Sobre Cambio Climático
PNMC - Plan Nacional sobre Cambio Climático
PNPCPSB -Plan Nacional para la Promoción de las Cadenas de Productos de la Socio-biodiversidad
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ppm - Partes por millón. Unidad de medida con la que se mide la concentración.
PRA - Programa de Regularización Ambiental
PROBIO – Proyecto de Conservación y Utilización Sustentable de la Diversidad Biológica Brasileña
PRODES - Proyecto de Monitoreo de la Deforestación en la Amazonía por Satélite
PROFOR - Programa sobre Florestas del Banco Mundial
PRONABIO - Programa Nacional de Diversidad Biológica
PROPFLORA – Programa de Plantío Comercial e Recuperación de Florestas
PPA 2012/2015- Programa de Conservación y Gestión de Recursos Hídricos
PPCDAM – Plan de Prevención y Control de la Deforestación de la Amazonía Legal
PPCerrado - Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación y Quema en el Bioma Cerrado
PPG7 - Programa Piloto para la Protección de los Bosques Tropicales de Brasil
PSA - Pago de Servicios Ambientales
PSA - Plan Amazonía Sostenible
PT - Partido de los Trabajadores
PTAP - Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas
PTADBF - Programa de Trabajo Ampliado sobre Diversidad Biológica Forestal
PTDBF - Programa de Trabajo sobre Diversidad Biológica Forestal
R\$ - Reales
RDS - Reserva de Fauna, Reserva de Desarrollo Sostenible
REDD+ - Reducción de Emisiones por Deforestación, Degradación Forestal, Conservación, Mejora y Ordenación Sostenible de Bosques
RFT - Fondo Fiduciario para Protección de los Bosques Tropicales (sigla en inglés)
RPPN - Reserva Particular del Patrimonio Natural
RSC - Responsabilidad Social Corporativa
RESEX - Reservas Extractivas
SAE - Secretaría de Asuntos Estratégicos
SBEF - Sociedad Brasileña de Ingenieros Forestales
SBPC - Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia
SBPC - Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia
SBS – Sociedad Brasileña de Silvicultura
SCDB - Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
SF - Servicio Forestal de Estados Unidos

SFB – Servicio Forestal Brasileño
SNCR - Sistema Nacional de Catastro Rural
SNIF - Sistema Nacional de Informaciones Forestales
SINIMA - Sistema Nacional de Información sobre Medio Ambiente
SNMF - Sistemas Nacionales de Monitoreo Forestal
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza
SISNAMA - Sistema Nacional del Medio Ambiente
SIS - Sistema de Información sobre Salvaguardias
SISA - Sistema Estatal de Incentivos por Servicios Ambientales
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano
SUDAM - Superintendencia de Desarrollo de la Amazonia
t – Tonelada
TAC - Término de Ajuste de Conducta
TCU – Tribunal de Cuentas de la Unión
TEEB – Economía de Ecosistemas y Biodiversidad
TI – Terra Indígena
Tierras devolutas – Tierra públicas no registradas como tales
UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UN - Naciones Unidas (sigla en inglés)
UNESCO - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNFF - United Nations Forum on Forests
UNICEF - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNSC - Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (siglas en inglés)
UNSO - Oficina de Lucha contra la Desertificación y la Sequía
USDA - Ministerio de Agricultura de Estados Unidos (siglas en inglés)
US\$ - Dólares estadounidenses
WBCSD - Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (sigla en inglés)
WRI - Instituto de los Recursos Mundiales (siglas en inglés)
WWF - Fondo Mundial para la Naturaleza (siglas en inglés)
ZEE - Zonificación Ecológica Económica de Brasil

La protección de los bosques naturales a la luz del Derecho Ambiental Internacional y la Constitución brasileña: ¿Serán capaces de salvar la Floresta Amazónica?

Resumen: Este estudio objetiva elucidar las relaciones normativas sobre bosques naturales dentro de los diversos campos del Derecho Ambiental Internacional y del ordenamiento jurídico brasileño y proponer soluciones para aumentar la efectividad del control de la deforestación. Dado el carácter teórico del estudio se utilizaron las técnicas de investigación documental y bibliográfica. Inicialmente, fueron analizados la relevancia de los bosques naturales para el planeta y la humanidad; el régimen jurídico de los bosques en el ámbito de las convenciones de la biodiversidad, del cambio climático y la desertificación; y la rápida dilapidación del patrimonio forestal global y brasileño. A continuación, fue analizada la efectividad de la protección jurídica de los bosques naturales en el ámbito de la gobernanza ambiental brasileña en propiedades rurales públicas y privadas. Por último, fueron estudiadas las causas directas y subyacentes de la deforestación y la degradación forestal, y la viabilidad de la adopción de una política de deforestación cero en el contexto del REDD+, la alternativa más promisoras para proteger la Floresta Amazónica.

Palabras Claves: Bosques naturales, Régimen jurídico global y brasileño, Causas de la deforestación y la degradación forestal, Deforestación cero, REDD+.

A proteção das florestas naturais à luz do Direito Ambiental Internacional e da Constituição brasileira: serão capazes de salvar a Floresta Amazônica?

Resumo: O presente estudo tem como objetivo elucidar as relações normativas sobre florestas naturais dentro dos diversos campos do Direito Ambiental Internacional e do sistema jurídico brasileiro e propor soluções para aumentar a eficácia do controle do desmatamento. Ante a natureza teórica do estudo foram utilizadas as técnicas de pesquisa documental e bibliográfica. Inicialmente, foram estudados a relevância das florestas naturais para o planeta e a humanidade; o regime jurídico das florestas no âmbito das convenções da biodiversidade, do clima e da desertificação; e a rápida dilapidação do patrimônio florestal mundial e brasileiro. Em seguida, foi analisada a eficácia da proteção jurídica das florestas naturais na esfera da governança ambiental brasileira em propriedades rurais públicas e privadas. Finalmente, foram estudadas as causas diretas e subjacentes do desmatamento e da degradação florestal, bem como a viabilidade da adoção da política de desmatamento zero no contexto do REDD+, a alternativa mais promissora para proteger a Floresta Amazônica.

Palavras-chave: Florestas naturais, Regime jurídico, Causas do desmatamento e da degradação florestal, Desmatamento zero, REDD+.

Lista de Cuadros

Página

Cuadro 1. Distribución de bosques, por región y subregión, 2010.....	55
Cuadro 2. Tipos de bosques y fluctuación del área boscosa (1.000 ha) de América Latina y Caribe, en el periodo 1990-2010.....	58
Cuadro 3. Convenios multilaterales de interés para protección de bosques.....	79
Cuadro 4. Políticas y medidas nacionales prescritas por el Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos Tipos de Bosques para fomentar la Ordenación Forestal Sostenible.....	114
Cuadro 5. Porcentaje de paisajes forestales intactos estrictamente protegidos.....	133
Cuadro 6. Cambios anuales netos en superficie forestal por región, en los periodos 1990-2000 y 2000-2010.....	137
Cuadro 7. Los diez países con mayor pérdida neta anual de área de bosque entre 1990 y 2010.....	139
Cuadro 8. Los diez países con mayor ganancia neta anual de área forestal entre 1990 y 2010.....	140
Cuadro 9. Deforestación de la Mata Atlántica, en ha, en diversos intervalos de tiempo entre 1985 y 2013.....	144
Cuadro 10. Deforestación (km ²) de los Biomas Caatinga, Pampa e Pantanal, antes de 2002 y en los periodos 2002-2008 y 2008-2009.....	145
Cuadro 11. Área estimada de florestas naturales (ha) y porcentaje de cubierta forestal de los biomas brasileños, en 2012.....	146
Cuadro 12. Tasa de deforestación (km ² .año ⁻¹) en la Amazonía Legal.....	150
Cuadro 13. Meta de protección, logro y déficit de aéreas protegidas en el espacio terrestre (por bioma) y marino de Brasil.....	257
Cuadro 14. Grupos y número de ecosistemas de la región amazónica y superficie ocupada.....	265
Cuadro 15. Número, área, proporción de la Amazonía y superficie protegida de los grupos de ecosistemas amazónicos que ocurren en Brasil.....	265

**LA PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES A LA LUZ DEL DERECHO
AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LA CONSTITUCIÓN BRASILEÑA: ¿SERÁN
CAPACES DE SALVAR LA FLORESTA AMAZÓNICA?**

Página

INTRODUCCION.....1

**CAPÍTULO 1. LOS BOSQUES EN EL CONTEXTO PLANETARIO Y COMO
ELEMENTOS NUCLEARES DE LOS BIOMAS BRASILEÑOS Y SU CONTINUA
DILAPIDACIÓN**

1.1. Los bosques en el contexto global y su relevancia para el planeta y la humanidad

1.1.1. El planeta azul en la inmensidad del universo.....13
1.1.2. La fotosíntesis y la proliferación de vida en la Tierra.....17
1.1.3. La formación de los bosques y el enfriamiento del planeta.....21
1.1.4. Los bosques naturales y el equilibrio de la biosfera.....28
1.1.5. Bosques: conceptos, clasificación y distribución.....35
1.1.6. La dimensión de la cobertura forestal del planeta y su
distribución.....49
1.1.7. La relevancia ecológica y socioeconómica de los bosques.....60

**1.2. El régimen jurídico forestal en el contexto global: compromisos y retos
internacionales**

1.2.1. Los bosques en la Conferencia de Estocolmo.....71
1.2.2. Los bosques en la Carta Mundial de la Naturaleza.....74
1.2.3. Los bosques en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente
y Desarrollo.....75
 1.2.3.1. Los bosques en el Convenio de la Biodiversidad.....80
 1.2.3.2. Los bosques en la Convención de las Naciones Unidas de la Lucha
 contra la Desertificación.....84
 1.2.3.3. Los bosques en la Convención de las Naciones Unidas sobre el
 Cambio Climático.....86

1.2.3.4. Los bosques en la Agenda 21.....	89
1.2.3.5. Los bosques en la Declaración Autorizada de Principios No Legalmente Vinculante para un Consenso Global sobre la Gestión, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de todo Tipo de Bosques.....	99
1.2.4. La gobernanza institucional forestal en la esfera global.....	108
1.2.5. Los bosques en los ámbitos del Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques y del Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques.....	111

1.3. La célere dilapidación del patrimonio boscoso global y brasileño y los impactos ambientales negativos de la deforestación y degradación forestal

1.3.1. Los paisajes forestales intactos remanentes: ¿Sobrevivirán?.....	127
1.3.2. La deforestación de la Tierra.....	135
1.3.3. La acelerada destrucción de los bosques naturales de los biomas brasileños.....	143
1.3.4. Las consecuencias de la deforestación sobre la biodiversidad.....	156
1.3.5. Las consecuencias de la deforestación sobre el clima	161
1.3.6. Las consecuencias de la deforestación sobre el ciclo hidrológico.....	168
1.3.7. Las consecuencias de la deforestación sobre los suelos.....	171

CAPÍTULO 2. LA PROTECCIÓN DE LOS BOSQUES EN EL CONTEXTO DE LA GOBERNANZA AMBIENTAL BRASILEÑA EN PROPIEDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

2.1. La protección de los bosques en el contexto del marco normativo, institucional y programático de la gobernanza ambiental brasileña

2.1.1. Los bosques naturales en las esferas constitucional e institucional.....	179
2.1.2. Los bosques naturales dentro de la acción programática estatal brasileña.....	185
2.1.3. Los bosques naturales del Bioma Amazonía en la acción programática brasileña	192

2.1.4. Los bosques naturales del Bioma Cerrado en la acción programática brasileña.....	204
2.1.5. Los bosques naturales de los Biomas Caatinga, Pantanal, Pampa y Floresta Atlántica en la acción programática brasileña.....	206
2.1.6. Los bosques naturales en la Política Nacional del Cambio Climático.....	211
2.1.7. La acción programática de incentivos a la protección de los bosques naturales.....	213
2.1.8. El Programa Piloto para la Protección de las Florestas Tropicales Brasileñas.....	217
2.1.9. De la intención a la efectividad: una larga distancia.....	221

2.2. La protección de los bosques en unidades de conservación a la luz de los postulados del Convenio de la Biodiversidad y del ordenamiento jurídico brasileño

2.2.1. La protección de la biodiversidad forestal en el ámbito del CDB.....	225
2.2.2. La protección de los bosques naturales en la Estrategia Nacional de la Biodiversidad y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.....	235
2.2.3. Las Metas Nacionales brasileñas para la Biodiversidad 2020	242
2.2.4. La protección de los bosques naturales en áreas protegidas públicas.....	251
2.2.5. La protección de los bosques en el ámbito del Programa de Áreas Protegidas de la Amazonía.....	260
2.2.6. La explotación de los bosques públicos amazónicos: ¿Son sostenibles los planes de gestión forestal?	269
2.2.7. La eficacia de las áreas protegidas en la salvaguardia de los bosques naturales.....	272

2.3. La protección de los bosques en propiedades agrarias privadas: quinientos años de deforestación

2.3.1. Cuatrocientos treinta y tres años de <i>laissez faire et laissez passer</i> forestal en el contexto de la cultura de rapiña y minería.....	283
2.3.2. La primera ley forestal brasileña (1934) en un contexto de escasez de madera y leña: de la ineficacia a la aceleración de la deforestación del país.....	287
2.3.3. La Ley Forestal de 1965: de la mejor normativa a la desobediencia civil ...	304

2.3.4. La Ley Forestal de 2012: de un plumazo lo ilegal se transformó en legal y los violadores de la norma revocada fueron amnistiados.....	320
2.3.5. La cultura anti-forestal en la “Agrocacía” brasileña.....	330

CAPÍTULO 3. LA SUPERACIÓN DE LA LÓGICA DE LA DEMOLICIÓN DE LA FLORESTA AMAZÓNICA EN EL CONTEXTO DEL AUMENTO GLOBAL DE DEMANDA DE ALIMENTOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

3.1. Afrontar las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación forestal para no tener que remediar sus consecuencias

3.1.1. Causas directas y subyacentes de la deforestación y la degradación forestal.....	341
3.1.2. La incidencia de los proyectos de desarrollo e infraestructura en la deforestación.....	357
3.1.3. La extracción legal e ilegal de madera: de la degradación a la deforestación.....	370
3.1.4. El papel de la siderurgia en la deforestación de los bosques naturales.....	377
3.1.5. La expansión de la ganadería extensiva y la deforestación.....	385
3.1.6. La “sojificación” del territorio y la deforestación.....	391
3.1.7. Las subvenciones perversas y la deforestación	394
3.1.8. Un futuro sombrío para los bosques naturales de la Amazonía.....	396

3.2. La viabilidad de la adopción de la política de deforestación cero en el contexto del aumento global de población y de la demanda de alimentos

3.2.1. La conversión de la floresta en pasto no es la mejor alternativa ambiental y socioeconómica para la Amazonía.....	403
3.2.2. El modelo económico de rapiña dejará en el lugar de la exuberante floresta tropical un legado de suelos degradados.....	416
3.2.3. Restaurar los terrenos deforestados y degradados y aumentar la productividad en vez de convertir más tierras forestales en pastos es un acto de inteligencia.....	419

3.2.4. Controlar el territorio e impedir la especulación con tierras forestales es el mínimo que un Estado decente puede hacer.....	423
3.2.5. La conversión de la Selva Amazónica en el mayor pasto del mundo no promoverá el progreso de Brasil	427
3.2.6. Impedir la eliminación de los bosques naturales en el contexto del aumento de población y demanda de alimentos no es una opción es un imperativo.....	437

3.3. La protección de la Floresta Amazónica en el contexto de la lucha contra el cambio climático: el mecanismo REDD+ como última tabla de salvación

3.3.1. Cambio climático: de verdugo a salvador de los bosques tropicales.....	469
3.3.2. Enfriar el planeta a través de la disminución de la deforestación y el aumento de la fijación de carbono a partir de la reforestación y forestación.....	479
3.3.3. El fracaso del Protocolo de Kioto como expresión de la falta de precaución de la humanidad.....	486
3.3.4. La reducción de las emisiones de CO ₂ de la deforestación y la degradación forestal y el aumento de las reservas de carbono en los países en desarrollo.....	489
3.3.5. El mercado de carbono: ¿Última esperanza de salvación para los bosques tropicales?.....	497
3.3.6. Los beneficios generados por los bosques y por los usos alternativos del suelo: Vale la pena mantener los bosques en pie.....	504
3.3.7. Brasil y el REDD+: ¿Una oportunidad de oro u otra oportunidad perdida?.....	507
3.3.8. El fracaso en proteger la más vasta biblioteca genética del planeta será un crimen de lesa humanidad.....	523

CONSIDERACIONES FINALES.....	535
CONCLUSIONES.....	601
REFERENCIAS.....	637

INTRODUCCIÓN

Las florestas primarias son los ecosistemas más evolucionados de la Tierra y la creación más perfecta del reino vegetal. Su formación es resultado de un prolongado y refinado proceso coevolutivo de incontables comunidades de especies. Contienen alrededor de 70% de la biomasa global y abriga parcela significativa de la biodiversidad planetaria. En la naturaleza, entre todas las tipologías forestales, ninguna es comparable - en extensión, majestuosidad y riqueza de biodiversidad - a los bosques tropicales.

Los bosques son componentes clave de los ciclos del agua y del carbono, procesos esenciales al equilibrio ecológico de la biosfera. Suministran servicios ambientales indispensables a la humanidad, como acervo de biodiversidad, mitigación del cambio climático y producción de agua, alimentos y medicamentos. Tienen gran significado socioeconómico, como fuente de incontables productos maderos y no maderos que proveen medios de vida para una parte significativa de la humanidad, en especial para los pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales.

Los bosques son también fuentes inagotables de inspiración en la poesía, arquitectura, religión, pintura y literatura. Además de la importancia cultural, son espacios de fruición lúdica, función de gran relevancia para un mundo cada vez más poblado y sociedades cada vez más urbanas.

Los árboles son elementos soberanos de los bosques. Fueron los que impulsaron la evolución ecológica de la Tierra. El secuestro de carbono de la atmósfera a lo largo de un prolongado transcurso de tiempo y su almacenamiento bajo forma de combustibles fósiles mitigó el clima planetario que hoy la humanidad disfruta.

Los árboles posibilitaron el gran salto de la evolución cultural humana, desde la salida de los bosques a los días actuales. La fabricación de papel a partir de árboles revolucionó la comunicación vinculada a la prensa escrita y a los libros impresos, originando grandes modificaciones sociopolíticas y económicas en la historia de la humanidad. La abundancia de papel a bajo precio permitió la circulación de información y cultura para significativa parcela de seres humanos. Todavía hoy, a pesar de la modernidad electrónica, la demanda de papel no para de crecer para atender a los medios de comunicación escrito e incontables necesidades humanas.

Otrora, los bosques abrigaron al hombre y después lo salvaron del atraso cultural. Hoy la lucha es para salvar los bosques de la acción humana. El futuro de los bosques enfrenta colosales retos. Además de la implacable demolición y degradación, resultante de la ignorancia e infinita codicia humana, están amenazados por el cambio climático, cuyo equilibrio ayudaron a establecer.

Ese fenómeno es uno de los principales retos globales enfrentados no solo por la humanidad, pero también por los bosques. En los últimos años, hubo rápido y excesivo aumento de la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, de origen antropogénico, en especial del CO₂. La tasa de emisión de ese gas ha ocurrido a una velocidad sin precedentes en la historia de la Tierra, siendo la deforestación y degradación forestal responsable de casi el 20% de las emisiones mundiales.

No obstante la relevancia de los bosques para la salud planetaria y el bienestar de la humanidad, la historia de la Tierra y del hombre está marcada por la deforestación. En el pasado, los bosques naturales formaban la principal fisionomía vegetal del planeta. Contemporáneamente, cubren una fracción muy pequeña de su superficie. En todo el mundo, las florestas nativas fueron eliminadas por completo o alteradas en diversos grados. Los bosques de aspecto originales, formados por el concurso de la naturaleza, son cada vez más raros.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) estima que solo 24% de la superficie emergida del planeta está cubierta por bosques naturales, de los cuales 65% son regenerados naturalmente y 35% primarios. En realidad, la extensión boscosa planetaria es muy inferior, una vez que la FAO considera bosque cualquier cobertura arbórea de terreno superior a tan solo 10%.

El área boscosa natural remanente, muy inferior a lo deseable, viene declinando en todo mundo. Muchos países ya no tienen cobertura forestal y los que tienen la pierden aceleradamente. Aunque se aumenten las florestas plantadas, estas no sustituyen las múltiples funciones ejercidas por los bosques nativos, ya que en general están constituidas por una única especie.

En Brasil, extensa área boscosa fue sustituida indiscriminadamente por pastos y campos agrícolas. Significativa parte, principalmente en la Amazonía, se encuentra abandonada, en razón de la intensa degradación del suelo. Las majestuosas zonas forestales de otrora, forman hoy imagen desoladora. Las florestas de los biomas brasileños fueron y continúan siendo devastadas despiadadamente.

Los colonizadores portugueses, los gobernantes brasileños y los ruralistas han sido históricamente los peores enemigos de los bosques. Los portugueses destruyeron parte de la Floresta Atlántica y los brasileños, que les sucedieron, siguieron cambiando el paisaje forestal a ritmo extraordinariamente rápido. El 96% de la selva original de la Mata Atlántica, otrora una de las más grandes florestas de las Américas, fue devastada. Junto con el Bosque Atlántico desapareció una parcela de la más rica diversidad florística, faunística y humana aborígen de la Tierra. Actualmente, 80% de la floresta remanente de la Mata Atlántica se distribuye en fragmentos de menos de 50 ha, que están aislados entre sí por largas distancias. En consecuencia, varias especies

nativas están amenazadas de extinción y las lluvias que eran abundantes en la región hoy se escasean año tras año.

El Bosque Atlántico fue ocupado desde la costa, bajo sucesivos ciclos económicos (madera, caña de azúcar, café y ganadería extensiva), sin embargo, fue a partir del siglo XX cuando la deforestación se aceleró con la colonización por inmigrantes europeos y la adopción de políticas públicas equivocadas. Hasta hoy, la ganadería extensiva sigue consumiendo los bosques tropicales y ocupa la mayor parte de los biomas brasileños.

En el período pre-colonial, el derrocamiento de una hectárea (ha) de bosque demandaba esfuerzo de toda una comunidad indígena. La preparación del suelo para cultivo, a base de fuerza brazal y auxilio del fuego, exigía prolongado espacio temporal. En el período colonial, la introducción del hacha redujo la tarea a meses. El hacha reinó como soberana por cerca de cuatro siglos y medio. Con la difusión de la motosierra, a partir de la mitad del siglo XX, la tarea pasó a ser ejecutada en días. Con el advenimiento de la mecanización (motosierra, *bulldozer* y corrientes de acero) y la química agrícola (herbicidas), la eliminación de bosques centenarios pasó a ser cronometrada en horas.

Ninguna nación ha destruido más bosques tropicales que Brasil. En tres siglos de colonización y dos siglos de ocupación desordenada, Brasil convirtió la Floresta Atlántica, una de las más portentosas florestas del planeta en uno de los paisajes más desfigurados del mundo. Los suelos degradados de la región atlántica son hoy un gigantesco monumento a la ignorancia, la negligencia y la codicia humana.

La Amazonía brasileña ha perdido casi 20% de su superficie forestal en cortísimo lapso temporal. Más de dos terceras partes de la superficie deforestada ocurrieron en los últimos cincuenta años. Alrededor del 70% del territorio devastado está ocupado por ganadería extensiva, de bajísima productividad, causa directa principal de la demolición de la Floresta Amazónica. Gran parte del área deforestada fue abandonada.

Desde la dictadura militar (1964) hasta hoy, sucesivos gobiernos promueven y subvencionan la expansión económica en la Amazonía, especialmente la ganadería, ante la indiferencia de la sociedad brasileña. La redemocratización del país, la existencia de un enorme acervo de leyes ambientales, el aumento de la capacidad de fiscalización, la existencia de avanzados sistemas de seguimiento por satélite, la acción proactiva de organizaciones de la sociedad civil y del Ministerio Fiscal y la difusión de nuevos medios de comunicación no fueron suficientes para frenar la deforestación y la invasión de tierras públicas, incluyendo territorios indígenas y áreas protegidas.

Diversos estudios señalan que a partir de cierto umbral de deforestación, la Floresta Amazónica sufrirá grave impacto en la biodiversidad y disponibilidad de agua, aumentando su vulnerabilidad a los incendios forestales, con consecuencias graves para sus habitantes y para otras

regiones de Brasil y del continente. Los científicos pronostican que la mayor floresta tropical continua del planeta podrá se transformaren un paisaje de sabana o desierto.

En los últimos años hubo reducción de la velocidad de la deforestación, sin embargo la pérdida anual de la Floresta Amazónica continúa en nivel preocupante. Con el retorno del crecimiento de la economía mundial y la inserción de Brasil en el proceso de globalización, el futuro prenuncia rápido proceso de deforestación, especialmente en la Amazonía. A pesar de significativa parte de la Amazonía estar bajo algún tipo de protección legal, esa salvaguardia todavía no ha salido del papel. En la práctica, gran parte del espacio protegido no está consolidado y actividades ilegales continúan promoviendo la deforestación en su interior.

Actualmente, los paradigmas que orientan las prioridades del gobierno brasileño están dirigidos hacia a una agenda negativa con relación a los bosques, hecho evidenciado por la aprobación, en 2012, de ley que representa genuina política anti-forestal. Dicha ley proyecta el mismo destino de la Mata Atlántica para la Floresta Amazónica. En la visión predominante en los Poderes Legislativo y Ejecutivo brasileños, las florestas no son elementos importantes para el desarrollo del país. Más que todo son vistas como obstáculo al progreso.

La Constitución de la República Federativa de Brasil, de 1988, consagra el derecho de todos al ambiente ecológicamente equilibrado. Para asegurar la efectividad de eso mandamiento constitucional, el Estado debe, entre otras atribuciones, preservar y restaurar procesos ecológicos esenciales y proveer la gestión ecológica de las especies y los ecosistemas; preservar la diversidad y la integridad del patrimonio genético del país; proteger la fauna y la flora, prohibiendo prácticas que pongan en riesgo su función ecológica y provoquen extinción de especies; y promover educación ambiental en todos los niveles de enseñanza y la conciencia pública para preservación del medio ambiente.

En razón de la altísima relevancia ecológica, económica y social de la Mata Atlántica y la Floresta Amazónica, estas dos zonas forestales fueron elevadas a condición de patrimonio nacional por la Constitución, las cuales deben ser utilizadas dentro de limitaciones que aseguren la preservación ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales.

No obstante normas constitucionales consagraren los principios del desarrollo sostenible, de la función social de la propiedad agraria y de la prevención, considerados puntos meritorios del ordenamiento jurídico ambiental nacional, la Constitución no ha tenido fuerza suficiente para contraponer el sistema personificado por grupos de poder oligárquicos anti-forestales, destacadamente los vinculados al *agribusiness*, a la minería y a la producción y el consumo de energía, y a las empresas constructoras de grandes obras.

Para empeorar, el Poder Ejecutivo de la era del Partido de los Trabajadores, manchado por la corrupción sistémica y por haberse aliado a las fuerzas políticas más retrogradadas del país, adoptó

prioridad centrada en el crecimiento económico. En ese contexto, los ruralistas y empresarios a ellos vinculados, potenciados por gigantesca suma de crédito agrícola subvencionado, no tuvieron dificultad para aprobar, en el Congreso Nacional, ley forestal que viola frontalmente los postulados instituidos por la Constitución.

En la esfera de la protección de los bosques naturales, el propio Estado se ha revelado el principal incumplidor de las leyes forestales por él editada. Durante más de cinco siglos, las elites dirigentes del país - tanto en tiempo de colonia, imperio, dictadura y democracia, como en gobiernos de derecha e izquierda - asociadas al gran capital, no planearon la ocupación del territorio y el uso de sus recursos, tampoco actuaron firmemente para aplicar las normas protectoras de los bosques. Sucesivos gobiernos fomentaron la implantación de grandes proyectos de desarrollo, vinculados a grupos económicos poderosos, latifundistas, madereros y empresas mineras en zonas forestales, sin el mínimo cuidado con las florestas.

La realidad evidencia que los gobiernos brasileños nunca han reconocido el papel estratégico de los bosques en el desarrollo del país. Ningún gobierno ha dado prioridad al sector. No existe, hasta hoy, una política forestal sistemática y coherente que incorpore la multifuncionalidad de los bosques y salvaguarde las florestas nativas, en particular las primarias, de la devastación.

Los vectores causales de la deforestación suelen diferir sensiblemente entre países y cambiar con el transcurso del tiempo, lo que dificulta formular generalizaciones. Sin embargo, las causas directas de la destrucción de los bosques, principalmente primarios, son fácilmente identificadas y las consecuencias inmediatas y remotas son ampliamente conocidas. Las investigaciones sobre las raíces de la deforestación y la degradación forestal revelan que detrás de causas directas sencillas se encuentran complejas realidades sociales, económicas y políticas, dominadas por grupos poderosos que se benefician de la creciente deforestación.

Las causas de la deforestación están relativamente bien establecidas en Brasil, pero falta compromiso y voluntad política para adoptar política forestal consistente para resguardar a los bosques primarios remanentes, inmunizándoles de la destrucción. Los principales responsables por la deforestación no son campesinos pobres, pero agentes vinculados a grandes intereses comerciales que, directa o indirectamente, se benefician de las subvenciones estatales y del comercio global de madera, soja y carne procedente de la ganadería extensiva.

Brasil asumió compromisos internacionales en las Convenciones del Clima, de la Biodiversidad y del Combate a la Desertificación, las cuales establecen objetivos concernientes a la protección de los bosques. De modo alguno, la carencia de recursos no puede servir de pretexto para justificar la inobservancia, en especial por parte de los gobiernos, de la Constitución y de los tratados firmados por Brasil, principalmente cuando se gasta suma colosal de recursos para promover el Mundial de Fútbol de 2014 y las Olimpiadas de 2016. Tales, eventos son prioritarios

para políticos vinculados a las grandes empresas constructoras y del deporte y nada tienen que ver con las demandas de los miserables del país y tampoco con los intereses superiores de la sociedad.

El gobierno del Partido de los Trabajadores, en el poder por 16 años, no ha revelado voluntad política para cumplir, mediante formulación de leyes y políticas públicas coherentes, las premisas consagradas en la Constitución y en los tratados ambientales firmados, para romper el círculo vicioso del aumento de la deforestación del país y el refuerzo de la concentración de riquezas en manos de pocos. Los sucesivos gobiernos están dejando para las futuras generaciones un legado de florestas destruidas, suelos degradados, clima alterado, falta de agua y alimentos.

Los gobiernos democráticos están repitiendo los mismos errores de los invasores lusos y de la dictadura militar al profundizar el modelo económico basado en la deforestación para aumentar la producción de productos primarios para exportación. La persistente deforestación y la degradación de los suelos, el aumento de la deuda pública y de la inflación, y el creciente foso entre los pocos que se benefician del actual modelo económico brasileño y el número de personas que viven en la pobreza son algunos de las secuelas de sus políticas equivocadas.

Ante ese escenario, es preciso combatir y desenmascarar, vigorosamente, la visión según la cual los bosques representan atraso u obstáculo al progreso. Es moral y jurídicamente abominable que gobernantes aún esgriman esos argumentos a pretexto de acelerar el crecimiento económico, dilapidando florestas, ignorando preceptos constitucionales y los intereses superiores de la colectividad presente y futura del país.

Desde la promulgación de la Constitución, en 1988, hasta 2014, fueron eliminados 407.511 km² de la Floresta Amazónica, superficie superior al territorio de Alemania (357.168 km²). Ese gigantesco cambio ha generado inmensa degradación de suelos, pérdida de biodiversidad imposible de dimensionar, y alteración del régimen pluvial local y regional. Esa extensa devastación forestal ha enriquecido a pocos. Los indicadores socioeconómicos de la región constatan ese hecho, pues están entre los más pobres de Brasil.

La pérdida y la degradación de la Floresta Amazónica implican no solo extinción de especies por pérdida directa de hábitats, pero también envuelven costos ecológicos, sociales y económicos directos para la sociedad, en consecuencia del papel de las florestas en la regulación del ciclo hidrológico y el clima. Diversas comunidades indígenas y no indígenas fueron perjudicadas, primordialmente las más pobres que tienen los recursos forestales como su medio de subsistencia física y cultural. En perspectiva más amplia, la deforestación indiscriminada contribuye para el cambio climático, que puede poner en peligro gran parte de la humanidad por escasez de alimentos y agua en ciertos lugares del planeta.

El nivel actual de protección de los remanentes forestales nativos es insuficiente para asegurar el mantenimiento de las funciones reguladoras proporcionadas por la Floresta Amazónica.

La Amazonía no tiene, hasta hoy, marco normativo propio que asegure su integridad con el fin de salvaguardar la capacidad de su floresta suministrar bienes maderables y no maderables y continuar a proveer servicios ecosistémicos como la regulación del ciclo hidrológico (manutención de la cantidad y calidad de agua), el estoque y secuestro de carbono y la protección de la biodiversidad y de sus frágiles suelos.

El escenario proyectado por la Ley Forestal de 2012 para la Floresta Amazónica es de un bosque fragmentado y degradado en consecuencia de la permisión legal para atomizar el ecosistema forestal, mediante licencia de deforestación. Ese marco legal conducirá fatalmente a su destrucción, pues la fragmentación produce disminución de los hábitats, el aumento del efecto de borde, la pérdida de conectividad estructural y funcional del ecosistema y el aumento de la heterogeneidad del paisaje en razón de nuevas coberturas relacionadas con las actividades humanas.

Actualmente, en el medio científico, existe consenso sobre la necesidad de conservar los bosques naturales remanentes como sistemas proveedores de bienes y servicios, así como de recursos indispensables al bien estar humano. A pesar del consenso mundial, poco fue hecho para salvaguardarlos de la destrucción. Hasta hoy no existe estrategia mundial prioritaria para proteger los bosques naturales prístinos y modificados para proteger ese patrimonio natural para las futuras generaciones.

Al contrario de que propagan los defensores del actual modelo económico, que consideran la deforestación condición previa para el desarrollo, ella no promueve progreso, sí degradación ambiental, más miseria y conflictos sociales. Otrora el cambio del uso de las tierras boscosas se daba por motivo de su potencial agrícola y ganadero. Gran parte de esos suelos fueron convertidos y parte de ellos están degradados y abandonados. Actualmente los desmontes de los bosques van avanzando sobre terrenos cada vez más marginales, en regiones de suelos infértiles y condiciones climáticas desfavorables para la agricultura, a ejemplo de la Amazonía.

Diversos estudios, evidencian que el clima, el suelo y las condiciones intrínsecas a la Amazonía non son favorables a la ganadería y la agricultura, no siendo prudente ocuparla para esos fines. El propio paisaje indica que la región tiene aptitud forestal y que la región no presenta vocación natural para sostener determinadas actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos graves.

En Brasil, es patente la ausencia de enfoque integrado en la planificación de la protección y el manejo de los bosques nacionales, en especial de la Floresta Amazónica. La falta de marco consistente de planificación del uso del territorio ha sido históricamente generada por la cultura de rapiña o de minería, desde la invasión lusa hasta hoy. La debilidad de las estructuras institucionales y la resistencia de los beneficiarios del sistema devastador en cambiar el modelo vigente para ordenar el uso del territorio y de los recursos han hecho los bosques sus víctimas preferenciales.

Es inconcebible que Brasil, hasta hoy, no haya definido política pública que conjugue, coherentemente, estrategias y planes de acción nacionales para repoblación forestal, recuperación de suelos degradados y salvaguarda de los espacios forestales primarios. Se observa ausencia de medidas políticas congruentes que incluyan integración de variables ecológicas, sociales y económicas, y participación activa de todos los interesados, en especial los pueblos indígenas y las comunidades locales. Falta también estrategia para fortalecer las instituciones ambientales e integrar las distintas políticas públicas con el objetivo de alcanzar desarrollo realmente sostenible.

Del punto de vista técnico, cualquier país que decida ocupar suelos de riquísimos bosques nativos y ordenar actividades forestales debe utilizar el acervo de conocimientos científicos acumulados en todo el mundo. Eso presupone, formación de recursos humanos, fortalecimiento de instituciones, gobernanza de calidad, inventario forestal, empleo de sistemas de teledetección e información geográfica, e integración de diversas ramas de la ciencia, como silvicultura, taxonomía, biología, ecología, pedología, agronomía, derecho, gestión forestal y ambiental.

Es preciso planificar rigurosamente la educación, el uso del territorio, el crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agropecuaria, la incorporación de nuevas áreas residenciales, los proyectos de desarrollos (industriales, represas, minería etc.), los cultivos forestales, la ganadería, la agricultura, las áreas protegidas, de modo a preservar los bosques primarios remanentes, los recursos genéticos y los servicios ambientales que suministran.

Contener la deforestación de los bosques prístinos es imperativo no solo de sustentabilidad económica y ecológica, pero principalmente moral y ético. La sustitución indiscriminada de los bosques naturales por sistemas artificiales, guiada por la miopía económica reinante, tendrá repercusión negativa para la propia economía que finca sus bases en los sistemas naturales.

Los bosques además de suministrar directamente bienes maderables y no maderables también proveen servicios ambientales de regulación del ciclo hidrológico, acervo de biodiversidad, secuestro de carbono y control de la erosión del suelo. La eliminación de los bosques naturales representa costes sociales y económicos no solo para sus habitantes, pero también para la humanidad como consecuencia del papel que cumplen en la regulación del ciclo hidrológico y el clima.

Brasil, que en pasado reciente era cubierto por riquísimas florestas, corre el riesgo de borrarlas de su territorio. El verde de su bandera, que simboliza sus bosques, no pasará de triste recuerdo de un país que otrora fue forestal. Será una lástima que los brasileños sean inmortalizados como el pueblo incauto que transformó riquísimos bosques en humo y cenizas para exportar carne de ganado, soja y acero para promover la prosperidad de pocas personas y de países importadores de materias primas brutas.

La deforestación resulta de la interacción de numerosos intereses que Brasil debe acomodar para desarrollar proceso adecuado de ordenación forestal sostenible. La cuestión es muy compleja, pues los desafíos envuelven el modelo económico y la necesidad de conciliar soluciones para una plétora de problemas nacionales en un contexto de globalización económica y graves problemas ecológicos de orden local, regional, nacional y mundial. En ese amplio escenario, es que se buscará elementos para la comprensión de las principales causas de la deforestación y degradación forestal.

Para proteger los bosques naturales es preciso conocer su historia ecológica, sus múltiples funciones, su relevancia para el planeta y la humanidad y sus valores tangibles e intangibles. Es necesario saber porqué Brasil ha destruido gran parte de sus bosques y continúa devastando las florestas restantes, porqué eso se intensificó en el último medio siglo, la justificativa para ese fenómeno, el coste socio-ambiental de esa opción, las causas y los responsables por esa decisión, los beneficiarios y los perjudicados por ese proceso.

Para estudiar las causas de la deforestación y la degradación forestal en el contexto de grandes desafíos para satisfacer las necesidades humanas de agua y alimento y mantener la integridad de los ecosistemas forestales se adoptó el método de investigación inductivo, basado en la recolección de informaciones científicas, su análisis y sistematización y posterior derivación inductiva de generalizaciones. El método adopta como premisas la existencia de expectativas, el conflicto entre las expectativas y la normativa existente y la proposición de soluciones a los problemas identificados.

La investigación, de carácter jurídico-propositivo, ha tenido por objetivo interrogar la efectividad de las normas y de las líneas programáticas adoptadas para la protección de los bosques naturales con el fin de proponer reformas políticas y legislativas. Dado el carácter teórico de la investigación se utilizaron las técnicas de investigación documental y bibliográfica. Para la elaboración de la tesis se revisó la literatura científica sobre el problema y los instrumentos normativos de Derecho Ambiental Internacional y del ordenamiento jurídico brasileño.

Es de fundamental relevancia elucidar las causas del fracaso de las acciones emprendidas, principalmente en la esfera legal, para subsidiar posibles respuestas de la comunidad internacional y del gobierno brasileño, a la luz de la Constitución de Brasil y de la normativa ambiental internacional, para estancar la pérdida de los bosques naturales. De esa forma, la investigación buscó entender las relaciones normativas dentro de los diversos campos del Derecho Ambiental Internacional para evaluar las estructuras internas del ordenamiento jurídico global sobre bosques naturales y su efectividad. Para cumplir esos objetivos, la presente investigación se dividió en tres capítulos.

El primer capítulo aborda los bosques como elementos nucleares de la evolución del planeta y de los biomas brasileños. Para mejor comprensión del tema, se buscó analizar el contexto global

de los bosques y su relevancia para el planeta y la humanidad. En seguida se estudió el régimen jurídico de los bosques en el contexto global asociado con los grandes retos y compromisos internacionales en los ámbitos de la pérdida de biodiversidad, del cambio climático y la desertificación. Al final del primer capítulo, se examinó la rápida dilapidación del patrimonio forestal global y nacional y los impactos ambientales negativos causados por la deforestación y la degradación forestal.

El segundo capítulo trata de la protección de los bosques en el ámbito de la gobernanza ambiental brasileña en propiedades públicas y privadas. Se abordó, primeramente, la protección de los bosques en el contexto del marco normativo, institucional y programático de la gobernanza ambiental brasileña. Se evaluó la protección de los bosques naturales en unidades de conservación a la luz de los postulados del Convenio de la Biodiversidad y del ordenamiento jurídico brasileño. Para en seguida, tratar de la protección de los bosques en propiedades agrarias privadas, marcada por la tradición de más de quinientos años de deforestación y degradación forestal.

El tercer capítulo versa sobre la superación de las causas de la deforestación y degradación forestal en el contexto del aumento global de población y demanda de alimentos y del cambio climático. En primer lugar, se analizó las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación forestal. A continuación, se examinó la viabilidad de la adopción de la política de deforestación cero, respecto a los bosques naturales remanentes, en el contexto del aumento global de población y la demanda de alimentos. Por fin, se estudió la protección de los bosques en el contexto del combate al cambio climático, mediante el mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación, Degradación Forestal, Conservación, Mejora y Ordenación Sostenible de Bosques (REDD+) como alternativa más promisoras para salvar los bosques naturales de la destrucción y la degradación.

El enfoque del estudio se centró en aspectos científicos, políticos, normativos e institucionales de la protección de los bosques. Actualmente se puede decir, con base en los avances científicos y culturales, que la superficie deforestada y la tasa anual de deforestación son indicadores de la calidad de la gobernanza y el grado de educación de un pueblo, en especial de sus élites dirigentes. Es también la evidencia de la miopía e incapacidad de planificar y ordenar el uso de su territorio para conciliar tierras para la agricultura, la ganadería, la conservación de bosques, la silvicultura y otros usos del suelo.

Se adopta la premisa que el conocimiento científico proporciona la base sobre la cual los actores interesados pueden percibir el problema, y planificar y negociar las soluciones. Por tanto, la sistematización y la circulación de esos conocimientos es clave no solo para fortalecer los interesados locales, especialmente los grupos más desaventajados y vulnerables, pero también a los

líderes de los grupos poderosos para que cambien su forma de pensar y adopten decisiones consonantes con los postulados del desarrollo sostenible.

CAPÍTULO 1. LOS BOSQUES EN EL CONTEXTO PLANETARIO Y COMO ELEMENTOS NUCLEARES DE LOS BIOMAS BRASILEÑOS Y SU CONTINUA DILAPIDACIÓN

1.1. Los bosques en el contexto global y su relevancia para el planeta y la humanidad

1.1.1. El planeta azul en la inmensidad del universo

Los seres humanos fueron educados para considerarse el centro del todo y observar la Tierra fragmentada en continentes, regiones, estados soberanos, ciudades y pueblos. Las personas raras veces se dan cuenta que se vive en un minúsculo punto del universo o en un bioma particular, regulado por leyes naturales desarrolladas a lo largo de mil millones de años. A pesar del avance de la ciencia, pocos perciben que aire, agua, suelo y biodiversidad integran grandes esferas (atmósfera, hidrosfera, pedosfera y biosfera) que se superponen e interactúan para poner en marcha procesos esenciales para el equilibrio ecológico de los ecosistemas responsables por el sustento de la vida, en todas sus formas.

Según Carl Sagan, los humanos viven sin entender casi nada acerca del mundo. Los centros de educación dedican poco tiempo “*a pensar en el mecanismo que genera luz solar que hace posible la vida, en la gravedad que nos ata a la Tierra y que de otra forma nos lanzaría al espacio, o en los átomos de los que estamos constituidos y de cuya estabilidad dependemos de manera fundamental*”⁶. De igual modo no se enseña a conocer los ciclos y flujos de la naturaleza y los elementos ambientales y sus interacciones, responsables del funcionamiento saludable del ecosistema planetario. Excepto los niños, pocos preguntan por qué la naturaleza es de la forma que es, de dónde surgió el cosmos, cómo surgió la Tierra y la vida, de dónde ha venido el hombre, si existe límite al conocimiento humano, cómo hubo caos antes y hoy hay aparente orden, por qué hay universo, Tierra, bosques y hombres⁷.

Stephen Hawking, considerado el mayor genio del siglo XX después de Einstein, ocupante de la Cátedra Lucasian de matemática de la Universidad de Cambridge, puesto que fue de Newton, célebre explorador de los macro y micro universos, destaca la ignorancia humana al indagar “*¿Qué sabemos acerca del universo, y cómo hemos llegado a saberlo? ¿De dónde surgió el universo, y adónde va? ¿Tuvo el universo un principio, y, si así fue, qué sucedió con anterioridad a él? ¿Cuál es la naturaleza del tiempo? ¿Llegará este alguna vez al final?*”⁸.

⁶ SAGAN, C., Introducción, en: HAWKING, S., **Historia del tiempo**: del *big bang* a los agujeros negros, Círculo de Lectores, Valencia/Barcelona, 1988. pp. 13-15. p. 13.

⁷ *Ibid.*, p. 13.

⁸ HAWKING, S., **Historia del tiempo** ... *op. cit.*, p. 19.

La ciencia ha elucidado fragmentos de los secretos de la Tierra. Hoy se sabe que la Tierra gira alrededor del sol, que es una de los 100 mil millones de estrellas que existen en la Vía Láctea. Esta es tan solo una de los millones de galaxias que forman el Universo, el cual inició su existencia a partir de una gran explosión. La extraordinaria dimensión de las escalas citadas permite poner en perspectiva al ser humano y a la Tierra ante la inmensidad del Universo. La ciencia ha revelado que la Tierra es un astro prodigioso y que el hombre es un ser extraordinario que vive en un minúsculo punto del Universo. Esos hechos sorprendentes impulsan al hombre a buscar el sentido de la vida y de lo que ve alrededor. De ahí surge el interés por la naturaleza de las unidades y mecanismos vitales que componen la Tierra, por su lugar en ella y por cómo surgió el Universo y el ser humano, y por qué es como es⁹.

La Tierra es el único astro conocido capaz de abrigar vida en abundancia. El aire que sostiene la respiración, el agua que mitiga la sed y el alimento que nutre a los seres vivos resultan de complejas redes de relaciones entre los medios abiótico y biótico. Los astronautas que tuvieron el privilegio de contemplarla desde el espacio la describieron como uno de los objetos más majestuosos y hermosos que han visto. El cosmonauta ruso Yuri Gagarin fue el primer hombre en ver la Tierra desde el espacio, en 1961. Al describir la espectacular imagen del planeta, aseveró que era una imagen magnífica “*que tenía un halo azul muy visible*”¹⁰. La primera foto tomada a la Tierra desde el espacio, en 1946¹¹, reveló el profundo azul de los océanos, el blanco de las nubes y el marrón de los continentes¹² y su delicada hermosura. Esa fotografía propició en la humanidad el sentido de finitud de su casa terrenal. Varias personas han utilizado la efigie para expresar la belleza, la fragilidad y la singularidad del planeta, a ejemplo de los célebres científicos Sagan¹³, Odum¹⁴ y Lovelock¹⁵.

La perspectiva desde el espacio corroboró significativa parte de lo que había sido pronosticado por científicos precedentes y añadió nuevos conocimientos sobre el planeta azul. La Tierra ostenta características especiales en comparación con los demás astros que forman parte del Sistema Solar. Una de sus características singulares es la abundancia de agua, que le confiere, contemplada desde arriba, característica tonalidad azul. Posee atmósfera en equilibrio con el agua y con los seres vivos. La energía que recibe del Sol es la óptima para manutención de los procesos ecológicos esenciales a la vida. La temperatura no es excesiva para evaporar toda el agua y disipar la atmósfera, ni tan baja para mantener toda el agua congelada. La superficie sólida, a través de la

⁹ Cfr. LEAKEY, R. E. & LEWIN, R., **Los orígenes del hombre**, Aguilar, Madrid, 1977.

¹⁰ ECHARRI, L. **Ciencias de la tierra y del medio ambiente**, Teide, Barcelona, 1998. p. 31.

¹¹ Cfr. UHÍA, F., Del mito creacionista al mito futurista, **Calle 14**, 5 (7): 94-101, 2011.

¹² Cfr. BARRADO & NAVASCUÉS, D., **Visiones de gaia: la tierra desde el espacio**, INTA, Madrid, 2010.

¹³ SAGAN, C., **Cosmos**, Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1984.

¹⁴ ODUM, E. P., **Ecología**, Discos CBS, Rio de Janeiro, 1985.

¹⁵ LOVELOCK, J., **As eras de gaia: a biografia da nossa terra viva**, Campus, Rio de Janeiro, 1991.

descomposición de las rocas, forma los suelos, substrato y fuente de nutrición para las plantas. Todas esas singularidades hacen de la Tierra el único lugar conocido del Universo que abriga vida y eso la distingue de todos los demás astros¹⁶.

La Tierra es astro sin luz propia. El Sol, una de las cien mil millones de estrellas de la Vía Láctea y un puntito en la inmensidad del universo, es su fuente de energía y calor que hacen posible la existencia de seres vivos en el planeta. El diámetro del Sol es de 1,4 millones de km, 109 veces el de la Tierra. La distancia entre el Sol y la Tierra es de 149,6 millones de km. La luz solar llega a la Tierra en 8,3 minutos. Cada m² de la superficie terrestre recibe, en promedio, 1.370 Watios de energía solar¹⁷.

La Tierra es el único lugar que se conoce en el universo que se encuentra dentro de unos límites de temperatura que permiten el desarrollo y la conservación de la vida. A diferencia de los demás planetas, la mayor parte de su superficie está cubierta por agua¹⁸. No existe, hasta hoy, indicio de vida de ninguna forma en los demás planetas. Eso le confiere carácter excepcional, pues hasta ahora, la Tierra es el único lugar en el universo en el que se sabe “*con certeza que la materia del Cosmos se ha tornado viva y consciente*”¹⁹.

La Tierra es acompañada por un satélite singularmente grande, la Luna. La idea de un planeta gemelo o planeta doble no es irrazonable, aunque la Luna ha sido siempre coadyuvante y nunca ha abrigado vida. Los seres vivos están sujetos a ritmos marcados por alternancia de día y noche, sucesión de estaciones y el sucederse de mareas. Esos fenómenos dependen directamente de los movimientos de la Tierra y de la Luna respecto al Sol²⁰. Hay que tener en cuenta que “[s]in la atracción gravitatoria de la Luna, nuestro planeta variaría caóticamente entre 0° y 85° en una escala de la decena de millones de años, lo que evitaría cualquier intento de estabilidad climática a largo plazo” y que la “*acción de las mareas produjo la creación de nichos ecológicos muy dinámicos en regiones costeras que fueron muy favorables para el desarrollo de la vida primitiva*”²¹.

La Tierra tiene una edad estimada de alrededor de 4,6 mil millones de años. Es el quinto de los nueve planetas del sistema solar en tamaño y masa. El tercero en distancia del sol. Tiene una masa de cerca de seis quintillones de toneladas (10¹⁸); un volumen de aproximadamente 1,1 mil millones de km³; una superficie aproximada de 510 millones de km²; un diámetro, en el Ecuador, de

¹⁶ Cfr. KNEIFEL, H., **La tierra:** planeta de las maravillas, Círculo de Lectores, Barcelona, 1973 y ECHARRI, L. **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.*

¹⁷ ECHARRI, L. **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.* p. 36.

¹⁸ GÓMEZ, F. J., **La Tierra primitiva y su transformación en un planeta amigable:** evidencias del registro geológico: rocas y minerales, Agencia Córdoba Ciencia, Córdoba, 2007. p. 7.

¹⁹ SAGAN, C., **Cosmos** ... *op. cit.*, p. 12.

²⁰ *Ibid.*, pp. 32-35.

²¹ GÓMEZ, F. J., **La Tierra primitiva**, *op cit.*, p. 10.

12.756 km y un radio medio de 6.378 km²². Ante la inmensidad del Universo, la Tierra es un astro relativamente insignificante, en términos de superficie y masa. La característica más notable de la Tierra y que la distingue de otros planetas es que gran parte de su superficie está cubierta por océanos. De su superficie de 510,3 millones de km², 149,6 millones de km² (29,31%) están ocupados por tierra emergida y 360,7 millones de km² (70,69%) por océanos²³.

La estructura de la Tierra está formada por capas superpuestas. La parte sólida está constituida por un núcleo compuesto principalmente de hierro y níquel. Envolviendo al núcleo se encuentra el manto, la capa más voluminosa de la Tierra, compuesta por oxígeno y silicio, acompañados de otros elementos como aluminio, magnesio, hierro, calcio y sodio. La corteza es la parte externa. Las rocas que la componen son fundamentalmente de silicatos, como en el manto. En la parte más externa son frecuentes los carbonatos y otras rocas sedimentarias. La capa líquida de la Tierra (hidrosfera) y la gaseosa (atmósfera) completan la estructura del planeta²⁴.

Dos procesos han modelado la superficie de la Tierra y han tenido un papel determinante en la evolución y propagación de la vida. El primero fue la existencia de la atmósfera y de la hidrosfera que han provocado un continuo proceso de descomposición de las rocas, transporte y sedimentación de sus partículas, fenómeno denominado en su conjunto ciclo geomorfológico. El segundo fueron los procesos tectónicos, resultantes de fuerzas que actúan en la conformación de la corteza terrestre, provocando un lento y continuo desplazamiento de las placas que forman la parte externa del planeta. Durante miles de millones de años los continentes se unieron o se separaron, los océanos se formaron, las montañas se elevaron y el clima fue modificándose²⁵.

La historia de la Tierra, desde su formación en los orígenes del sistema Solar hasta la actualidad, ha estado marcada por eventos naturales que han cambiado el planeta. El sistema planetario se originó de masas gaseosas en rotación que se transformaron en esferas de fusión. La Tierra, por tanto, inició su existencia como bola incandescente en estado de fusión. Los planetas primitivos fueron solidificándose con el transcurso de miles de millones de años. Se supone que su superficie estaba rodeada por atmósfera formada por colosales masas gaseosas. Los gases predominantes eran vapor de agua, Dióxido de Carbono (CO₂), Nitrógeno (N₂), Hidrógeno (H₂) y Monóxido de Carbono (CO). Al cabo de millones de años el planeta se enfrió lo suficiente para que gran parte del vapor de agua se licuara formando océanos. La lenta y continua acción del viento, de

²² ECHARRI, L. **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.* p. 32.

²³ BARTHOLOMEW, A., **El libro del agua**: lo que necesitamos saber sobre esta fuente de vida, Fertilidad de la Tierra, Estella, 2010.

²⁴ SEALEY, L. (Coord.), **La tierra y más allá**, Juventud, Barcelona, 1974 (Colección Nuestro Mundo, 1).

²⁵ ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.*, pp.33 y 35. Cfr. También KNEIFEL, H., **La tierra**: planeta..., *op. cit.*

la atmósfera y de la hidrosfera, del calor y el frío, asociado con el desplazamiento de las placas tectónicas y las actividades de los seres vivos han modelado la Tierra²⁶.

1.1.2. La fotosíntesis y la proliferación de vida en la Tierra

Las primeras formas de vida, similares a las actuales bacterias, surgieron hace entre tres y cuatro mil millones de años, en el mar primitivo supuestamente repleto de distintas moléculas orgánicas. Moléculas con funciones especializadas se unieron, formando la primera célula, una colectividad molecular. Los primeros organismos fotosintéticos primitivos eran células aisladas. Hace unos 3,5 mil millones de años, cierta célula formó una molécula revolucionaria, la clorofila²⁷.

Posiblemente, los cloroplastos han tenido vida propia individualizada. Posteriormente, células mayores los incorporaron. Los cloroplastos son responsables de la fotosíntesis. Esos orgánulos son verdaderas fábricas moleculares en miniatura, especializados en convertir energía solar, agua e CO₂ en carbohidratos y oxígeno. La fotosíntesis fue el proceso más importante introducido por la naturaleza en el transcurso de la evolución. La increíble alquimia, que permite transformar gas y agua en alimento, permitió que la vida diese un monumental paso hacia una mayor complejidad y niveles superiores de energía²⁸.

Hace tres mil millones de años algunos vegetales unicelulares se agruparon en organismos multicelulares, que se convirtieron en algas sencillas capaces de realizar fotosíntesis, pasando a drenar CO₂ y a producir O₂ hasta originar una atmósfera similar a la actual²⁹. El excedente de O₂ generó la Capa de Ozono (O₃) alrededor del planeta, que pasó a filtrar los rayos ultravioletas del Sol, lo que facilitó la evolución de nuevas formas de vida³⁰.

La teoría prevaleciente, en el medio científico, es que la vida se originó a partir de materia inanimada en un proceso denominado evolución química, el cual se desarrolló en varias etapas. La Tierra resultó de la condensación de gases y polvos interestelares hace más o menos 4,6 mil millones de años. Fue la fase abiótica o azoica. Los registros fósiles indican que la vida ha originado en torno a cuatro mil millones de años, en lagos y océanos de la Tierra primitiva³¹. Durante ese largo período, el planeta pasó por significativas transformaciones. A pesar de la evolución de los métodos científicos, seguramente nunca se sabrá con exactitud sus condiciones primitivas y transformaciones subsecuentes.

²⁶ ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.*, pp. 33 y 35.

²⁷ ABELLA, I., **La memoria del bosque**, Integral, Barcelona, 2007. p. 19.

²⁸ ROSNAY, J., **Qué es la vida**, Salvat, Barcelona, 1993. p. 149-154.

²⁹ SAGAN, C., **Cosmos** ...*op. cit.*, p. 31.

³⁰ ROSNAY, J., **Qué es la vida**, *op. cit.*, p. 150.

³¹ SAGAN, C., **Cosmos** ...*op. cit.*, p. 30.

Incontestablemente, la naturaleza no siempre ha sido como se la conoce hoy. *Ab initio*, la vida en la Tierra era totalmente imposible³². Un entramado de procesos coevolucionaron hasta surgir las primeras bacterias fotosintetizadoras anoxigénicas, que dieran paso a organismos realizadores de fotosíntesis oxigénica. La evolución de los metabolismos primitivos de bacterias y plantas fotosintetizadoras y de la atmósfera primitiva hasta crear condiciones para la gran explosión de heterótrofos en la Tierra fue un proceso paralelo al su enfriamiento y disminución de la radiación ultravioleta que alcanzaba su superficie. La atmósfera de la Tierra primitiva era muy diferente de la actual. En el periodo Arqueozoico, que duró unos 2,5 mil millones de años, el aire contenía a penas trazas de O₂. No hay duda de que el aire que se respira actualmente, con 21% de oxígeno, es producto de la actividad biológica de la Tierra. Los microfósiles de cianobacterias, encontrados en rocas australianas de unos 3,5 mil millones de años, indican que desde entonces había organismos liberando oxígeno a la atmósfera mediante fotosíntesis, aunque no se haya producido aumento apreciable durante 2,5 mil millones de años³³.

Ningún otro planeta, que se sepa, posee cubierta gaseosa comparable a la atmósfera terrestre. La Tierra ha tenido tres épocas respecto a la evolución de la composición de la atmósfera, que están relacionadas con la coevolución de la temperatura y la vida. La primera atmósfera inició su existencia en el período de creación del planeta. La Tierra era una esfera incandescente en estado de fusión y su atmósfera estaba compuesta por elementos como Hidrógeno y Helio, oriundos de la nebulosa solar. Estaba inestable y azotada por vientos solares y calor extremo. En esa etapa prebiótica, la atmósfera sufrió cambios, como la condensación del vapor de agua y formación de los océanos y disolución de gases en ellos, a ejemplo del CO₂, HCl y SO₂. El principal gas de la atmósfera era el N₂ y no había O₂³⁴.

La segunda atmósfera se originó a partir de gases procedentes posiblemente de la incesante actividad volcánica que se produjo durante las primeras etapas de la formación del planeta. Estaba formada primordialmente por vapor de agua, N₂ y CO₂. Había elevados niveles de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como el CO₂. La temperatura se había mitigado, sin embargo continuaba siendo muy elevada. La atmósfera primitiva de la Tierra carecía de oxígeno hasta la evolución de formas de vida capaces de producirlo por fotosíntesis. Algunos tipos de bacterias utilizaban la energía solar para formar compuestos orgánicos, pero no producían oxígeno, proceso denominado fotosíntesis anoxigénica. En la etapa microbiológica aparecieron las primeras bacterias anaeróbicas y fotosintéticas (Bacterias del azufre y Cianobacterias). Con estas últimas comienza la producción

³² PUIG, I., **La edad de la tierra**, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1950.

³³ CARRIL, E. P., Fotosíntesis: aspectos básicos, **Reduca** (Biología), 2 (3): 1-47, 2009 (Serie Fisiología Vegetal). pp. 2-3.

³⁴ QUERO SABER, A increíble historia da terra, **Quero Saber**, 35: 14-26, 2014. p. 21.

de O₂ en el océano. Una vez oxidadas las sustancias reducidas del océano, empieza la emisión de O₂ para la atmósfera³⁵.

La tercera modalidad de atmósfera, rica en O₂ y semejante a la actual, evolucionó a partir de la antecedente. Entre 2,0 mil y 2,5 mil millones de años, apareció oxígeno libre en la atmósfera, en razón de la aparición de los primeros organismos fotosintetizadores. La oxigenación de la atmósfera fue inducida por el rápido surgimiento de algas y bacterias productoras de O₂. En la etapa biológica, los organismos eucarióticos, con proceso de fotosíntesis más eficiente, permitieron un aumento de la concentración de O₂ en la atmósfera hasta el nivel actual (21 %). Hace unos 600 millones de años hubo oxígeno suficiente para formar la Capa de Ozono en la estratosfera. La formación de dicho manto permitió la colonización, por parte de los seres vivos, de las tierras emergidas, protegiéndoles de la radiación ultravioleta del Sol³⁶.

La fotosíntesis es un proceso extraordinario bajo todos los ángulos, en especial desde la óptica evolutiva. Sin ella la evolución habría sido interrumpida, pues al principio de cada cadena alimentaria se encuentra una planta que elabora materia que suministra energía a todos seres vivos. Sin duda, la fotosíntesis es el acontecimiento más innovador, espectacular y trascendental de la evolución. La asociación entre dos bacterias, una grande que actuó como célula huésped y otra pequeña que desarrolló la capacidad de obtener su propio sustento a partir de la luz solar desencadenó un proceso evolutivo sorprendente. Los cloroplastos son Cianobacterias que se instalaron hace 2,0 mil y 2,5 mil millones de años en bacterias mayores para formar células vegetales. Ningún fenómeno cooperativo fue tan importante para la vida planetaria como ese. Esa unión simbiótica es la prueba de que la cooperación es fuerza tan poderosa como la competición en el proceso evolutivo³⁷.

Plantas, algas y algunos tipos de bacterias dominan la tecnología de conversión de la energía magnética solar en energía química, proceso que conlleva la liberación de O₂ y fijación de CO₂ para síntesis de compuestos orgánicos. Esa forma de fotosíntesis es denominada oxigénica. El proceso es esencial en la relación de los seres vivos con la atmósfera, siendo indispensable al equilibrio ecológico de la Tierra, ante el profundo impacto que tiene sobre la atmósfera y el clima.³⁸

El surgimiento de la fotosíntesis oxigénica provocó una verdadera revolución en la evolución de la Tierra y en su riqueza de vida. La atmósfera primitiva contenía gran concentración de CO₂ y Metano (CH₄). Era caliente y el nivel del mar era unos 60 m más elevado que hoy. Paulatinamente algas, plánctones y plantas cambiaron la composición de la atmósfera terrestre,

³⁵*Ibid.*, p. 21.

³⁶*Ibid.*, p. 21.

³⁷PUNSET, E., **Excusas para no pensar:** cómo nos enfrentamos a las incertidumbres de nuestra vida, Ediciones Destino, Barcelona, 2011.

³⁸CARRIL, E. P., *Fotosíntesis... op. cit.*, p. 1.

drenando el exceso de CO₂ y enriqueciéndola con O₂. La reducción de la concentración de CO₂ provocó el enfriamiento de la atmósfera y el descenso del nivel de mar. Sin la fotosíntesis oxigénica, la temperatura del planeta no habría descendido y tampoco hubieran surgido organismos que utilizan oxígeno para vivir³⁹.

En algunos lugares la masa de restos de plantas resultantes de la intensa fijación de CO₂ atmosférico fue enterrada y convertida en carbón, gas y petróleo. El petróleo se formó en dos periodos, hace 90 millones y 150 millones de años, cuando las condiciones cálidas provocaron una excesiva producción de materia orgánica. Sin embargo en los últimos 250 años, los seres humanos vienen revertiendo ese proceso aceleradamente, para sostener la economía que depende cada vez más de la quema de combustibles fósiles para mover coches, camiones y aviones, calentar hogares y producir energía y una serie de productos, como plásticos, medicamentos y fertilizantes⁴⁰.

Hasta el inicio de la Revolución Industrial, la composición de la atmósfera era bastante homogénea y estable, estando constituida (en volumen) por 78% de N₂, 21% de O₂, 0,93% de Ar, 0,03% de CO₂ y cantidades variables de otros gases. Los cambios posteriores fueron, primordialmente, variaciones en la cantidad de CO₂ relacionadas con las glaciaciones y actividades humanas. A pesar de la baja concentración de CO₂ y H₂O en la atmósfera, esas sustancias tienen un papel central en los procesos ecológicos planetarios. Hay que recalcar que el principal abono de las plantas es un gas, el CO₂, que es fuente de carbono para los organismos fotoautótrofos y uno de los principales gases del efecto invernadero⁴¹.

Los organismos vivos, sin excepción, se agrupan en tres grandes grupos o dominios: *Archaea*, *Bacteria* y *Eucarya*. Todos tienen un antecesor común. Los organismos fotosintetizadores pertenecen a los dominios *Bacteria* (bacterias fotosintéticas) y *Eucarya*. La aparición de los dos grupos y el desarrollo de la fotosíntesis están íntimamente ligados al perfeccionamiento de la vida sobre la Tierra⁴². La fotosíntesis es proceso súper evolucionado y extremadamente refinado, realizado por algas, cianobacterias, plantas superiores y algunos protistas. La energía que sustenta la vida en la Tierra proviene de la energía electromagnética de la luz solar, que es capturada y almacenada en hidratos de carbono vía fotosíntesis. Se estima que los organismos fotosintéticos conviertan 10²⁰ julios de energía solar por año, valor diez veces superior a la consumida anualmente en el planeta por la combustión de carbón, petróleo y gas natural⁴³.

³⁹ BRUGES, J., **The big earth book**: ideas and solutions for a planet in crisis, Alastair Sawday, London, 2007.

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ HERMES-LIMA, M., El origen de la vida, **Ciencia Hoy**, 17: 57-63, 1992, disponible en: <<http://www.cienciahoy.org.ar/ch/hoy17/origen.htm>>, acceso en: 20 octubre de 2015.

⁴² *Ibid.*

⁴³ IGLESIAS, A. A. & ANDREO, C. S. A., Agua, carbono, luz y vida, **Ciencia Hoy**, 5: 41-55, 1994 disponible en: <<http://www.cienciahoy.org.ar/ch/hoy27/agua.htm>>, acceso en: 20 octubre de 2015 y MORAGUES, J. A. & RAPALLINI, A., Una cuestión de equilibrio, **Ciencia Hoy**, 9: 29-33, 1990.

1.1.3. La formación de los bosques y el enfriamiento del planeta

Las plantas están aquí desde hace por lo menos unos 420 millones de años, solo el 9% de la historia de la Tierra. Sin plantas no habría podido aparecer vida superior, pues constituyen el eslabón esencial para transformar la energía del sol en alimento. En remotas etapas de la evolución de la Tierra, las primeras plantas arbóreas, con largo tallo y gran copa, constituyeron extensas formaciones vegetales semejantes a bosques. El árbol es así la forma superior del mundo de las plantas, cuya función más destacada, en la evolución, fue equilibrar la composición gaseosa de la atmósfera para bien del conjunto de la biosfera, a través de la fijación masiva de CO₂ en madera. Los árboles y los bosques son los intercambiadores de energía más eficaces entre el sol y la Tierra. La formación de bosques fue condición *sine qua non* para la evolución de los animales superiores y la generación de clima y paisajes estables. Posiblemente, el gran aumento de contenido de O₂ en la atmósfera, promovido por los bosques, fue el catalizador de la explosión evolutiva de formas de vida en la Tierra⁴⁴.

Las plantas son verdaderas fábricas conversoras y almacenadoras de energía proveniente del espacio exterior. La vida en la Tierra es sustentada por ese flujo de energía irradiada por el sol. Por cada átomo gramo de carbono asimilado, vía fotosíntesis, se obtiene energía potencial equivalente a 144 Kcal⁴⁵. Después de convertida en energía química por las plantas, esta fluye en la biosfera sosteniendo las cadenas ecológicas. En lo que concierne a la masa total de seres vivos, las plantas exceden de lejos a la de todos los demás. Alrededor del 80% de la biomasa total de la Tierra está formada por plantas. Los bosques tropicales constituyen el 50% de ese total⁴⁶. En razón de esa enorme biomasa, la cubierta forestal constituye fundamental factor de estabilización de los ciclos de la materia, con repercusiones decisivas sobre el clima. Hay que tener en cuenta que las florestas son responsables del 34% de la Producción Primaria Bruta terrestre⁴⁷ y contienen más carbono en la biomasa y el suelo que en la atmósfera⁴⁸.

Los bosques han prosperado en distintos periodos. En el Carbonífero (361 a 290 millones de años), el desarrollo de la vegetación fue extraordinario. El colosal consumo de CO₂ generó una enorme liberación del O₂ a la atmósfera, que alcanzó “*los niveles de oxígeno más altos de la historia de la Tierra*”⁴⁹. Durante la primera etapa del Carbonífero los bosques alcanzaron grandes

⁴⁴ Cfr. BARTHOLOMEW, A., **El libro del agua** ..., *op. cit.*

⁴⁵ LARCHER, W., **Ecofisiología vegetal**, EPU, São Paulo, 1986. p. 47.

⁴⁶ KINDERMANN, G. E. *et al.*, “A global forest growing stock, biomass and carbon map based on FAO statistics”, **Silva Fennica**, 42: 387–96, 2008. p. 388.

⁴⁷ BEER, C. *et al.*, “Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate”, **Science**, 329: 834–38, 2010. p. 836

⁴⁸ PAN, Y., *et al.*, “A large and persistent carbon sink in the world’s forests”, **Science**, 333: 988-93, 2011. p. 991.

⁴⁹ HALPERN, K & PISANO, M. F., **Los que aquí vivieron**: paleontología Argentina, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, 2009. p. 84.

dimensiones y hubo una gran diversificación de especies vegetales. Las pteridofitas, los licopodios, los equisetos y las pteridospermas tenían formas arbóreas que alcanzaron hasta 30 m de altura. Sus restos acabaron por formar el carbón⁵⁰.

Como registro de aquellas épocas quedaron bosques petrificados en diversas partes del planeta. Entre los más conocidos están el Bosque Petrificado de Chemnitz, Alemania, donde casi todo un bosque quedó fosilizado; el Parque Nacional del Bosque Petrificado, Estados Unidos; y el Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo (el bosque de Darwin), en Argentina. Este último fue descubierto por Charles Darwin, en 1853. Es un bosque de araucarias fosilizadas, cuyos troncos están en posición vertical. Algunos ejemplares tienen un metro de diámetro y 10 de altura⁵¹. En el Parque Nacional del Bosque Petrificado, ubicado en el Estado de Arizona, hay troncos petrificados de Coníferas, Helechos arbóreos y Ginkgos que crecieron hace unos 215 millones de años⁵².

En el Cretácico (145 hasta 66 millones de años), a los bosques de helechos gigantes y a las cicadáceas se unieron los bosques de verdaderos árboles⁵³. Para hacerse una idea, la agricultura surgió en varias zonas del planeta (África, Centroamérica, China, Oriente Próximo) unos 8.000 años a. C. La agricultura alcanzó las zonas mediterráneas de la Península Ibérica unos 1.000 años después. A partir de entonces, los bosques iniciaron su retroceso, al empezar a ser sustituidos, a muy pequeña escala, por cultivos agrícolas⁵⁴. El cultivo de cereales, el gran motor de la civilización, comenzó entre 8.000 y 5.000 años a. C. en Irak y Egipto. Consta que, en el bajo Nilo, fue donde se cultivaron por primera vez la cebada y el trigo salvajes. A partir de 1000 años a. C. comunidades productoras de alimentos, en forma de poblados agrícolas y pueblos, se establecieron en los márgenes de los bosques y las sabanas⁵⁵.

La vegetación alcanzó su primer auge en el carbonífero. Los bosques del carbonífero estaban compuestos por enormes Licopodíneas (*Lepidodendron*), que alcanzaban hasta 30 m de altura y diámetro de hasta 2 m⁵⁶, y las Equisetíneas (*Calamites*), cuyos troncos llegaron a medir hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro⁵⁷. Los musgos, los helechos gigantes y los equisetos⁵⁸ formaron

⁵⁰LEONI, C. T. H. & SILVA, M. T. P., Viajando del carbonífero al jurásico: una historia contada a través de las plantas, *Herreriana*, 20: 1-3, 2009 (Número Especial Darwin), p. 1.

⁵¹HALPERN, K & PISANO, M. F., *Los que aquí vivieron...*, *op. cit.*, p. 113.

⁵²*Ibid.*, p. 75.

⁵³Cfr. HERNÁNDEZ, D. La vida a través del tiempo, *Paleontología Mexicana*, 64 (3): 13-19, 2013. pp. 15-17.

⁵⁴GONZÁLEZ DE LINARES, V. M. G. Los bosques en España a lo largo de la historia, en: PERLIN, J., *Historia de los bosques*: el significado de la madera en el desarrollo de la civilización, Gaya Proyecto 2050. Madrid, 1999. pp. 429-480. p. 431.

⁵⁵WEINER, J. S., *El hombre*: orígenes y evolución, Ediciones Destino, Barcelona, 1980. pp. 242-251.

⁵⁶MARCET, E., Las especies arbóreas, en: KUMMERLY, W., *El gran libro del bosque*, Blume, Barcelona, 1975. pp. 77-111.

⁵⁷Cfr. PRYER, K. M. *et al.*, Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants, *Nature*, 409: 618-622, 2001 y TREJO, M. R. R. *et al.*, Los equisetos, plantas del pasado en el presente, *Contactos*, 40: 33-36, 2001.

exuberantes bosques pantanosos. Según indican los fósiles, los equisetos surgieron en el periodo Devónico, hace más de 400 millones de años. No obstante, fue durante el Carbonífero cuando esas plantas, junto con los licopodios y helechos arborescentes, se multiplicaron y diseminaron en tal grado que fueron la vegetación dominante. Los equisetos son plantas vasculares que se reproducen mediante esporas en vez de semillas. Hace unos 300 millones de años, en el Carbonífero inferior, los equisetos, grupo muy diverso y de proporciones formidables, dominó los paisajes pantanosos típicos de aquel periodo. Los miembros más conocidos del grupo fueron las Calamites. Esas singulares representantes del mundo vegetal, igual que los árboles actuales, presentaban crecimiento secundario, es decir, engrosaban sus tallos mediante actividad del cambium vascular para soportar el creciente peso de la planta⁵⁹.

Esas plantas se multiplicaban mediante esporas y dependían del agua para su reproducción. Los equisetos gigantes, que tenían ramas fértiles, portadoras de sacos polínicos y óvulos en sus ápices, y prosperaban en zonas más secas de los pantanos fueron los precursores de las gimnospermas actuales. Partes de aquellos bosques fueron soterrados por masas de sedimentos y rocas, petrificándose en colosales yacimientos de hulla. En los yacimientos de carbón actuales se encuentran fósiles de árboles de aquellos bosques primitivos. Las primeras plantas terrestres aparecieron hace entre 500 y 300 millones de años. Surgieron nuevos grupos de gimnospermas (Benetitinas, Ginkgoínas y Cicadinas) que comenzaron a dominar la Tierra. Tenían hojas parecidas a las de las palmeras y troncos cortos y gruesos. Se reproducían mediante semillas y esporas, métodos reproductivos más adaptados a condiciones secas. El Jurásico, habitado por grandes dinosaurios, estuvo dominado por extensos bosques de cícadas⁶⁰, ginkgos, helechos y coníferas primitivas que se parecían a las actuales *Araucaria spp*⁶¹.

Entre las especies que originaron las plantas arbóreas se encuentran los licopodios y equisetos, cuyos descendientes viven todavía hoy bajo forma de diminutos vegetales herbáceos. Luego, aparecieron los primeros helechos arbóreos. De aquellas monumentales plantas esporófitas solo han sobrevivido algunas formas herbáceas. Millones de años antes de la aparición del hombre aquellos árboles y bosques primitivos fueron sepultados. Sus restos son la fuente de energía fósil actual⁶².

⁵⁸ *Equisetum* (del latín *equus*, caballo, y *seta*, cerda).

⁵⁹ TREJO, M. R. R. *et al.*, Los equisetos, plantas ...*op. cit.*, p. 35, *apud* Parihar, 1964.

⁶⁰ Las Cícadas integran antiguo grupo de plantas con semilla desprovista de flor, que aparecieron antes de los dinosaurios. Han sido calificadas como "fósil viviente", expresión utilizada para referirse a especies no extintas similares a otras especies que han sido identificadas solo como fósiles. Hay controversia sobre la cuestión. Cfr. NAGALINGUM, N. S., Recent synchronous radiation of a living fossil, *Science*, 334: 796-799, 2011.

⁶¹ JOHNSON, H., **El bosque**. Fauna, flora y recursos económicos del bosque mundial, Blume, Barcelona, 1987 y KNEIFEL, H., **La tierra: planeta...**, *op. cit.*, p. 56 y 60.

⁶² LAMPRECHT, H., Los bosques del mundo, en: **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1974. pp.31-76.

Las coníferas se desarrollaron durante los últimos 260 millones de años. En ese grupo se incluyen pinos, abetos, secuoias y muchos otros árboles que tienen hojas en forma de aguja. Sus hojas soportan déficit hídrico y frío, y pueden permanecer verdes durante todo el año. Evolucionaron antes que las plantas con flores y todavía viven en todo el mundo, particularmente en el hemisferio norte⁶³. Las coníferas agrupan los árboles y arbustos vivos más antiguos del planeta. A ese grupo pertenece el *Gingko biloba*, verdadero fósil viviente, cuya historia abarca 200 millones de años⁶⁴.

Las coníferas pertenecen al grupo de las Gimnospermas, plantas que no poseen ovario y que albergan sus semillas en conos o estróbilos. Como son desprovistas de ovarios, no presentan frutos verdaderos. Sus órganos reproductores son desnudos y siempre unisexuales. Carecen de flores verdaderas y se reproducen, por regla general, con el concurso del viento que sopla el polen de los conos masculinos a los femeninos⁶⁵.

En el largo camino de la evolución, la formación de bosques fue asumida por las especies arbóreas actuales, plantas fanerógamas y seminíferas desarrolladas en el transcurso de millones de años a partir de formas más simples, primordialmente Gimnospermas y árboles de fronda surgidos posteriormente. Esos árboles se diferencian de las coníferas por la presencia de flores que poseen rudimentos seminales cubiertos, encerrados en el interior de un ovario formado por hojas modificadas para tal fin, y por el fructificación, resultante de la transformación del ovario en fruto⁶⁶.

Las primeras Angiospermas surgieron en el Cretáceo. La mayoría de las plantas actuales pertenecen a ese grupo. Empezaron a extenderse por la Tierra hace 130 millones de años⁶⁷. Son las únicas plantas que se reproducen sexualmente por polinización cruzada, realizada primordialmente por insectos y viento. Muchas de esas plantas han formado vínculos con diversos animales que auxilian el proceso de polinización a cambio de néctar. Las Angiospermas poseen doble fecundación lo que les permite un importante ahorro energético. Esos cambios de diseño representaron un factor de éxito, convirtiendo a este en el grupo de plantas más diverso del planeta⁶⁸.

Las Angiospermas ostentan un sofisticado aparato reproductor, habiendo representado la flor una espectacular novedad en la senda de la evolución. Son plantas equipadas para adaptarse a condiciones más secas y cálidas y a clima cambiante. Dieron lugar a flora que se ha conservado casi inalterada hasta hoy, a ejemplo de los géneros actuales de robles, nogales e higueras. A medida

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ Cfr. ORTIZ, I., *Atlas ilustrado de árboles de España*, Susaeta, Madrid, s.f. y MARCET, E., *Las especies arbóreas ...*, *op. cit.*

⁶⁶ Cfr. MARCET, E., *Las especies arbóreas ...*, *op. cit.*

⁶⁷ *Ibid.*

⁶⁸ Cfr. ORTIZ, I., *Atlas ilustrado de árboles ...* *op. cit.*

que las Angiospermas evolucionaban, la importancia de las Gimnospermas disminuyó. Las Angiospermas ocuparon todos los nichos ecológicos importantes, relegando la mayoría de las Gimnospermas a climas fríos y altitudes elevadas, mientras los helechos se convertían en plantas herbáceas propias de lugares húmedos⁶⁹. Simultáneamente, hubo evolución significativa de los mamíferos y se aceleró el ritmo de aparición de nuevos tipos de vida. Todos los grandes grupos de organismos ahora conocidos, como moluscos, artrópodos, equinodermos, vertebrados y plantas diversas, aparecieron hace cien millones de años⁷⁰.

Los árboles pueblan la Tierra desde hace unos 370 millones de años. El primer árbol del que se tiene noticia es el *Archaeopteris*, que alcanzaba una altura entre 20 y 30 m⁷¹. Hoy se estima la existencia de 80.000 especies, dispersas por todo planeta. Desde que aparecieron en la Tierra, los árboles ejercieron y ejercen un papel fundamental en el ciclo del carbono y en la regulación del clima⁷². Hay que recordar que el carbono es el pilar de la química orgánica. Combinado con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo, genera los bloques básicos para la formación de vida.

En el transcurso de la evolución de la Tierra, los árboles y demás plantas desempeñaron un papel crucial en el desarrollo del ecosistema terrestre, generando condiciones propicias para la evolución de nuevas especies. Los bosques drenaron el exceso de CO₂ de la atmósfera, almacenando carbono principalmente en troncos, ramas, hojas y raíces de árboles. La eliminación de los bosques tiene, sin duda, un impacto significativo sobre la captura y aumento de concentración de CO₂ atmosférico.

Los restos fosilizados y compactados de bosques dieron origen al carbón fosilizado. La energía que almacenan, en enlaces de carbono, fue convertida, en gran parte, por hojas de árboles. A pesar de muertos hace millones de años, los árboles que crecieron en tiempos remotos constituyen no solo recurso un económico importante. Los estratos de sus yacimientos representan auténticas páginas de un libro donde se pueden leer vestigios fosilizados de los primeros vegetales, a ejemplo de los Lepidodendros, las Calamites y Sigilarías⁷³.

El carbón mineral fue formado por bosques que, cíclicamente, fueron inundados y cubiertos por sedimentos. Se originó por acumulación, en zonas de poca profundidad, de materiales orgánicos en descomposición, como hojas y madera. Bajo el agua y tras largo tiempo, bacterias anaerobias transformaron el material (carbonificación) en carbón. Los depósitos mundiales de carbón se formaron mayoritariamente hace 300 millones de años. Dos tercios de las reservas

⁶⁹ JOHNSON, H., *El bosque ...op. cit.*, p. 21.

⁷⁰ KNEIFEL, H., *La tierra: planeta...*, *op. cit.*, p. 57.

⁷¹ MARÇAIS, N. & MARCHAND, P., *Arbres ...*, *op. cit.*

⁷² Cfr. LINFORD, J., *El árbol: una maravilla de la naturaleza*, Parragon Books, Barcelona, 2006.

⁷³ Cfr. ALBOUY, V., *Bosques y florestas: ecoguía para descubrir la naturaleza*, Tursen/H. Blume, Madrid, 2002.

mundiales de carbón se formaron en el Carbonífero. La mayor parte de esas reservas son de hulla⁷⁴, formada hace entre 300 y 280 millones de años⁷⁵. Los restos de árboles del “bosque petrificado” del Parque Nacional de Yellowstone, por ejemplo, provienen de bosques gigantescos que crecieron en aquella zona volcánica de Estados Unidos hace 200 millones de años⁷⁶.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos (principalmente metano y otros gases como etano, butano, propano, entre otros), encontrado originalmente en acumulaciones de rocas porosas subterráneas, terrestres o marítimas⁷⁷. Como el petróleo y el carbón, el gas natural es un combustible fósil producido en el subsuelo hace millones de años, a medida que restos de plantas y animales fueron aplastados bajo capas de sedimentos.

La aparición de O₂ en la atmósfera permitió la obtención de energía de compuestos de carbono formados durante la fotosíntesis por organismos que no poseían esa tecnología. El O₂ los oxida mediante respiración, consumiendo oxígeno y generando CO₂. Las plantas, a través de la fotosíntesis, reponen el O₂ consumido por los seres vivos y fija el CO₂ generado por ellos a través de la respiración y por combustiones causadas por acción humana. Ese ciclo ha permanecido relativamente estable durante muchos años. Sin embargo, el equilibrio fue roto con la evolución de las combustiones antropogénicas, que comenzó con el uso del fuego por el hombre primitivo, y creció extraordinariamente a partir del inicio de la Revolución Industrial, cuando el uso de combustible fósiles aumentó extraordinariamente.

Para enfriar la Tierra fue necesario que organismos fotosintéticos drenasen CO₂ de la atmósfera a lo largo de millones de años. Es fácil deducir que si la producción de CO₂ excede a su consumo a través de la fotosíntesis, aquél se acumula en la atmósfera y genera aumento de la temperatura de la Tierra. Es el efecto invernadero, que resulta del impedimento del retorno al espacio, en forma de radiación infrarroja, de la energía recibida del Sol. El equilibrio entre producción y consumo de CO₂ fue roto por el efecto combinado de la creciente emisión y contaminación de océanos y devastación de florestas, las cuales son responsables de un significativo almacenamiento de carbono y secuestro de CO₂ vía fotosíntesis⁷⁸.

Como se ve, los combustibles fósiles se originaron por la descomposición de vegetales y otros organismos que existieron entre 250 y 300 millones de años atrás. Por tanto, la energía liberada por la quema de combustibles fósiles procede de la energía magnética solar convertida por la fotosíntesis en pasado remoto. Es razonable decir que sin florestas no existiría la profusión de vida que hay en la Tierra. Los bosques, con sus inmensos árboles, convirtieron una gigantesca

⁷⁴Los tipos de carbón mineral son la antracita, la hulla, el lignito y la turba.

⁷⁵JOHNSON, H., **El bosque** ...*op. cit.*, p. 22 y 23.

⁷⁶KNEIFEL, H., **La tierra** ..., *op. cit.*

⁷⁷SANTOS, E. M. *et al.*, Natural gas: the construction of a new civilization, **Estud. Av.**,21 (59): 67-90, 2007.

⁷⁸MORAGUES, J. A. & RAPALLINI, A., Una cuestión de equilibrio..., *op. cit.*; SALA, O. E., Una biosfera sustentable: el desafío de esta generación, **Ciencia Hoy**, 5: 8-13, 1994.

cantidad de energía y fijaron un volumen colosal de CO₂. Fueron y continúan siendo los acondicionadores de aire de la Tierra. Sin su colaboración, el planeta no sería aplacible abrigo de vida. Sin bosques, la Tierra sería un lugar inhóspito y sin encanto. Ellos no son meros conjuntos arbóreos. Forman sistemas ecológicos altamente evolucionados y complejos, que además de fijar CO₂ y producir O₂, protegen el suelo y forman hábitats para animales y plantas más pequeñas, resguardándoles del viento, de las tempestades, del calor y frío intensos⁷⁹.

Los bosques forman la viga maestra de los procesos ecológicos esenciales del planeta. Bajo la cúpula protectora del dosel se desarrollan vida en abundancia y complejas interrelaciones entre suelos, plantas y animales. Todos los componentes de un bosque (suelo, árboles, inúmeras especies de plantas y animales) interactúan con la atmósfera, manteniendo el equilibrio de gases, agua y nutrientes. Los bosques participan de los ciclos de agua y nutrientes, en especial del carbono, oxígeno y nitrógeno. Cuanto más extensa el área forestal nativa, más húmedo el clima, pues los bosques contribuyen a almacenar agua en el suelo y controlar su pérdida por evapotranspiración. Cuantos más bosques, mayor el equilibrio ecológico y más estables los ciclos de la materia.

La naturaleza necesitó casi 400 millones de años para depurar la atmósfera, almacenando carbono en el subsuelo. Actualmente, la humanidad está haciendo el proceso inverso al quemar, a gran escala y rápidamente, las reservas de carbono sustraído de la atmósfera vía fotosíntesis. Las plantas, en especial los millones de árboles de los bosques, prestaron un servicio ambiental formidable al drenar CO₂ de la atmósfera, manteniendo su concentración alrededor de 281 ppm en el periodo preindustrial. El aumento del CO₂ atmosférico por quema de combustibles fósiles y cambio del uso del suelo, en especial la deforestación, elevó, en poco más de un siglo, la concentración de CO₂ de 281ppm a 384 ppm, en 2007⁸⁰.

Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) la concentración de GEI en la atmósfera alcanzó un máximo sin precedentes en 2013. Entre 2012 y 2013, los niveles de CO₂ han aumentado más que cualquier otro año desde 1984. En 2013, la concentración de CO₂ fue 142% superior al nivel de la era preindustrial (antes de 1750). La concentración de CO₂ se elevó a 396 ppm en 2013. Hubo aumento de 2,9 ppm entre 2012 y 2013, el mayor incremento anual en 30 años⁸¹. Considerando la concentración mencionada en 2007 de 384 ppm⁸², hubo un aumento de 12 ppm en un cortísimo periodo de tiempo.

⁷⁹ JOHNSON, H., *El bosque ...op. cit.*, p. 18 y 19.

⁸⁰ BRUGES, J., *The big earth ... , op. cit.*

⁸¹ UN/WMO, The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2013, **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, 10, 9 September 2014.

⁸² IPCC, **Cambio climático 2007**: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del IPCC (Equipo de redacción principal: PACHAURI, R. K. & REISINGER, A.), OMM, Ginebra, 2007.

La citada elevación fue atribuida al incremento constante de las emisiones sumado a la reducción de la cantidad de CO₂ absorbida por la biosfera. No hay duda científica de que la gigantesca quema de las reservas de carbono almacenadas bajo la forma de combustibles fósiles durante millones de años asociada con la veloz deforestación del planeta son los principales responsables del calentamiento global que está experimentando la Tierra⁸³.

1.1.4. Los bosques naturales y el equilibrio de la biosfera

El planeta, como hoy es conocido, es resultado de un larguísimo proceso evolutivo. La interrelación dinámica de gases, océanos, mares, lagos, ríos, suelos, montañas, valles, cañones, planicies y mesetas conforman la biosfera, síntesis de la superposición de la atmósfera, pedosfera e hidrosfera. Esa interpenetración de sistemas ha sido el escenario del proceso de evolución orgánica verificado en la Tierra. La atmósfera, hidrosfera y litosfera existían antes que hubiese vida en el planeta. Sin embargo, solo con el surgimiento de los organismos vivos fue con lo que dichas esferas evolucionaron en el sistema llamado ecosfera o biosfera⁸⁴ o medio ambiente. La biosfera es un sistema de ecosistemas. Ciertamente, el más complejo organismo del Cosmos. A pesar de los avances científicos y el volumen de descubrimientos, es uno de los objetos menos conocido del universo de la investigación humana.

La Tierra abriga infinidad de ambientes en los cuales se desarrollaron gran variedad de especies, comunidades y ecosistemas. Está dividida en dos grandes sistemas según el medio en el que se desenvuelven los organismos que forman la biocenosis⁸⁵. El sistema acuático, en el que el medio es agua, y el terrestre, en el que el medio es el aire del suelo y/o de la atmósfera. El sistema acuático está formado por los subsistemas marino, estuario y de agua dulce. Los organismos que viven en uno y otro sistema son generalmente muy distintos porque están adaptados a vivir en dos fluidos, el aire y agua, con características físico-químicas muy diferentes. Los factores abióticos o físico-químicos condicionan la vida en ellos, por lo que, en cada sistema, solo pueden vivir determinadas especies⁸⁶.

Las plantas se establecieron en casi todas regiones del planeta, incluyendo océanos y aguas interiores. En tierra, se encuentran en lugares tan inhóspitos como desiertos y regiones cubiertas de hielo. Las plantas se diseminaron por la superficie terrestre a medida que se fue formando su

⁸³ *Ibid.*

⁸⁴ Sistema integrado de organismos vivos y sus soportes, comprendiendo el sobre periférico de la Tierra con su atmósfera circundante, extendiéndose arriba y abajo hasta donde exista naturalmente cualquier forma de vida (Watanabe *et al.*, 1997, p. 27).

⁸⁵ Conjunto interrelacionado de la flora y la fauna, viviendo en determinado biótomo y tiempo (Watanabe *et al.*, 1997, p. 27).

⁸⁶ Cfr. TURK, A. *et al.*, **Tratado de ecología**, 2ª ed., Interamericana, México DF, 1988.

sustrato, el suelo. Un paisaje sin pedosfera y agua es adverso para los árboles, pareciendo más un paisaje lunar. Sin embargo, incluso existiendo suelo y agua, los árboles no prosperan en determinados lugares. Las zonas polares tienen un clima relativamente uniforme, con días y noches largos en el verano e invierno, respectivamente, pero son demasiado frías para los árboles.

Las franjas entre los círculos polares y sus polos respectivos no son favorables a los árboles y a la vida en general. En el Polo Sur, por debajo del paralelo 60° no hay árboles, arbustos y tampoco hombres, a excepción de investigadores y expediciones científicas. Sólo algunas especies, como pingüinos y morsas resisten al durísimo frío y al agua helada. En el Polo Norte, entre el término de los bosques y la región helada se extiende la Tundra, aplanada por glaciares del norte de Rusia, Canadá, Estados Unidos de América (EUA), Noruega, Finlandia, Groenlandia y algunas islas. La palabra finlandesa “tundra” significa “tierra sin árboles”. Obviamente no hay bosques en la Tundra. Eso es atribuido a la brevedad de la estación de crecimiento vegetal, debido al corto periodo del verano ártico y a la congelación permanente del suelo. El Bosque Boreal se extiende como un anillo a lo largo de Norteamérica y Eurasia, debajo de la Tundra. La flora y fauna se reducen a pocas especies, entre ellas los renos que se adaptaron a la región. Por otro lado, las zonas botánicas de clima templado son muy variadas. Su abanico forestal engloba desde bosques de fronda perenne y de coníferas en las regiones más frescas hasta las especies arbóreas de hoja caduca o las subtropicales de hoja perenne⁸⁷.

La organización de la vida en la Tierra, del nivel micro al macro, es admirable. El nivel de organización más elemental de la vida está formado por células, las cuales se asocian formando tejidos que componen órganos y sistemas, que a su vez constituyen individuos. Éstos se asocian en poblaciones que establecen comunidades, las cuales se asocian a gran escala formando los biomas. El conjunto de biomas forma la unidad global de la vida en el planeta o la biosfera. A medida que la organización crece en escala, también se desarrolla en complejidad. Cada nivel organizacional es más que la suma de los elementos del nivel anterior, pues posee propiedades singulares, que no están presentes en los niveles anteriores⁸⁸.

La Tierra es un ecosistema compuesto de inúmeros ecosistemas acuáticos y terrestres. El espacio terrestre, el que interesa en este estudio, está formado por zonas del planeta que tienen condiciones climáticas semejantes y que desarrollarán ecosistemas similares que pueden ser ordenados de diversas formas para efectos de investigación, clasificación y protección. La Tierra es un sistema ecológico extremadamente complejo y delicado. Sus diversos sistemas no están aislados

⁸⁷CLEMENTE, M. E. F., **100 preguntas, 100 respuestas**. Especial bosques, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, Sevilla, 2011. p. 6.

⁸⁸KNEIFEL, H., **La tierra ...**, *op. cit.*

unos de otros. Por el contrario, se agrupan en grandes complejos identificados como unidades estructurales y funcionales.

La protección de la integridad de la malla vital, formada por conjuntos organizados de comunidades es de extrema relevancia, en virtud de su papel en los procesos ecológicos planetarios y de mantenimiento del proceso evolutivo. La cadena de impactos producidos por la humanidad sobre la organización de la biosfera ya ha producido una masiva extinción de especies. La dimensión del espectro de extinción tiende a expandirse severamente cuando la destrucción pasa a escala de hábitat. De ahí la relevancia de entender la naturaleza como conjunto integrado, visto que todos sus elementos están interconectados con tendencia al equilibrio dinámico.

Bajo esa perspectiva, la construcción teórica y metodológica propiciada por los avances científicos debe, necesariamente, superar la fragmentación del conocimiento para propiciar una perspectiva integradora u holística de los flujos y ciclos de la naturaleza. En una época donde la transformación del uso de la tierra por el hombre ha alcanzado una dimensión global, la comprensión de la dinámica que mantiene los procesos ambientales esenciales y el equilibrio ecológico representa un factor estratégico para asegurar la gestión de los recursos naturales a nivel apropiado para asegurar la vitalidad del sistema y la supervivencia humana en un ambiente seguro y ecológicamente equilibrado.

La variedad de ecosistemas, especies y variabilidad dentro de las especies y redes ecológicas conforman la biodiversidad de la ecosfera. Las variaciones de paisajes originados por la diversidad de vida es uno de los elementos clave en la estructuración del conocimiento biogeográfico en la superficie terrestre. Se sabe que los seres vivos no están distribuidos de modo fortuito en la Tierra, visto que distintos espacios originaron diferentes biotas, conformando grandes conjuntos que pueden ser estudiados, descritos e interpretados mediante distintas categorías capaces de sistematizar el conocimiento, a ejemplo de las ecozonas, los biomas, las ecorregiones y los ecosistemas⁸⁹.

Miklos Udvardy formuló el sistema de clasificación global de regiones biogeográficas estructurado jerárquicamente en dominios, provincias y biomas. En ese sistema, el planeta fue dividido en Ecozonas. La ecozona es una región biogeográfica definida como parte de la superficie terrestre representativa de una unidad ecológica a gran escala, caracterizada por factores abióticos y bióticos particulares. La superficie terrestre fue dividida en ocho ecozonas denominadas Paleártica (Europa, gran parte de Asia y el norte de África), Neártica (Gran parte de Norteamérica), Afrotropical o Etiópica (África subsahariana y el extremo sur de Arabia), Neotropical (Sudamérica, Centroamérica, Antillas y sur de Norteamérica), Australiana o Australasia (Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y otras islas del Sudeste asiático situadas al sur de la línea de Wallace),

⁸⁹ Cfr. WILSON, E. O., **Biofilia**, Fondo de Cultura Económica, México, DF, 1989.

Indomalaya u Oriental (sureste de Asia), Antártida y Oceánica (islas del Pacífico sur)⁹⁰. Ese sistema fue adoptado por la UNESCO, en el Programa el Hombre y la Biosfera (MAB) para orientar la elección de espacios representativos con finalidad de protegerlos en el Programa sobre sitios Patrimonio de la Humanidad.

El vocablo bioma del griego *bio* (vida) y *oma* (grupo) fue propuesto por Clements y Shelford, en 1939, para describir amplios espacios terrestres, caracterizados por ciertos tipos de vegetación semejantes, con diferentes estados climáticos, en asociación con su propia fauna, sujeta a ciertas condiciones climáticas. Según los autores, el bioma es la unidad básica de la comunidad, teniendo en cuenta que las comunidades vegetal y animal no existen separadamente en la misma área. Los dos grupos de seres vivos no representan divisiones naturales en el complejo biótico. Como es notorio, los organismos heterótrofos dependen de la disponibilidad de alimento para su supervivencia. Obviamente, su distribución está determinada por la presencia de seres autótrofos. Las características del bioma pueden ser sintetizadas en grandes tipos paisajísticos vegetacionales como sabanas o estepa, tundra, desierto, bosque de coníferas y de hojas caducas (incluidos los animales en ellos residentes). Esos paisajes comúnmente representan formaciones clímax⁹¹, es decir, comunidades biológicas con que termina una sucesión ecológica, donde no hay cambios direccionales ante el hecho de que la comunidad ha alcanzado estabilidad. En el estadio clímax hay equilibrio dinámico, mientras las condiciones ambientales permanezcan relativamente estables⁹².

Se deduce de la concepción supra descrita que el bioma se desarrolla sobre una gran extensión de superficie del planeta, terrestre o acuática. Que un bioma es un conjunto de ecosistemas terrestres con condiciones climáticas semejantes, caracterizado por tipo de vegetación y fauna similares. Que el mismo bioma puede extenderse por diferentes continentes y latitudes y tener especies distintas que ocupen nichos similares. Que los biomas se distribuyen en el planeta de acuerdo con los climas y por tanto ocupan franjas más o menos horizontales modificadas por la presencia de montañas (factor altitud) y la mayor o menor cercanía al mar. Que se trata de una formación biogeográfica que engloba los organismos que viven en ella, compuestos de varias poblaciones. Que es el resultado de la unión de biotopo⁹³ y biocenosis y que, en la concepción de bioma se agrupan los ecosistemas de estructura y organización semejantes. Que bioma es la agrupación de especies particulares que depende completamente de las condiciones climáticas. Que

⁹⁰UDVARDY, M. D. F, **A classification of the biogeographical provinces of the world**, IUCN, Morges, 1975 (Occasional Paper, 18).

⁹¹CLEMENTS, F. E. & SHELFORD, V. E., **Bio-ecology**, John Wiley and Sons, New York, 1939.

⁹²WATANABE, S. (Coord.), **Glossário de ecologia**, CNPq/FINEP/ACIESP, São Paulo, 1997.

⁹³ Región de caracteres climáticos y geográficos definidos, ocupada por una biocenosis o comunidad de especies animales y vegetales (Watanabe *et al.*, 1997, p. 28).

cada bioma o espacio de organización está compuesto, como regla general, por especies que se adaptan a un ambiente específico⁹⁴.

Esta concepción es bastante amplia, permitiendo entender que obedece sobre todo a criterios fisionómicos de clasificación de seres vivos, ya que dentro del bioma se integran determinado tipo de formación vegetal y zoocenosis⁹⁵. Cada bioma tiene fisionomía vegetal propia, con características bien definidas, predominio de formas biológicas y estratificación, aunque formados por un conjunto bastante diversificado de especies⁹⁶. Variaciones conceptuales se encuentran en la literatura en cuanto al alcance y la composición de los biomas, sin embargo, no es objetivo de este trabajo discutir a fondo esa cuestión.

La distribución de la biodiversidad sigue patrones complejos determinados por clima, geología e historia evolutiva del planeta. Para describir la distribución desigual de la biodiversidad sobre la Tierra se creó otra categoría conceptual, las ecorregiones. Es una tentativa de sistematizar los patrones distributivos en unidades relativamente amplias (de tierra o agua) que contienen un conjunto distinto de especies y comunidades naturales, con límites que se aproximan a la extensión original antes del gran cambio de uso del suelo promovido por el hombre⁹⁷.

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) define ecorregión como una gran unidad de tierra o agua que contiene un conjunto geográficamente distinto de especies, comunidades naturales y dinámica ecológica, que comparte condiciones ambientales similares. En ella importantes procesos ecológicos y evolutivos interactúan de forma decisiva para su persistencia a largo plazo⁹⁸.

Las ecorregiones son clasificadas para reflejar la cobertura vegetal que habría hace 500 años. Dependiendo de sus características, igual que los biomas, pueden ser definidas como forestales o no forestales. Obviamente, las fronteras de una región ecológica no son fijas y nítidas. Mientras que las fronteras políticas no proporcionan un esquema adecuado para captar la variación ecológica y genética de la biodiversidad a lo largo de un rango completo de niveles ambientales, las ecorregiones son instrumentos de gran relevancia para la comprensión de la dinámica de la biosfera y la protección ambiental⁹⁹.

⁹⁴ COUTINHO, L. M., O conceito de bioma, *Acta Bot. Bras.*, 20 (1): 13-23. 2006.

⁹⁵ Un ecosistema está integrado por una comunidad vegetal y otra animal, conviviendo en determinado ambiente o nicho. La fitocenosis (formada por la comunidad vegetal) y la zoocenosis (constituida por la comunidad animal) representan conjuntos que tienen preferencias ecológicas semejantes y viven en un biotopo (Watanabe *et al.*, 1997, p. 121).

⁹⁶ FIGUEIRÓ, A. S., Diversidade geo-bio-sociocultural: a biogeografia em busca dos seus conceitos, *Revista Geonorte*, 4 (4): 57-77, 2012 (Edição Especial).

⁹⁷ OLSON, D. M. *et al.*, Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth, *Bioscience*, 51(11): 933-938, 2001.

⁹⁸ WWF. **A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation**, Part I: Terrestrial Ecoregions, WWF, Washington, DF, 2000. p. 15.

⁹⁹ SCHMITT C. B. *et al.*, **Global ecological forest classification and forest protected area gap analysis**. Analyses and recommendations in view of the 10% target for forest protection under the Convention on Biological Diversity (CBD), 2nd revised edition, Freiburg University Press, Freiburg, 2009.

Las ecorregiones representan la distribución original de los conjuntos distintos de especies y comunidades. Los bosques tropicales y los arrecifes de coral albergan la mayor biodiversidad de la Tierra y son los objetivos tradicionales de las políticas de conservación. Mientras tanto, expresiones impares de la naturaleza se encuentran en regiones templadas y boreales, desiertos y cadenas montañosas. Como no se producen en ninguna otra parte de la Tierra, también corren riesgo de perderse para siempre si no fueren protegidas¹⁰⁰.

Para efecto de protección, el WWF hace la regionalización biogeográfica de la biodiversidad en biomas situados en los espacios terrestre, marino y de agua dulce. Para ese fin, enumera 867 ecorregiones terrestres en 14 biomas (Desiertos y estepas xerófilas; bosques tropicales y subtropicales latifoliados húmedos; bosques tropicales y subtropicales latifoliados secos; bosques tropicales y subtropicales de coníferas; bosques templados y mixtos latifoliados; bosques templados de coníferas; bosques boreales/taiga; sabanas y estepas tropicales y subtropicales; praderas y estepas templadas; sabanas y praderas inundadas; praderas y estepas de montaña; tundra; bosques mediterráneos; manglares) y 8 reinos biogeográficos¹⁰¹. De los 14 biomas, seis pueden ser considerados no forestales: desiertos y estepas xerófilas; sabanas y estepas tropicales y subtropicales; praderas y estepas templadas; sabanas y praderas inundadas; praderas y estepas de montaña y tundra

Las regiones que presentan condiciones climáticas equivalentes posibilitan formación de comunidades similares, determinadas primordialmente por productores primarios que influyen la composición de los seres heterótrofos. El clima es el principal vector determinante del tipo de productores primarios de determinado lugar. Luego, las formaciones vegetales nativas que se instauran en un sitio, representan el factor biótico clave que da origen a diferentes tipos de biomas, entendidos como lugares que comparten clima, fauna y flora. La asociación de productores y consumidores de un territorio forman diversos conjuntos de comunidades, originando así los biomas. Los biomas son asociaciones, a gran escala, de comunidades similares, cuyas especies aunque diferentes se estructuran de modo similar, formando asociaciones naturales equivalentes. La Selva Amazónica, por ejemplo, posee especies distintas de la Selva de Indonesia, mientras que ambas integran el bosque húmedo tropical¹⁰².

Los biomas resultan de acciones recíprocas de muchos factores ambientales, biológicos y evolutivos. Representan el máximo nivel organizacional dentro de la ecosfera, entendida como la parte de la Tierra que sostiene la vida. Son sistemas en que el suelo, el clima, el relieve del terreno, la vida silvestre y otros elementos naturales interactúan entre sí formando tipo de cubierta vegetal

¹⁰⁰ Cfr. OLSON, D. M. & DINERSTEIN, E., The global 200: priority ecoregions for global conservation, **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 89: 199–224, 2002.

¹⁰¹ Cfr. WWF, **The global 200 ecoregions: a user's guide**, World Wildlife Fund, Washington, D.C., 2000..

¹⁰² LAMPRECHT, H., Los bosques del mundo ..., *op. cit.*

semejante, a ejemplo de praderas y bosques tropicales y templados. Como se sabe, la precipitación, las temperaturas medias y de las estaciones, y la profundidad del suelo ejercen profunda influencia sobre el tipo de cubierta forestal. Los diferentes biomas reflejan la diversidad de clima, suelo y relieve. Son unidades que muestran cierta uniformidad e identidad propia. No obstante, los biomas forestales tropicales de las Américas, África, Asia y Oceanía, aunque similares, tienen comunidades ecológicas compuestas por distintas especies. Esas características hacen que algunos biomas aunque similares presenten rasgos distintivos relevantes¹⁰³.

En el aspecto funcional, otro término bastante relevante para este estudio es el ecosistema. Conviene destacar que un bioma puede contener diversos ecosistemas. En ellos tienen lugar interacciones entre elementos vivos y no vivos produciendo transferencia de materia y flujo de energía entre ambos. Los seres vivos y su medio abiótico están umbilicalmente relacionados a través de interacciones complejas entre sus variados elementos. A lo largo del transcurso de millones de años la naturaleza fue tejiendo sistemas ecológicos en los cuales los organismos pasaron a funcionar en conjunto (comunidad biótica) en determinada zona, interactuando con el entorno físico de modo que el flujo de energía produjera estructuras bióticas definidas e interconectadas a través de la cadena alimentaria, posibilitando el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos entre partes vivas y no vivas¹⁰⁴.

En términos generales, los bosques pueden formar sistemas forestales de distintas dimensiones y complejidades, que deben ser abordados de acuerdo con diferentes categorías conceptuales (ecozonas, biomas, regiones y ecosistemas). Un bioma forestal constituye un complejo sistema en el cual plantas, animales y microorganismos interactúan entre sí y con los elementos inanimados de su medio. En ese sistema, el suelo, en sus dimensiones física y territorial, ejerce los papeles de plataforma física, depósito de agua y nutrientes, y espacio para la existencia de una colosal macro y microbiota.

En función de su composición, extensión y servicios ambientales suministrados, los macrosistemas forestales son de vital importancia para la supervivencia humana, pues están vinculados a los procesos ecológicos esenciales, como la regularidad de lluvias y del clima, y a las actividades socioeconómicas ejercidas en los biomas dispersos por el planeta y que por azar quedaron atrapados dentro de fronteras políticas artificiales¹⁰⁵. Por esa razón, los biomas deben ser tutelados jurídicamente tanto en la esfera internacional como en el ámbito nacional. Sin embargo, habitualmente, el Derecho tutela elementos ambientales, por ejemplo la flora y el agua, de manera

¹⁰³ Cfr. TURK, A. *et al.*, **Tratado de ecología** ..., *op. cit.*

¹⁰⁴ Cfr. ODUM, E. P., **Ecología**..., *op. cit.* y POGGIANI, F., **Estrutura, funcionamento e classificação das florestas implicações ecológicas das florestas plantadas documentos florestais**, USP/ESALQ, Piracicaba, 1989 (Documentos, 3).

¹⁰⁵ Cfr. RUIZ PÉREZ, M. *et al.*, Los servicios ambientales de los bosques, **Ecosistemas**, 16 (3): 81-90. Septiembre 2007.

fragmentada. En ese contexto, la protección jurídica integral de los paisajes forestales queda muy debilitada.

1.1.5. Bosques: conceptos, clasificación y distribución

En la esfera del Derecho, la definición precisa del objeto a proteger es esencial. Sin embargo, definir los bosques, bajo la óptica jurídica, es una de las tareas más difíciles. Para comprender el alcance del vocablo es esencial delimitarlo por lo menos en sus aspectos básicos.

Los vocablos “floresta” (portugués), “foresta” (español e italiano), “forêt” (francés), “forest” (inglés) tienen origen etimológico en el latín “foris”. El término¹⁰⁶ surgió en la Alta Edad Media, en el siglo VI, con el significado de “fuera de” para excluir a las personas comunes y a la baja nobleza de las reservas de caza de la realeza y alta nobleza¹⁰⁷. Los reyes francos se reservaban derechos de caza, pesca, recolección y cría de abejas para producción de miel y cera para velas en grandes extensiones forestales (*forestae*). En esos espacios se prohibía a los súbditos, bajo severas sanciones, la caza, pesca y recolección de frutos, miel y madera en sus bosques¹⁰⁸.

Por tanto, desde aquellos tiempos fue inculcada la concepción de la floresta como espacio exterior o excluido de la vida de los ciudadanos, dando origen a miedos y abrigo para “fuera de la ley”. La hostilidad a las florestas como un “fuera de” expresa, de algún modo, la oposición hombre-naturaleza.

Otro término relacionado es el vocablo “Silva” o “Silvo”, que correspondía a los terrenos con vegetación intocada por el “hombre civilizado”¹⁰⁹. En la mitología romana “*Silvius*” (nacido en la floresta o habitante del bosque) es el joven descendiente de los fundadores de Roma, Rómulo y Remo, representado en la Eneida de Virgilio, como guerrero con su lanza de madera. De la palabra Silva derivan los términos selva y silvicultura¹¹⁰.

El término floresta no puede ser confundido con flora, que es mucho más vasto. Flora es género formado por varios tipos de vegetación, entre los que se incluyen los bosques. Flora es vocablo latino para designar a la diosa de las flores o el conjunto de plantas que crece en una región o período¹¹¹. En este trabajo se utilizarán los términos bosque, selva y floresta como sinónimos.

¹⁰⁶ Floresta es también designada Wald, en alemán, bosc, en provenzal, mata o monte, en español.

¹⁰⁷ Cfr. PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta em Portugal**, FFMS, Lisboa, 2014.

¹⁰⁸ MEYER, K. A., El bosque en el pasado, ..., *op. cit.*

¹⁰⁹ PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta** ..., *op. cit.*

¹¹⁰ ALVES, A. M. *et al.*, **Silvicultura: Gestão dos ecossistemas florestais**, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2012; MEYER, K. A., El bosque en el pasado, en: BLUME, **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. p. 251-271; PERLIN, J., **Historia de los bosques: el significado de la madera en el desarrollo de la civilización**, Gaya Proyecto 2050, Madrid, 1999. p. 108.

¹¹¹ WATANABE, S. (Coord.). **Glossário de ecologia** ..., *op. cit.*

La crítica que se hace a la terminología utilizada en la definición de floresta es que es variada, ambigua e imprecisa. Debido a la complejidad y diversidad del objeto, no es fácil definirlo con suficiente claridad y precisión. Por tanto, los conceptos que se presentan en este trabajo disponen de amplio margen de imprecisión. Cabe señalar que los conceptos ecológicos tienen una importancia extraordinaria en el Derecho Ambiental. Una de las características de esta rama jurídica es su base metajurídica, informada por diversas ciencias, como la Silvicultura, Dendrometría, Ecología, Ecofisiología, Biología y Biogeografía¹¹².

Tanto la tutela jurídica como la formulación de políticas públicas dependen de una definición razonablemente fiable de bosque. Sin embargo, no hay una definición única que pueda ser aplicada a todo *continuum* de paisajes formado por árboles en todo el planeta. Las definiciones son diversas y dependen de innumerables variables, entre ellas el propósito de uso, composición, estructura e intereses en juego, destacándose uno u otro de sus distintos aspectos.

El término floresta es utilizado corrientemente para definir un espacio poblado por árboles. Es cierto que los árboles tienen más biomasa y dominan los procesos ecológicos de los ecosistemas forestales, siendo responsables de la mayor parte de la productividad bruta del ecosistema¹¹³. Sin embargo, una floresta es mucho más que un mero conjunto de árboles. Es un sistema integrado por suelo, árboles y otras formas de vegetación y la fauna que allí se encuentra, complementado por el entorno en que viven. Floresta, jungla, bosque y selva pueden tener sus propios significados, pero la forma dominante de vegetación es leñosa. Los sistemas compuestos de árboles, arbustos, musgos, hongos, bacterias y diversas especies animales tienen funciones muy importantes y son partes esenciales de un conjunto configurado en red que procesa el flujo de energía solar y los ciclos biogeoquímicos. Una floresta natural es mucho más que un grupo de árboles que proporciona cierta cubierta de suelo y se extiende sobre un área "x". El bosque es la cuna y patria primitiva de los árboles. Son ellos los que configuran la forma, el aspecto, el comportamiento y la composición de los bosques, los cuales se rigen por las condiciones existentes de suelo y clima¹¹⁴.

En el ámbito de la Ecología, el bosque puede ser definido como "[e]cosistema terrestre organizado en estratos superpuestos (musgoso, herbáceo, arbustivo y arbóreo), que permite el máximo aprovechamiento de la energía solar y la mayor diversificación de nichos ecológicos"¹¹⁵. Los Bosques forman ecosistemas muy diversos en función de la variación de la densidad de árboles y cobertura del suelo. La estructura del bosque, definida por el estudio de su organización horizontal y vertical, varía dependiendo de las condiciones de clima y suelo de cada región. La

¹¹² Cfr. CARVALHO, E. F. & FERNÁNDEZ, F. R., La definición jurídica de bosque, **Revista Montes**, 119: 24-29, 2015.

¹¹³ PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta ...**, *op. cit.*

¹¹⁴ LAMPRECHT, H., Los bosques del mundo..., *op. cit.*

¹¹⁵ FERREIRA, A. B. H., **Dicionário Aurélio** - Século XXI, Nova Fronteira, São Paulo, 1999 (CD-ROM. Versão 3.0).

organización horizontal tiene en cuenta las proyecciones de las copas sobre el suelo o la distribución espacial de los troncos de los árboles, por regla general, con diámetro a altura del pecho superior a 10 cm. La organización vertical puede ser estudiada mediante la división del perfil en estratos. Cada estrato corresponde a una muestra de la masa vegetal contenida dentro de cierto intervalo de altura. Esa técnica consiste en la proyección gráfica de la vegetación sobre plano correspondiente a determinado rango del bosque¹¹⁶.

A nivel de amplia dimensión territorial, los bosques son categorizados en tropicales, boreales, templados y sabanas. Respecto a la ubicación pueden ser de tierras altas, bajas u cerca del nivel del mar, a ejemplo de manglares y bosques inundados. Pueden también ser primarios o secundarios, según su edad y estado de alteración. Pueden clasificarse en florestas protectoras, productivas o de conservación. Es cierto que las categorizaciones supra citadas son muy abiertas y tienen límites poco claros, razones por las cuales muchas veces se superponen y se entrelazan. A pesar de esas deficiencias, son relevantes para entender y considerar la gran complejidad de las interacciones a escala que afectan a todo sistema terrestre. Como el objeto de este estudio son los bosques, los cuales tienen relaciones intrínsecas con los biomas, es de suma importancia comprender esos vínculos. Es preciso saber que los biomas son identificables por los tipos de formaciones vegetales naturales que hay en ellos. De ese modo, cuando se habla de biomas, se está haciendo referencia a tipos de plantas terrestres como selvas, bosques de coníferas, sabanas y xerófitas. Además, es necesario tener en cuenta que los organismos heterótrofos (consumidores y descomponedores) son también parte fundamental de ellos.

Ante las carencias metodológicas inherentes a la complejidad de la cuestión, los métodos para obtener datos más precisos acerca de la cobertura forestal mundial y evaluar el progreso hacia metas de protección de los bosques están siendo perfeccionados constantemente. No obstante la relevancia de las nuevas categorías conceptuales para obtener información con el fin de representar todos los tipos de bosques importantes a nivel mundial, no se puede olvidar la clásica descripción general de los biomas terrestres más característicos en Tundra, Taiga, Bosque Tropical, Bosque Templado, Estepa y Desierto¹¹⁷. Existen diversas otras asociaciones de comunidades que no se ajustan exactamente a esas categorías, pero cuya descripción escapa al objetivo de este estudio. En términos muy generales, a continuación se hace un breve resumen de los biomas terrestres. Algunos de ellos son esencialmente boscosos.

La Taiga o Floresta Boreal es el bioma de mayor extensión del planeta, propio de clima frío, con veranos templados y húmedos. Ocupa, principalmente, la extensa región del hemisferio

¹¹⁶POGGIANI, F., **Estructura, funcionamiento...**, *op. cit.*, p. 1.

¹¹⁷LAMPRECRECHT, H., Los bosques del mundo, en: BLUME, **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 29-76.

septentrional, comprendida entre 45 y 58° de latitud N en Eurasia y Norteamérica. Su vegetación consiste en bosques de coníferas y otras especies con hojas aciculares adaptadas al frío extremo o a la sequedad. El principal rasgo de la vegetación es la gran uniformidad de especies, por ejemplo de coníferas (*Picea*, abetos, alerces y pinos). La Taiga es una formación boscosa caracterizada por la pobreza de especies, pero con gran riqueza de individuos de las especies existentes. El bosque boreal de coníferas forma un denso dosel, lo que implica poca iluminación del suelo y escaso sotobosque¹¹⁸.

El Bosque Templado se extiende por todo el planeta en latitudes medias, entre 40 y 50° de latitud aproximadamente. Debido a sus temperaturas moderadas y copiosas lluvias, en esos bosques se observa una significativa diversidad de seres vivos. Existen en todo el Continente Europeo, la región oriental de Asia (en especial, China y Japón), América del Norte en áreas templadas y templado-frías de América del Sur. En este bioma se distinguen dos formaciones forestales típicas, el bosque caducifolio y de coníferas. La temperatura media anual es de 23°C y las precipitaciones varían entre 500 y 1.000 mm. El factor limitante es el agua, pues existe un período del año en el que las precipitaciones son reducidas. En el hemisferio norte, el bosque caducifolio se ubica alrededor de los 50° de latitud N. Se caracteriza por la formación vegetal mixta y por la abundancia de árboles de hojas caducas, es decir, que caen durante la temporada fría. Las principales especies arbóreas son los robles, castaños, tilos, arces, olmos, avellanos, cerezos y las hayas. El Bosque de Coníferas se extiende entre el límite de la Tundra y los 50° de latitud N, en Europa, Asia y América del Norte. Existen innumerables variedades de pinos, abetos, alerces, cipreses y abedules¹¹⁹.

El Bosque Tropical ocupa entre el 5 y el 7% de la superficie terrestre, pero contiene más del 50% de toda biodiversidad conocida. A nivel mundial, se estima que más de la mitad ya fue destruida. Su ubicación geográfica está delimitada por los trópicos de Cáncer y Capricornio, a los 23,4° de latitud N y S, respectivamente. Una característica particular de los bosques tropicales es que al lado de la gran riqueza de especies se observa, paradójicamente, una gran pobreza de individuos de cada especie, que se encuentran dispersos por la masa boscosa. La diversidad de especies de los bosques tropicales se basa en una compleja red de interrelaciones entre plantas, polinizadores, dispersores de semillas y depredadores. La distancia entre individuos de la misma especie, que pueden alcanzar a cientos de metros, ha desarrollado sistemas especializados de polinización y dispersión de semillas. Esto hace de los bosques tropicales sistemas muy frágiles ante las interferencias humanas. Otra característica notable es la cantidad extraordinaria de

¹¹⁸AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE, **Tipología de bosques europeos**: categorías y tipos para informes y políticas de gestión forestal sostenible, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2008. p. 39 y ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.*, p. 120.

¹¹⁹ ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra** ..., *op. cit.*, p. 122. Cfr. También LAMPRECRECHT, H., Los bosques del mundo..., *op. cit.* y TOLA, J., **Gran enciclopedia de las ciencias ecológicas**, Club Internacional del Libro, Madrid, 1990.

complejas relaciones entre especies y la notable competencia por la luz solar entre plantas. La energía fotosintéticamente activa escasea a medida que avanza hacia el suelo. Varias especies han desarrollado hojas anchas y adaptaciones para aumentar su capacidad de interceptar luz la solar y realizar fotosíntesis¹²⁰.

Bajo la vegetación exuberante, los suelos de los bosques tropicales son sorprendentemente infértiles¹²¹. Los suelos donde crecen tantos árboles y que abrigan una enorme riqueza de especies son muy pobres en nutrientes, en virtud de las intensas y frecuentes lluvias que los arrastran y lixivian. La mayor parte de los nutrientes se encuentran en la biomasa y no en el suelo. La rápida descomposición de la materia orgánica hace que los nutrientes sean reciclados rápidamente, proveyendo soporte nutricional a una gran riqueza de vida. Por ser el suelo muy pobre, no es apto para la agricultura, porque en tres o cuatro cosechas pierde sus nutrientes. Cuando el bosque es destruido, por tala y quema, el suelo desnudo pierde rápidamente las cenizas y sus pocos nutrientes como consecuencia de las intensas lluvias de la región. Por esa razón, la agricultura intensiva, como la practicada en otras regiones, no es sostenible allí¹²².

Es un engaño talar enormes superficies para extraer pocos árboles y después quemar el resto de la vegetación. Sin el follaje protector, las torrenciales lluvias tropicales arrastran las cenizas y la fina capa de humus. Tras pocas cosechas los nutrientes del suelo se agotan y los campesinos vuelven a repetir el mismo proceso destructivo que no les permite salir de la miseria¹²³.

El Bosque Tropical es heterogéneo. Los accidentes geográficos crean niveles de altitud que afectan a su diversidad, razón por la cual existen varios tipos de bosques. Dentro de ellos, la Selva Amazónica destaca por ser el más extenso bosque tropical del mundo. Junto con la Taiga forman la mayor masa forestal del planeta¹²⁴. El bosque lluvioso tropical o selva húmeda tropical es considerado el bioma más biodiverso del planeta. Es propio de clima con altas temperaturas (entre 25 y 32°C), elevadas precipitaciones (superiores a 2.000 mm al año) y elevada humedad relativa (superior a 80%). No habiendo estaciones muy marcadas, no se observan restricciones al crecimiento y a la reproducción de los árboles durante todo el año.

En términos de contribución a los procesos ecológicos fundamentales globales, los bosques tropicales presentan roles claves. Son grandes sumideros de carbono, en virtud de la colosal cantidad de biomasa total, y del monumental almacenamiento del elemento, en especial en los troncos, ramas y raíces de los árboles. Los bosques tropicales desempeñan un papel clave en el ciclo

¹²⁰ECHARRI, L., *Ciencias de la tierra* ..., *op. cit.*, p. 127. Cfr. También PUIG, H., *La forêt tropicale humide*, Belin, Paris, 2001.

¹²¹ECHARRI, L., *Ciencias de la tierra* ..., *op. cit.*, p. 127.

¹²²STERLING, T., *A Amazônia*, Abril, São Paulo/Rio de Janeiro, 1992. pp. 312-313.

¹²³GREENPEACE, *Bosques un paseo didáctico por los bosques primarios*, Greenpeace Alemania/Madrid, 2004. p. 45.

¹²⁴*Ibid.*, pp. 22-23.

hidrológico, ya que la vegetación boscosa evapotranspira un gigantesco volumen de agua para la atmósfera, donde se condensa y cae en forma de lluvia en la región y fuera de ella¹²⁵.

Las Sabanas suelen extenderse alrededor de las selvas tropicales en Sudamérica y África, siendo más característica en este último Continente. El clima se vuelve más extremado, con una estación seca y una estación húmeda bien definidas, semejante a la estepa. Los vegetales dominantes son las gramíneas, que forman grandes extensiones salpicadas de árboles. Los animales más característicos son los grandes herbívoros, como cebras y antílopes¹²⁶.

La Estepa es propia de Eurasia. En Norteamérica recibe el nombre de Pradera y en Sudamérica de Pampa. Es típica de zonas templadas, donde la escasez de humedad y la competencia de plantas herbáceas dificultan el crecimiento de árboles. Es un bioma formado por grandes extensiones de plantas herbáceas, sobre todo gramíneas, que vienen siendo utilizadas desde hace siglos como pastos y tierras de cultivo¹²⁷.

La Tundra ocupa la décima parte de la tierra firme de la Tierra y está constituida primordialmente por ciénagas heladas con poca diversidad de plantas. Se desarrolla en zonas más septentrionales de Eurasia y Norteamérica y se caracteriza por la temperatura extremadamente fría, tanto en invierno como en verano. Las precipitaciones son escasas, pero debido a la baja temperatura y poca evaporación, el agua se acumula en cenagales y pantanos. El suelo está helado durante la mayor parte del año y solo permite el crecimiento de vegetación rasa, formada sobre todo por musgos y líquenes. A pesar de no haber árboles, alrededor de un tercio del carbono secuestrado en el suelo se encuentra en los hielos perpetuos de la Tundra. El calentamiento global es la amenaza más preocupante, pues puede eliminarla para siempre¹²⁸.

Los desiertos y las zonas semidesérticas ocupan aproximadamente el 30% de la superficie terrestre del planeta. Se encuentran en regiones de escasa pluviosidad y temperaturas muy altas durante todo el año. Las precipitaciones son muy variables intra-anual e interanualmente. El aire del desierto es muy seco, la evaporación potencial es alta y la radiación terrestre solar entrante y saliente es intensa, con grandes fluctuaciones diarias de temperatura. La característica común a los desiertos son las precipitaciones inferiores a 250 mm anuales. La biota vive en condiciones límites de supervivencia y muestra adaptaciones muy especializadas a la aridez y la alta temperatura. La biomasa de plantas y animales es baja. No obstante, los desiertos tienen una significativa diversidad de especies y un elevado endemismo. La escasez de agua es el principal obstáculo al que se enfrentan los seres vivos en ese medio. En los desiertos solo pueden vivir pocas especies vegetales,

¹²⁵*Ibid.*, p. 19.

¹²⁶ECHARRI, L., *Ciencias de la tierra ...*, *op. cit.*, p. 126.

¹²⁷*Ibid.*, p. 126.

¹²⁸*Ibid.*, pp. 120 y 121.

adaptadas a la aridez, como el cactus y algunas especies animales, que suelen ser de costumbres nocturnas para evitar el calor durante el día¹²⁹.

Las regiones de la Tierra con condiciones extremas, con escasas o nulas precipitaciones o temperaturas extremadamente altas o bajas, no son favorables para albergar los bosques. Eso no significa que los biomas no forestales y su biodiversidad no tengan valor. Por el contrario. Dichos espacios son hogar de especies animales y vegetales que constituyen magníficos ejemplos de adaptación evolutiva. Como se observa cada región de la Tierra posee ambientes singulares, con flora y fauna características, mientras que los sistemas boscosos se destacan por su biodiversidad. De los 14 biomas considerados por el WWF, ocho son considerados forestales¹³⁰. Los bosques constituyen un excepcional acervo de especies, destacando especialmente los tropicales, que son santuarios notables de fauna, en razón de la abundancia de alimento y diversidad de nichos ecológicos.

Los sistemas boscosos naturales son imprescindibles a los procesos ecológicos, sea a nivel local, regional o global. Abrigan una gama muy diversificada de hábitats y nichos ecológicos, permitiendo la reproducción de una gran variedad de seres vivos. Por eso son considerados bibliotecas vivas. En esa esfera, las selvas tropicales se destacan como la mayor reserva de biodiversidad del planeta. Los bosques influyen en el clima. En la Amazonía, por ejemplo, cerca del 50% de la humedad del aire es originada por el agua bombeada por las raíces y transpirada por las hojas de la vegetación. Cuando se talan extensas áreas de bosques, el clima se hace más seco¹³¹. Los bosques son verdaderos sistemas depuradores. Impiden que sedimentos, fertilizantes e ingredientes activos de pesticidas sean acarreados hacia los cursos y reservorios de agua, además de retener y filtrar contaminantes procedentes de la atmósfera y del agua.

Los bosques cumplen papel fundamental en el ciclo del carbono. Por constituir gigantescas máquinas de drenar CO₂ de la atmósfera se suele decir que son sumideros de carbono. Los árboles, al realizar fotosíntesis, secuestran CO₂ y liberan O₂. Actualmente, esa función reviste especial interés en virtud de su potencial para atenuar los efectos negativos del exceso de emisiones de CO₂ de origen antropogénico que está provocando el efecto invernadero¹³².

Otra importante función ecológica de los bosques es la regulación del ciclo hidrológico. Ese ciclo se basa en el permanente movimiento de masas de agua de uno a otro punto del planeta y en la

¹²⁹NOBLE, I. R. & H. GITAY, Deserts in a changing climate: impacts, en: WATSON, R. T. *et al.* (eds.), IPCC, **Climate Change 1995: Impacts, adaptations, and mitigation of climate change: scientific-technical analyses**, Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report for the IPCC, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom/New York, 1996. pp. 159-170 (Chapter 3). p. 162 y ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra...**, *op. cit.*, pp. 119-120.

¹³⁰SCHMITT C. B. *et al.*, **Global ecological forest...**, *op. cit.*

¹³¹PUIG, H., **La forêt tropicale ...**, *op. cit.*

¹³²FINLANDIA, **Bosques para el nuevo milenio**: bosques que benefician a la gente y sustentan la naturaleza, Ministerio de Asuntos Exteriores/Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, 2005.

mudanza de diferentes estados del agua (líquido, gaseoso y sólido). El motor del ciclo es la energía solar y la gravedad. Ese ingenioso mecanismo funciona automáticamente, regulando y gestionando la distribución de agua en distintos lugares de la Tierra, supliendo las necesidades hídricas de los seres vivos. Las masas forestales retienen agua de lluvia, facilitando su infiltración en el subsuelo y recarga de los acuíferos. Impiden el impacto directo de las gotas de lluvia y la erosión del suelo al reducir la velocidad de escorrentía de agua pluvial. Reducen el riesgo de inundaciones, tanto por retener agua en el suelo, como por impedir el arrastre de sedimentos hacia los cauces¹³³.

Los bosques son refugio para que los seres humanos se evadan de la contaminación provocada por los ruidos y de la agitación generada por la civilización tecnológica. Son espacios propicios al turismo, el ocio y el reposo, por tanto, fuente de paz para el espíritu humano. La vida humana depende directa y indirectamente de los bosques. Muchas culturas han desarrollado estrechos vínculos con ellos, tal es el caso de los pueblos indígenas. En el campo de la socioeconomía, los bosques son fuentes de diversos productos, como madera para combustible o construcción, carbón vegetal para uso de la industria del hierro, alimentos vegetales y animales, resinas, frutos y medicinas¹³⁴.

Distribuidos por la Tierra, los bosques se diferencian considerablemente, en razón de factores como latitud, altitud, temperatura, patrones de lluvia, composición del suelo y actividad humana. A título de ilustración vale citar los bosques de coníferas, de árboles de hoja caduca y las selvas tropicales. Hay bosques cerrados, en que las copas de los árboles se tocan, formando un dosel arbóreo casi continuo. Hay bosques abiertos, donde quedan espacios libres entre los árboles¹³⁵. Algunos bosques inclusive pueden confundirse con determinado bioma, ecorregión o ecosistema.

Los bosques, en términos generales, pueden ser caracterizados por la amplia cobertura arbórea, más o menos densa, formada por poblamientos forestales que varían en cuanto a especies, estructura, composición, clase de edad, no siendo raro que albergan en su interior lagos, cursos de agua y pueblos autóctonos. Sin embargo, el bosque es muchísimo más que una aglomeración de árboles. Es un fenómeno vital vinculado a la historia de la Tierra, resultante de un largo periodo de evolución natural, en el cual las diversas especies ocupan el espacio y la función que les corresponde en el conjunto. Mientras no sufra perturbación, el equilibrio ecológico reinante solo es sometido a transformaciones lentas y casi imperceptibles. El sistema boscoso es, por tanto, una comunidad evolucionada, compuesta por varios estratos, en el cual plantas, arbóreas y no arbóreas, animales y microorganismos cumplen diversas funciones como si fuera una orquesta sinfónica. La estructura de esa comunidad se sostiene en diversificado juego de correlaciones y dependencias

¹³³ PUIG, H., *La forêt tropicale ...*, *op. cit.*

¹³⁴ *Ibid.*

¹³⁵ LUND, H. G., **Definitions of forest, deforestation, afforestation and reforestation**. Forest Information Services, 2008, disponible en: <<http://home.comcast.net/~gyde/DEFpaper.htm>>. Acceso en: 21 jul. 2014.

sorprendentemente elaboradas y complejas. Hasta el momento, la ciencia solo ha conseguido estudiar y explicar una ínfima parte de sus conexiones¹³⁶.

El bosque natural es un sistema muy heterogéneo. Es un conjunto que abarca una gran diversidad de medios, con características específicas, determinadas por la exposición a la luz, la latitud, la altitud, las características y humedad del suelo¹³⁷. Conocer y caracterizar los distintos tipos de bosques es fundamental para establecer estrategias de protección y gestión, y para acompañar su evolución. Sin embargo, no existen criterios universalmente aceptados, por la comunidad científica, para clasificarlos. Los criterios empleados presentan diversas lagunas, lo que representa una importante dificultad a la hora de interpretar y clasificar las tipologías forestales.

Además de constituir grandes acervo de biodiversidad, la riqueza de tipos forestales es significativa. Cada tipo tiene identidad propia. Obviamente, la enorme diversidad de conjuntos forestales dificulta distinguir los tipos y clasificarlos. En términos generales, cada tipología forestal es una “*comunidad natural de árboles y otras especies vegetales asociadas*”, que presenta “*composición botánica definida y con una fisonomía (estructura) uniforme, que crece en condiciones ecológicas uniformes y cuya composición de especies se mantiene relativamente estable a lo largo del tiempo*”¹³⁸. En los campos de la etimología y sistemática, encontramos más de 800 definiciones diferentes de bosques y superficies forestales en uso alrededor del mundo. Algunos países adoptan varias definiciones al mismo tiempo¹³⁹.

La propia definición de bosque es tarea compleja, pues el vocablo puede ser definido desde diversas perspectivas. Además, se debe tener en cuenta que se requieren diferentes definiciones para distintos propósitos y escalas. Una definición basada en características físicas, como la cobertura del dosel, es más adecuada para la evaluación de la extensión forestal, mientras que una definición basada en características botánicas (variedad de especies de árboles), es más indicada para evaluar clases o tipos de bosques. Una evaluación forestal llevada a cabo a nivel regional o mundial puede no satisfacer los requisitos más detallados a nivel nacional. Una definición formulada para satisfacer necesidades de un país determinado es poco probable que sea aplicable a nivel global¹⁴⁰.

La FAO realiza, periódicamente, la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA) para relatar el estado de los recursos forestales y cómo estos están evolucionando¹⁴¹. La Evaluación se basa en informes de los estados y estudios por teledetección realizados por la FAO en cooperación con socios nacionales y regionales. La de 2010 es considerada la más completa de las

¹³⁶ GRUNIG, P., Plantas selváticas, arbustos, hongos y bayas, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 195-221.

¹³⁷ ALBOUY, V., **Bosques y florestas** ..., *op. cit.*

¹³⁸ OIMT, **Criterios e indicadores revisados de la OIMT para la ordenación sostenible de los bosques tropicales con inclusión de un formato de informes**, OIMT, Yokohama, 2005 (Serie políticas forestales, 15). p. 36

¹³⁹ ACHARD, F. *et al.*, **Vital forest graphics**, UNEP/FAO/UNFF, Nairobi, 2009. p. 6.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p. 7.

¹⁴¹ La FAO organiza evaluaciones de los recursos forestales mundiales cada 5 a 10 años desde 1946.

evaluaciones en materia de bosques y actividades forestales realizadas hasta el presente¹⁴². Delinea el panorama general de los recursos forestales mundiales, como extensión, diversidad biológica, salud y vitalidad de los bosques, funciones productivas, protectoras y socioeconómicas de los bosques y el marco jurídico, normativo e institucional del sector.

Se observa formidable diversidad de definiciones de bosque, en diferentes publicaciones y lugares del mundo. Para reducir errores y contradicciones en las cifras que aportan los distintos estudios para evaluar la extensión de la cobertura boscosa existente, los índices de deforestación y el grado de degradación forestal, la FAO formuló una definición de carácter internacional para que gobiernos, instituciones, órganos y organizaciones puedan uniformizar el lenguaje a la hora de presentar sus informes. Por tanto, la FAO fija definiciones para que las comparaciones de los datos sean razonablemente coherentes en el transcurso del tiempo. Esas definiciones son, en cierto grado, resultado de consensos y acomodaciones. Por supuesto, su aplicación precisa ser matizada y sometida a interpretación meticulosa, pues en la tarea de reconducir clasificaciones nacionales a un conjunto de categorías globales, algunas veces suposiciones y aproximaciones son inevitables.

La FAO, a fin de determinar la extensión de bosques y tierras boscosas, define bosque como terreno de área superior a 5.000 m² (media ha), con árboles de altura superior a cinco metros y cubierta forestal de más del 10%, o con árboles con potencial para alcanzar esos umbrales *in situ*¹⁴³. El concepto excluye los suelos en que predomina el uso agrícola o urbano. Obviamente, los sistemas establecidos para producción agrícola, como un campo de olivos, naranjos y otros árboles frutales y sistemas agroforestales, aunque compuestos de árboles, forman tan sólo agroecosistemas arbóreos simplificados, cuya finalidad es producir alimentos y otros productos de interés predominantemente económico¹⁴⁴.

No se puede negar que la definición de bosque de la FAO es bastante elástica, pues permite considerar una superficie cubierta por un aglomerado de pocos árboles como un bosque. La definición no considera la diversidad estructural, funcional y biológica de los elementos no arbóreos, pero que forman parte de un bosque. Tampoco la importancia cultural de la interacción entre bosques y comunidades autóctonas. No se puede dejar de mencionar la existencia de innumerables categorías de bosques culturales, como por ejemplo los bosques sagrados en diverso países¹⁴⁵.

El área forestal planetaria, estimada por la FAO, incluye tanto los bosques naturales como los establecidos artificialmente, a ejemplo de los monocultivos para extracción de madera, caucho o

¹⁴² FAO, **La evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. Informe principal, FAO, Roma, 2011 (Estudio Montes, 163).

¹⁴³ *Ibid.*, p. 215 (Anexo 2. Términos y definiciones utilizados en FRA 2010).

¹⁴⁴ *Ibid.*, p. 215.

¹⁴⁵ IGNACIO, A., **El gran árbol ...**, *op. cit.*

resinas, manejados comercialmente. La inclusión de monocultivos de árboles en la definición suele dar la impresión engañosa de que la pérdida de cobertura forestal planetaria no es tan grave. Hay que considerar que un monocultivo arbóreo artificial no realiza las mismas funciones de los bosques nativos.

Para efecto de cálculo de la superficie boscosa que hay en los ámbitos nacional, regional y mundial, la FAO formuló definición general muy amplia, con el fin de englobar todos tipos de bosques, desde los densos altos de zonas tropicales húmedas, pasando por los templados y boreales, hasta los de regiones semiáridas y áridas. La definición se destina principalmente a obtener datos estadísticos para monitorear la cobertura forestal mundial y establecer políticas forestales globales. De ahí la razón para utilizar criterios de porcentaje de superficie cubierta por dosel arbóreo, extensión del área cubierta y altura de árboles para definir bosque. A pesar de que los criterios de la FAO sean especialmente cuantitativos, eso no obsta la utilización de criterios distintos para diferentes finalidades y escalas.

Obviamente, definiciones generales pueden producir la falsa percepción de bosques como mero conjunto de árboles existentes en determinada área o de simple cobertura vegetal. Sin embargo, los bosques son bien más que eso, pues abrigan fantástica diversidad de hábitats, nichos ecológicos, vida silvestre (terrestre y acuática), incluyendo riquísima microbiota formada por bacterias y hongos. Son los hábitats más ricos y diversos del planeta, abrigando millones de especies de plantas, animales y microorganismos. Los bosques tropicales, por ejemplo, cubren solo 8% de la superficie terrestre, mientras tanto abrigan más de 50% de las especies de la Tierra. Tan solo una hectárea puede contener más de 100 especies de árboles¹⁴⁶.

Existen diversas categorías de bosques. Para efecto de sistematización, pueden ser clasificados cuanto al dominio en públicos y privados, cuanto a la función en protectores y de producción, cuanto a localización geográfica en urbano y rural, cuanto a altitud en bosques de tierra bajas y montañas, cuanto al origen en naturales/nativos y plantados, cuanto a la continuación en primario y secundario, cuanto al grado de alteración, en virgen y modificado.

Ante la amplitud de caracterización de los bosques, serán utilizadas algunas definiciones generales para mejor abordaje de la materia, teniendo en cuenta la advertencia antes mencionada del cuidado que se debe tener con las generalizaciones. En primer lugar es necesario caracterizar los bosques primarios, que son aquellos compuestos por árboles de especies nativas “*que nunca ha sido alterado por el hombre o que ha sido tan poco afectado por la caza, la recolección de productos y*

¹⁴⁶MUCHANGOS, A., A Exploração das florestas e as implicações para o desenvolvimento sustentável, **Economia, Política e Desenvolvimento**, 1 (1): 40-52, 2009. p. 42.

*la tala de árboles que su estructura, funciones y dinámica naturales no han sufrido cambios que excedan la capacidad elástica del ecosistema*¹⁴⁷.

Estudios indican que los seres humanos han influido de forma determinante en casi todos los bosques del planeta. Los bosques de regiones tropicales, templadas, boreales y las poblaciones han evolucionado de forma conjunta a lo largo de miles de años. Las personas han plantado sus árboles preferidos, quemado bosques para mejorar las condiciones para cultivo y caza, y manejado los barbechos forestales para mantener sus campos de cultivo. De ese modo, parte de los bosques denominados "prístinos" ya formaron parte del paisaje humano, habiendo influido, en algún grado, los grupos humanos en su composición, estructura y biodiversidad encontradas hoy día¹⁴⁸.

El concepto anterior adopta la premisa que en bosques primarios no hay muestras visibles de actividad humana, tanto actual como pasada, y los procesos ecológicos no han sido perturbados de forma significativa. Esos bosques son de extraordinaria relevancia por su biodiversidad y estoque de carbono. Por desgracia, la presión de la industria maderera y del agronegocio para convertir el uso del suelo para ganadería y agricultura es cada vez más aguda. En razón de su relevancia para el planeta y la humanidad, su preservación debería ser prioritaria.

Los bosques formaban el paisaje más común del planeta hace 10.000 años, cubriendo entre 80 y 90% de la tierra emergida¹⁴⁹. Contemporáneamente, los bosques primarios se escasean cada vez más y, en muchos países, son raros o inexistentes. Bosques primarios todavía pueden ser encontrados en países del norte de Europa, en algunas regiones de América del Norte y en países tropicales. La mayor parte de los bosques primarios brasileños, por ejemplo, están en la Amazonia, que ha sufrido y sigue sufriendo gran presión para cambio de uso del suelo, especialmente por la actividad ganadera. En los Estados miembros de la Unión Europea y en Noruega, Suiza y Turquía solo existe 8 millones de ha, que corresponde a cerca de 5% del área forestal global¹⁵⁰.

Hoy, en gran parte del planeta, es difícil encontrar bosque primario remanente que no tenga sido alterado, en menor o mayor grado, por talas selectivas, incendios provocados, construcción de carreteras, limpiezas, sembradío o plantación de árboles y otras actividades que provocan alteraciones en la composición y estructura de la vegetación forestal y degradación de suelos.

Los bosques secundarios son aquellos formados por "*vegetación leñosa que ha vuelto a crecer en un área donde la cobertura boscosa original fue en su mayor parte desmontada (dejando menos del 10% de la cobertura boscosa original)*"¹⁵¹. Esos bosques "*por lo general se desarrollan*

¹⁴⁷ OIMT, **Criterios e indicadores** ..., *op.cit.*, p. 35.

¹⁴⁸ MCNEELY, J. A., Forest biodiversity at the ecosystem level: where do people fit in?, **Unasylva**, 209 (53): 3-9, 2002. p. 10.

¹⁴⁹ SUSAETA, **Atlas ilustrado de bosques monumentales del mundo**, Susaeta, Madrid, s. f.

¹⁵⁰ COMISSAO EUROPEIA, **Livro verde sobre protecção das florestas e a informação florestal na UE: preparar as florestas para as alterações climáticas**, Comissão Européia, Bruxelas, 2010.

¹⁵¹ *Ibid.*, p. 35.

*naturalmente en tierras abandonadas después de cultivos migratorios, asentamiento agrícola, pastizales, o después del fracaso de plantaciones de árboles*¹⁵².

Un área donde todos los árboles fueron cortados, en el pasado, puede regenerar otro bosque a través del banco de semillas del suelo o de semillas oriundas de árboles de áreas colindantes. En ese caso, el sistema natural ha sufrido substancial modificación, en regla, resultante de su eliminación por actuación humana y posterior regeneración natural de árboles nativos. Casi todos bosques del centro y sur de Europa son secundarios, porque vienen siendo objeto de interferencia humana desde muchos siglos.

Los bosques plantados son masas forestales enteramente formadas por acción humana. Son formados mediante sembradío o plantío de arbolitos en espacio regular. En regla su finalidad es económica, razón por la cual se cultiva plantas de especies de crecimiento rápido y en monocultivo. En las plantaciones los individuos son de la misma edad para obtener máximo rendimiento a través de corte único. En muchos casos se utilizan clones, individuos genéticamente idénticos, derivados de propagación vegetativa de un mismo progenitor. La intensidad del cultivo y duración del intervalo entre cortes son variables, en función de las especies cultivadas y otras variables¹⁵³. Los bosques plantados cubren 7% del área forestal mundial y tiene potencial para atender a dos tercios de la demanda global de madera destinada a la industria. Pueden ser compuestos de especies exóticas, nativas o mistas. Alrededor de 75% de los bosques plantados son de especies nativas¹⁵⁴.

Los bosques cultivados para producción de madera o productos no maderables son manejados de modo similar a una cultura agrícola. En ellos se abona y controlase plantas invasoras, plagas y enfermedades. Esos bosques usan menos tierra para alcanzar grandes productividad de productos específicos. En Brasil, el Eucaliptus híbrido (*Eucalyptus grandis* x *urophylla*) puede superar la productividad de 50 m³.ha⁻¹.año⁻¹ de madera. Valor tres veces superior al alcanzado en Portugal¹⁵⁵.

Las plantaciones forestales son necesarias no solo desde el punto de vista económico. Son fundamentales también para reducir la presión sobre los bosques primarios. Las florestas plantadas en países tropicales pueden salvar los bosques naturales porque suelen “*ser sumamente productivas y rentables y tienen potencial para sustituir a los bosques naturales en la producción de madera. Además, pueden ayudar a dinamizar el desarrollo económico ofreciendo una fuente fiable de materia prima para las industrias secundarias*”¹⁵⁶.

¹⁵² *Ibid.*, p. 35.

¹⁵³ PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta ...**, *op. cit.*

¹⁵⁴ FAO, **La evaluación de los recursos ...2010**, ... *op. cit.*, p. XIII.

¹⁵⁵ PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta ...**, *op. cit.*

¹⁵⁶ TOMASELLI, I., El encanto de las plantaciones, **Actualidad Forestal Tropical**, 15/1: 10-13, 2007. p. 10.

Considerando la riquísima multifuncionalidad de los bosques nativos, las plantaciones de árboles en monocultivos para fines comerciales, ni siquiera deberían ser incluidas en el concepto estricto de florestas, desde el punto de vista ecológico. Los bosques plantados son muy pobres en biodiversidad y suministro de servicios ambientales, estando más sujetos a la erosión y empobrecimiento del suelo. No obstante, eso no significa que los cultivos artificiales deban ser “desiertos biológicos”, pues pueden ser diseñados y manejados para incrementar la protección de la flora y fauna silvestres, del suelo y de los recursos hídricos, aumentando así el suministro de servicios ambientales.

El uso sostenible de los bosques exige conveniente equilibrio para mantener ordenada proporción de bosques naturales conservados, explotados de forma sostenible y plantaciones que causen el mínimo daño posible a los procesos ecológicos esenciales. Hay que mencionar que algunos bosques plantados pueden tener fines protectores y ser formados por árboles nativos y/o exóticos, plantados con el propósito de obtener servicios ambientales¹⁵⁷.

Diversos criterios diferenciadores pueden ser utilizados para identificar los distintos bosques. Del punto de vista cualitativo, se suelen utilizar el color (si están siempre verdes o en alguna época del año pierden ese color), la caída de hojas (si percibe caída de hojas en determinada estación del año), la actividad fisiológica (si permanece con el mismo ritmo todo el año o no), la predominancia de formas de hojas (anchas o acicaladas), las especies predominantes, la diversidad de especies, la altitud a la que se encuentran, si el terreno es pantanoso o drenado, si el bosque se desarrolla en zonas húmedas salinas (manglares) y si las plantas son predominantemente espinosas o suculentas (Cactáceas)¹⁵⁸.

Los bosques, a nivel mundial, se distribuyen por regiones tropicales, subtropicales, mediterráneas, templadas y boreales. Sin embargo, en rasgo muy general, se puede agrupar los bosques en tropicales y no tropicales. Los tropicales son aquellos localizados entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio. Entre ellos se destacan la selva tropical húmeda, ubicada en zonas de mucha lluvia, razón por la cual está siempre verde, no sufre cambios estacionales y su densidad vegetal es espesa; el bosque tropical seco; los manglares, situados a lo largo de las costas, junto a aguas saladas; los bosques pantanosos de agua dulce, asentados en suelo permanentemente anegado; el bosque seco esclerófilo; el bosque bajo de montaña, ubicado entre 1.200 y 1.800 m de altitud; el bosque alto de montaña, situado por encima de los 1.800 m de altitud. Entre los bosques

¹⁵⁷ Cfr. FAO/SERVICIO FORESTAL DE ESTADOS UNIDOS, **Investigando la naturaleza** - los bosques del mundo, Comisión Nacional Forestal, México, DF, 2008.

¹⁵⁸ Cfr. LATORRE, A. V. P., La memoria de los árboles, en: RECHE, G. G. & LUQUE, C. A. L., **El bosque en palabras**, Universidad de Málaga, Málaga, 2011 y CLEMENTE, M. E. F., **100 preguntas**, ..., *op. cit.*

no tropicales, el bosque mediterráneo (encinares y dehesas); los bosques templados (hayedos, robledales etc.) y la Taiga¹⁵⁹.

Los bosques susodichos y otros similares ofrecen idea panorámica de los principales tipos boscosos, pero no permite formular clasificación suficientemente detallada para inventario minucioso de los bosques mundiales. Mismo porque, bosques de montaña, situados en zona tropical, pueden asumir características de bosques templados. Todavía no existe sistema de clasificación unificado que adopte criterios aceptados para describir todos bosques del mundo¹⁶⁰.

1.1.6. La dimensión de la cobertura forestal del planeta y su distribución

Los datos sobre bosques no son precisos en razón de la natural diversidad y complejidad de su evaluación. Más aun cuando si consideran referencias del pasado remoto. Por tanto, las informaciones sobre dimensiones de bosques gozan de significativa margen de inexactitud. Además, no reflejan su estado de vitalidad o de salud. En realidad poco se sabe acerca del estado actual de los bosques del mundo, pues la mayoría de las actividades de evaluación se limita a aspectos cuantitativos, estimando la deforestación reciente sin proporcionar información sobre condiciones específicas de los bosques restantes.

No se conocen - y será muy difícil llegar a saberlo - las dimensiones exactas de la cubierta forestal original de la Tierra. Para colmar esa laguna, se promovió una iniciativa a fin de elaborar un mapa de la cubierta boscosa de la tierra tal como existía hace 8.000 años. Según sus autores, ese fue el primer intento de hacer una estimación de la cubierta boscosa original de la Tierra antes de que los seres humanos comenzaran a transformarla. El estudio reveló que la Tierra ya había perdido casi la mitad de la cubierta forestal primitiva, en su mayoría durante las últimas tres décadas anteriores a 1997 y solo una pequeña parte de las zonas boscosas primarias se beneficiaban de protección adecuada y efectiva¹⁶¹.

Entre 1990 y 2000, se perdió el 5% de la cobertura forestal del planeta, al ritmo de 14 millones de ha al año. La deforestación se produjo principalmente en bosques tropicales, que desempeñan importantes funciones climáticas globales y son las más valiosas reservas de

¹⁵⁹*Ibid.*

¹⁶⁰SCHMITT, C. B., *et al.*, **Global ecological forest**. ..., *op. cit.*

¹⁶¹BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests: ecosystems and economies on the edge**, World Resources Institute, Washington, DC, 1997. p. 9. Ver también los datos aportados en BERG, E. D., Sección Conservación, **National Geographic**, ago/2009; ROBERTS, L., Una cornucopia química, **Tunza**, 9 (1): 6, s.f. p. 6; y CLAI/PNUMA, **Nuestros bosques, nuestra vida** – paquete de materiales de aprendizaje sobre el medio ambiente, ACCU/PNUMA, México, DF, 2003. p. 4.

biodiversidad del planeta, y en bosques boreales, que se regeneran muy lentamente¹⁶². Otra publicación, de 1999, registró que:

*La mitad de los bosques que una vez cubrieron la Tierra, 29 millones de km², han desaparecido, y lo que es más importante en términos de biodiversidad, cerca del 78% de los bosques primarios han sido ya destruidos y el 22% restante están amenazados por la conversión a otros usos como la agricultura y la ganadería, la especulación, la minería, los grandes embalses, la extracción de madera, las carreteras y las pistas forestales, el crecimiento demográfico y el cambio climático*¹⁶³.

Paradójicamente, sobre suelos muy pobres en nutrientes de la región tropical se ha desarrollado la más extraordinaria biodiversidad de la Tierra. Las condiciones de calor, luz y humedad han permitido que a lo largo de millones de años se hayan desarrollado gigantescos monumentos forestales en un ambiente aparentemente hostil a la vida. Conforme afirma el autor antes citado, “*en pocas ha de bosque primario hay más especies de árboles e insectos que en toda Europa*”¹⁶⁴. A pesar de la excepcional biodiversidad de los bosques tropicales, por lo menos cinco millones de km² habían sido talados entre 1969 y 1995, una superficie equivalente a diez veces la de España. Asia había perdido un tercio de su superficie forestal, y África y América Latina el 18% cada una¹⁶⁵. Atestigua el autor que en apenas 30 años el hombre había destruido más bosques que en diez mil años de presencia humana. Cita que, en 1978 se habían deforestado 152.000 km² en la Amazonía brasileña (el 3,8%), en 1988 la cifra ascendía a 377.000 km² (9,4%) y en 1988 alcanzaba los 532.000 km². A esa cifra se añadían otros 150.000 km² (Perú 60.000 km², Colombia 55.000 km², Ecuador 25.000 km², Bolivia y Venezuela). La Mata Atlántica brasileña había sido reducida a 8% en menos de un siglo¹⁶⁶.

Partiendo de la premisa de que la cantidad y la distribución de los árboles forestales son fundamentales para la comprensión de la biosfera terrestre, los científicos dibujaron el primer mapa espacialmente continuo de su densidad a escala global. El mapa reveló la existencia de aproximadamente 3.040.000.000.000 árboles, de los cuales cerca de 1,39 billones en los bosques tropicales y subtropicales, 0,74 billones en las regiones boreales y 0,61 billones en las regiones templadas. El estudio apunta las tendencias a nivel de bioma en la densidad de árboles y la importancia del clima y la topografía en el control de las densidades locales de árboles, así como el efecto devastador de los seres humanos en la mayor parte del mundo. En base a la densidad de

¹⁶² COMISSÃO EUROPEIA, **A rede natura 2000 e as florestas: desafios e oportunidades — guia de interpretação**, Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, Luxemburgo, 2004.

¹⁶³ SANTAMARTA, J., La situación actual de los bosques en el mundo, en: PERLIN, J., **Historia de los bosques: el significado de la madera en el desarrollo de la civilización**, Gaya Proyecto 2050. Madrid, 1999. pp. 481-506. p. 481.

¹⁶⁴ *Ibid.*, p. 492.

¹⁶⁵ *Ibid.*, p. 482.

¹⁶⁶ *Ibid.*, p. 492.

árboles proyectada, se estimó que más de 15 mil millones de árboles son talados a cada año, y desde el inicio de la civilización humana, hace unos 12.000 años, el número mundial de árboles ha disminuido un 46%¹⁶⁷.

Como se observa, los números son imprecisos, pero es cierto que, desde que el hombre principió a pastorear y a labrar el suelo, la deforestación no ha dejado de acelerarse. Gran parte de la superficie forestal original del planeta ha sido destruida y degradada. Los bosques nativos que restaron continúan extremadamente amenazados. Los datos de la FAO muestran que el proceso global de deforestación continúa a ritmo sin precedentes, a pesar de si saber que los bosques desempeñan papel muy importante en el equilibrio ecológico planetario y en la preservación de valores sociales y espirituales de pueblos indígenas y comunidades locales.

El modelo económico agro-exportador es el principal causante de la destrucción de bosques, asociado con el avance de la urbanización, industrialización, consumo de madera para construcciones y producción de papel, y expansión de la ganadería y agricultura extensivas. A título de ilustración, vale registrar que de la cubierta forestal original del Bosque Atlántico de Brasil solo restaron 4,41%. Indubitablemente, muchas especies de plantas y animales han desaparecido con sus ricos hábitats forestales¹⁶⁸.

Según datos publicados en 2010, con base en la definición de bosques de la FAO, previamente citada, para cuya elaboración 233 países y áreas aportaron informaciones sobre la extensión de sus bosques, los bosques sumaban 4.033.000.000 de ha, lo que representaba el 31 % de la superficie terrestre emergida y 0,6 ha de bosque *per capita*. Europa, incluida Rusia, sumaba el 25% del área total de bosque, seguida por Sudamérica con el 21%, Norteamérica y Centroamérica con el 17%, África con el 17%, Asia con el 15% y Oceanía con el 5%¹⁶⁹.

Los países con más área forestal, en 2010 (en 1.000 ha), eran Rusia (809.090), Brasil (519.522), Canadá (310.134), Estados Unidos (304.022), China (206.861), Congo (154.135), Australia (149.300), Indonesia (94.432), Sudan (69.949), India (68.434) y Perú (67.992). Los cinco países con mayor área forestal sumaban 53% del área total de bosque mundial. De los 233 países que proporcionaron datos para la FAO, 64 afirmaron tener menos de 10% de su superficie cubierta por bosques¹⁷⁰.

La cobertura forestal de la Tierra está concentrada en pocos países, siendo que la Federación de Rusia sumaba 20% del total de área boscosa del mundo. Siete países contaban con más de 100 millones de ha cada uno, y los diez países con mayor riqueza forestal (Federación de Rusia, Brasil, Canadá, EUA, China, República Democrática del Congo, Australia, Indonesia, Sudán e India)

¹⁶⁷ CROWTHER, T. W. *et al.*, Mapping tree density at a global scale, *Nature*, 525: 201–205, 2015. p. 201.

¹⁶⁸ BRASIL/SFB, *Florestas do Brasil em resumo 2013*, SFB, Brasília, DF, 2013. p 47.

¹⁶⁹ FAO, *La Evaluación de los recursos ...2010 ...*, *op. cit.*, p. 14.

¹⁷⁰ *Ibid.*, p. 14.

sumaban 67% del total de bosques. El 33% restante se repartía entre 213 países y áreas. Diez países y áreas (Islas Malvinas, Gibraltar, Santa Sede, Mónaco, Nauru, Qatar, San Bartolomé, San Marino, Islas Svalbard, Jan Mayen y Tokelau), afirmaron no tener áreas susceptibles de clasificación como bosques según la definición de la FAO¹⁷¹.

De los 233 países y áreas que enviaron informes para la FRA 2010, 200, que reúnen 94% de la superficie forestal total, registraron datos sobre área de bosques primarios. A nivel mundial, casi 1.400.000.000 ha fueron clasificados como bosques primarios, lo que representa 36% de la superficie total forestal de los países informantes. A nivel regional, la mayor extensión se encuentra en Sudamérica (624.077.000 ha), seguida por Norteamérica y Centroamérica (279.722 ha), Europa (261.920.000 ha), siendo la casi totalidad en la Federación de Rusia, Asia (109.705.000) y África (47.947.000)¹⁷². Los bosques primarios, en particular los tropicales húmedos, son los más biodiversos del planeta. Eso gana relieve por el hecho de que cerca del 56% del total de bosques mundiales se ubica en zonas tropicales y subtropicales¹⁷³.

Es interesante observar que ciertos países comunicaron a la FAO, alza en sus áreas de bosques primarios, incluyendo algunos países europeos, EUA y Japón. En gran parte de los casos, los países han reservado bosques naturales en áreas en que no se permiten intervenciones. Con el transcurso del tiempo, esas áreas se convirtieron en bosques sin marcas visibles de actividad humana. Como los procesos ecológicos no están apreciablemente alterados, eso les permitió incluirlos en la definición de bosques primarios empleada por la FAO¹⁷⁴.

Los bosques cultivados con varios propósitos constituyen un 7% del área total global forestal, o sea 264 millones de ha. Durante 2005-2010, la superficie de bosques plantados aumentó en aproximadamente 5 millones de ha al año. La mayor parte fue implantada mediante forestación (plantación de tierras que no habían sido forestadas en los últimos tiempos), particularmente en China. Tres cuartas partes de todos los bosques plantados son compuestos por especies nativas y un cuarto por especies exóticas¹⁷⁵.

En síntesis, la FAO estima que los bosques cubren alrededor de 31% de la superficie terrestre. Los bosques primarios suman 36% del área total forestal del planeta, los regenerados naturalmente 57% y los plantados 7%. Las florestas tropicales y subtropicales representan 56% de los bosques mundiales y los templados y boreales 44%

¹⁷¹ *Ibid.*, p. 14.

¹⁷² *Ibid.*, pp. 56-57.

¹⁷³ CIFOR, **Manual para la cobertura de REDD+**, CIFOR, Bogor, disponible en: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/media/MCCMP1001s.pdf>, acceso en: 01 abr. 2015.

¹⁷⁴ *Ibid.*

¹⁷⁵ FAO, **La Evaluación de los recursos ...2010...**, *op. cit.*, p. 56.

A pesar de las variaciones en la propiedad y tenencia de los bosques entre regiones, es interesante observar que 80% de los bosques mundiales son de propiedad pública¹⁷⁶. América del Norte y Central, Europa (excluida la Federación de Rusia), América del Sur y Oceanía poseen proporción más elevada de propiedad privada que otras regiones. En algunas regiones se observa tendencia creciente hacia la participación de comunidades, individuos y compañías privadas en la ordenación de bosques de propiedad pública¹⁷⁷. La expectativa es que se continuarán produciendo cambios importantes en la propiedad y gestión forestales en razón de reformas en materia de tenencia de bosques en China, que favorecen la propiedad privada por parte de individuos y familias, y en América Latina, con la creciente participación del sector privado en la concesión de gestión de bosques públicos brasileños. En África sigue predominando el papel desempeñado por el Estado, aunque se observa concesión de derechos de gestión a compañías privadas en países de gran riqueza forestal de África central y a las comunidades locales en África oriental y meridional¹⁷⁸.

Los bosques son multifuncionales. Para efecto de designación de los bosques según sus funciones, la FAO define función primaria designada u objetivo de ordenación como aquella/o *“que se asigna a una unidad de administración forestal por prescripción legal, por decisión documentada del propietario/administrador, o por evidencias documentadas en estudios de las prácticas de ordenación forestal y uso consuetudinario”*¹⁷⁹. Muchas veces una misma área es designada para varias funciones, en ese caso se define áreas de usos múltiples como gleba *“de bosque designada principalmente para más de una función y donde ninguna de estas funciones puede considerarse como función predominante”*¹⁸⁰.

La proporción de área forestal designada con función primaria de conservación de la diversidad biológica, a nivel mundial, alcanzó 463.000.000 de ha (11,5% de área total de bosque de los países informantes). La mayor parte de esos bosques no se sitúan exclusivamente dentro de áreas protegidas. Eso significa que el área boscosa designada principalmente para conservación de diversidad biológica incluye, pero no se limita a áreas designadas para ese fin dentro de áreas protegidas. El área más extensa de bosque designada para conservación de la diversidad biológica fue de Sudamérica con 115.613.000 ha (13,4% del área forestal), seguida por Norteamérica con 99.049.000 ha (14,6%), África con 92.529.000 ha (13,7%), Asia con 78.513.000 (13,3%), y Europa con 37.150.000 (3,7%)¹⁸¹.

¹⁷⁶Bosque perteneciente al Estado, unidades administrativas de la administración pública o a instituciones o sociedades propiedad de la administración pública (FRA, 2010).

¹⁷⁷ FAO, *La Evaluación de los recursos ...2010...*, op. cit., p. 123 y 124.

¹⁷⁸ *Ibid.*, p. 131.

¹⁷⁹ *Ibid.*, p. 17.

¹⁸⁰ *Ibid.*, p. 18.

¹⁸¹ *Ibid.*, p. 63.

La superficie total forestal comprendida en áreas protegidas¹⁸² fue estimada en 460.000.000 ha, lo que representa 12,5% de la superficie total de bosque de los países informantes (135 países que sumaron 91% del área total de bosque). Asia registró la mayor extensión forestal en áreas protegidas, 125.502.000 ha (23,7 %), seguida por Sudamérica con 109.806.000 (17%), África con 83.185.000 (13,4%), Norteamérica con 63.572.000 (9,4%) y Europa con 40.047 (4%). Centroamérica y Asia meridional y sudoriental tienen el porcentaje más alto de su superficie forestal en áreas protegidas, mientras Europa el más bajo. Sin embargo, si se excluyen las grandes extensiones de bosque de la Federación de Rusia, esa proporción aumenta hasta un 12,3%, equiparable al promedio mundial. La función principal de esos bosques puede ser la conservación de la diversidad biológica, la protección del suelo y de los recursos hídricos o la conservación del patrimonio cultural. La superficie forestal dentro de área protegida ha aumentado en 94.000.000 ha desde 1990. Dos tercios de ese incremento se han dado a partir de 2000¹⁸³.

El 8% de los bosques mundiales, alrededor de 330.000.000 ha, tienen como función principal proteger suelo, agua y zonas costeras, estabilizar dunas, luchar contra desertificación y evitar avalanchas. El área forestal designada para funciones de protección se ha incrementado en 59.000.000 ha entre 1990 y 2010, fundamentalmente debido a plantaciones a gran escala en China para control de desertificación, conservación de suelos y recursos hídricos, y otros objetivos de protección¹⁸⁴. La Federación de Rusia comunicó 71.000.000 de los 93.000.000 ha de bosques de protección de Europa y Brasil registró 43.000.000 de los 59.000.000 ha de Sudamérica¹⁸⁵.

La FAO publica informe bienal sobre temas claves que afectan a los bosques del mundo. En 2011, Año Internacional de los Bosques, publicó la novena edición bienal de la Situación de los bosques del mundo¹⁸⁶ con el objetivo de divulgar informaciones y promover concienciación sobre cuestiones forestales. La obra trata de las tendencias regionales en recursos forestales, del desarrollo de industrias forestales sostenibles, de la adaptación al cambio climático y mitigación del mismo, y del valor local de los bosques. Para el fin que interesa al presente tópico, a seguir será descrita la situación de los bosques según las regiones en las que se divide la masa terrestre: África, Asia y Pacífico, Europa, América Latina y Caribe, Cercano Oriente y América del Norte (Cuadro 1), con especial énfasis a América Latina y Caribe.

¹⁸² Áreas protegidas son aquellas “especialmente dedicadas a la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales y culturales asociados, y administradas mediante instrumentos legales u otros instrumentos eficaces” (FRA 2010, p. 18).

¹⁸³ FAO, **La Evaluación de los recursos ...2010...**, *op. cit.*, p. 65.

¹⁸⁴ *Ibid.*, p. 113.

¹⁸⁵ *Ibid.*, p. 116.

¹⁸⁶ Cfr. FAO, **Situación de los bosques del mundo 2011**, FAO, Roma, 2011.

Cuadro 1. Distribución de bosques, por región y subregión, 2010¹⁸⁷.

Región/subregión	Área de bosque	
	1.000 ha	% del total
África	674.419	17
Asia y Pacífico ¹⁸⁸	740.383	18
Europa (incluida la Federación de Rusia)	1.005.001	25
América Latina y Caribe	890.782	22
Cercano Oriente ¹⁸⁹	122.327	3
Norteamérica	864.351	17
Mundo	4.033.060	100

El Continente Africano tiene área boscosa estimada en 674.419.000 ha, que representan cerca de 17% del área de bosque mundial y 23% de la superficie total de su territorio (Cuadro 1). La pérdida neta de bosques en África ha pasado de 4.000.000 ha por año, entre 1990 y 2000, a 3.400.000 ha por año durante el período 2000-2010. El aumento del área de bosques plantados fue de 15.000.000 ha o 2,3% del área total de bosque africano. Gobiernos de algunos estados africanos establecieron, en los últimos años, programas de plantación de bosques para combatir la desertificación, mientras que otros los implantaron para producción de madera industrial y energía. El área destinada a la conservación de la biodiversidad ha aumentado 14%, del cual un 3% fue destinado a la conservación de suelo y agua. El área destinada a fines productivos maderables y productos no maderables disminuyó de 202.693.000 ha en 2000, a 186.027.000 ha en 2010¹⁹⁰.

El área de bosque en las regiones Asia y Pacífico asciende a 740.383.000 ha, representando un tercio de su superficie total y 18% del área boscosa del mundo (Cuadro 1). En la década de noventa la región experimentó pérdida forestal neta de 700.000 ha anuales, mientras que en la última década el área forestal aumentó el promedio de 1.400.000 ha anuales. El resultado es debido,

¹⁸⁷ FAO, **La Evaluación de los recursos ... 2010...**, *op. cit.*, p. 15.

¹⁸⁸ A efectos del presente examen, los países y áreas de la región de Asia y el Pacífico se agrupan en las siguientes subregiones: Asia oriental: China, Japón, Mongolia, República de Corea, República Popular Democrática de Corea; Asia meridional: Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal, Pakistán, Sri Lanka; Asia sudoriental: Brunei, Camboya, Filipinas, Indonesia, Malasia, Myanmar, Lao, Singapur, Tailandia, Timor-Leste, Vietnam; Oceanía: Australia, Estados Federados de Micronesia, Fiji, Guam, Islas Cook, Islas Marianas septentrionales, Islas Marshall, Isla Norfolk, Islas Salomón, Islas Wallis y Futuna, Kiribati, Nauru, Niue, Nueva Caledonia, Nueva Zelandia, Palao, Papúa Nueva Guinea, Pitcairn, Polinesia Francesa, Samoa, Samoa Americana, Tokelau, Tonga, Tuvalu, Vanuatu.

¹⁸⁹ A efectos del informe de la FAO, los países y áreas del Cercano Oriente se agrupan en las subregiones siguientes: Asia occidental: Afganistán, Arabia Saudita, Bahréin, Chipre, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Iraq, Israel, Jordania, Kuwait, Líbano, Omán, Qatar, Siria, Territorio Palestino Ocupado, Turquía, Yemen; Asia central: Armenia, Azerbaiyán, Georgia, Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán; África del norte: Argelia, Egipto, Libia, Marruecos, Mauritania, Sáhara occidental, Sudán y Tunisia.

¹⁹⁰ FAO, **Situación de los bosques ... 2011...**, *op. cit.*, pp. 3-8.

principalmente, a los planes de forestación a gran escala realizados en China. En ese país, el área forestal se incrementó en 2.000.000 ha por año en la década de 1990 y, en un promedio, de 3.000.000 ha anuales, desde 2000. La superficie de bosques plantados se incrementó significativamente en la región, pasando de 90.553.000 ha en 2000 a 119.884.000 ha en 2010, como resultado de programas de forestación, principalmente en China, India y Vietnam. El área destinada a la conservación de la biodiversidad, aumentó de 70.215.000 ha en 2000 a 83.969.000 para 2010, de las cuales un 19% se destinaron a la protección de suelo y agua. El área de bosques productivos disminuyó durante la última década de 259.429.000 ha a 230.519.000, debido a la designación de uso de bosques para otros fines de ordenación, tales como conservación de la biodiversidad¹⁹¹.

Europa es el continente con mayor superficie boscosa, con 1.005.001.000 ha o cerca de 25% del área forestal mundial (Cuadro 1). Su superficie forestal aumentó entre 1990 y 2000, en razón de la expansión de plantaciones y regeneración natural de bosques sobre tierras antes utilizadas para agricultura. En la década de 2010, el índice de incremento total fue poco inferior a 700.000 ha anuales, mientras durante la década de 1990 fue de cerca de 900.000 ha al año. Del total de área boscosa de Europa, un 26% es clasificado como bosque primario. El área forestal designada, principalmente para fines de conservación de diversidad biológica fue duplicada durante el mismo período. La mayor parte del aumento ocurrió en la década de 1990. El área siguió aumentando entre 2000 y 2010 en tasa poco superior a 2% anual, pasando de 29.393.000 ha, en 2000, a 36.979.000 ha, en 2010. El área boscosa destinada a funciones productivas¹⁹² de Europa es la mayor del mundo, alcanzando 524.620.000 ha¹⁹³.

El Cercano Oriente detiene 122.327.000 ha de bosques, lo que representa 16% del total de la superficie terrestre del planeta, pero sólo detiene 3% del área boscosa mundial (Cuadro 1). De los 33 países de esa región, 26 detienen cubierta forestal reducida, menos de 10% de la superficie total del país. En Qatar, por ejemplo, no existe bosque. La región pasó de una pérdida neta de 518.000 ha anuales en la década de 1990 a una ganancia neta de 90.000 ha anuales durante la primera década del siglo XXI. La FAO advierte que esa alteración puede estar contaminada por cambios introducidos por algunos de los países más grandes de la región en las metodologías de evaluación de la superficie boscosa. Los bosques plantados suman 12% del área forestal de la región y están compuestos en un 95% por especies nativas. El área de esos bosques ha aumentado cerca de 14% en los últimos 20 años, gracias a su expansión en Asia occidental y África del norte. El área boscosa destinada a la conservación de la biodiversidad pasó de 14.692.000 ha, en 1990, a 15.544.000, en 2010. El área destinada a la protección de suelo y agua alcanzó, en 1990, 16.290.000 ha, y, en 2010,

¹⁹¹ *Ibid.*, pp. 8-13.

¹⁹² Son áreas de bosques designadas “principalmente para la producción de madera, fibras, bioenergía y/o productos forestales no maderables” (FRA 2010, p. 18).

¹⁹³ FAO, *Situación de los bosques ...2011...*, op. cit., pp. 13-18.

17.520.000 ha. La región ha experimentado leve incremento de la superficie destinada a funciones productivas, que pasó de 46.123.000 ha, en 1990, a 46.348.000 ha, en 2010¹⁹⁴.

América del Norte, formada por Canadá, Estados Unidos y México detiene 17% del área forestal mundial (Cuadro 1). La región registró ligera ampliación de su área de bosque, pasando de 676.760.000 ha en 1990 para 678.958.000 ha en 2010. De su superficie boscosa, más de 37.529.000 ha están clasificadas como bosques plantados (14% del total mundial). Esa región posee cerca de 25% de los bosques primarios del mundo y aproximadamente 15% de los bosques para conservación de la diversidad biológica. A escala mundial esa cifra es de 12%. El área de bosque de conservación de suelo y agua es menor que en otras regiones del mundo, debido a que la ordenación de esas zonas está incluida en la legislación nacional y local sobre ordenación forestal, por lo que no quedan legalmente definidas ni recogidas en los mapas sobre uso de la tierra. El área de bosque productivo pasó de 80.560 ha en 1990 para 97.138 ha en 2010¹⁹⁵.

América Latina y Caribe detienen 49% de su superficie cubierta por bosques. Esa cifra equivale a 890.782.000 ha que representan 22% del área boscosa mundial (Cuadro 1). Gran parte de esos bosques está situada en Brasil, uno de los cinco países con mayor riqueza forestal del planeta, con 519.522.000 ha, lo que representa cerca de 13% del total mundial. Brasil es el país con mayor extensión de bosque tropical, seguido por Perú con 67.992.000 ha, Colombia con 60.499.000 ha, Bolivia con 57.196.000 ha y Venezuela con 46.275.000 ha. En total, los países citados suman 84% del área total de bosque de la región. América Latina posee con la Selva Amazónica, el bosque tropical más extenso del mundo (aproximadamente 6.000.000 de km²)¹⁹⁶. Es una de las regiones del mundo con mayores recursos forestales y biodiversidad. El área boscosa de América Latina y Caribe, según su designación y fluctuación (1.000 ha), en el periodo 1990-2010, es presentada en el Cuadro 2.

América Latina y el Caribe poseen un 57% de los bosques primarios del mundo, significativa parte situada en zonas todavía inaccesibles de la Amazonia. La mayor cuenca sedimentaria del planeta, la cuenca del Río Amazonas, posee la selva tropical húmeda más extensa del mundo, con más de 20 tipos diferentes de selvas tropicales, que abrigan los ecosistemas más biodiversos del mundo. En las últimas décadas la superficie forestal viene disminuyendo sistemáticamente, debido a la deforestación causada por la conversión de tierras forestales a pastos y campos de cultivo, creciente extracción de madera y urbanización. América Central fue la región que registró mayor pérdida de área forestal, pasando de 25.717 ha en 1990 a 19.499 ha en 2010. América del Sur poseía cerca de 946.454 ha de bosque en 1990, 904.322 ha en 2000 y 864.351 ha

¹⁹⁴*Ibid.*, p.22-25.

¹⁹⁵*Ibid.*, p.26-29.

¹⁹⁶*Ibid.*, p.18.

en 2010. Países como Chile, Costa Rica y Uruguay, así como la región del Caribe, han aumentado sus áreas boscosas gracias a la expansión natural de bosques sobre tierras agrícolas abandonadas. América del Sur es la región de América Latina y Caribe que posee mayor área boscosa productiva, con 890.782.000 ha¹⁹⁷.

Cuadro 2. Tipos de bosques y fluctuación del área boscosa (1.000 ha) de América Latina y Caribe, en el periodo 1990-2010.

Tipos de bosques	Año		
	1990	2000	2010
Plantados	9.111	10.880	14.952
Protectores de biodiversidad	45.637	57.243	88.610
Protectores de suelos y agua	49.650	49.881	50.066
Productivos	73.478	78.346	83.378
Área Total	978.072	932.735	890.782

Los bosques primarios de América Latina y Caribe representan 75% del área total de bosque. Esa superficie corresponde a 57% de los bosques primarios mundiales. La mayor parte de ese tipo de bosque se encuentra en áreas de difícil acceso o protegidas, mientras tanto la región viene presentando importante pérdida de bosque primario. América del Sur es la más afectada, principalmente en espacios fuera de áreas protegidas. Los países del Caribe informaron que su área forestal primaria había mantenido estable desde 1990. Mientras en América Central aumentó el índice de pérdida de 54.000 ha anuales entre 1990 y 2000 a 74.000 ha anuales entre 2000 y 2010. Un 14% del área boscosa fue destinada a la conservación de la biodiversidad. Hubo aumento de más de 3.000.000 ha anuales que representan un 4,5% de crecimiento anual, desde 2000. Del total del área boscosa de América Latina y el Caribe, un 18% pertenece a áreas oficialmente protegidas. La superficie boscosa destinada a protección de suelo y recursos hídricos representó 7% del área total forestal de la región. Esa área aumentó ligeramente de 49.650 ha, en 1990, para 50.066 ha, en 2010. A nivel mundial, existen 299.378 ha destinados a la protección de suelos y agua, que suman un 8% de la superficie total¹⁹⁸.

En el ámbito mundial, los bosques plantados suman 264.084.000 ha, correspondiente a 7% del área forestal total. América Latina y Caribe abrigan 14.952.000 ha, menos de 2% del área total

¹⁹⁷ *Ibid.*, p.19-20.

¹⁹⁸ *Ibid.*, p.18-19.

de bosque plantado del Continente Americano y menos de 6% del área mundial de ese tipo de bosque. A pesar del área ser muy pequeña en términos comparativos y en relación al potencial de la región, los bosques plantados han crecido un 3,2% anual, en promedio, durante el último decenio. En 1990 el área total de bosque plantado era de 9.111 ha y, en 2000, 10.880 ha. Brasil, Chile, Argentina, Uruguay y Perú registraron el mayor aumento en área de bosque plantado entre 2000 y 2010. En 2010, 83.378 ha, cerca de 14% del área total forestal de la región, fueron destinados a fines productivos. América Latina y Caribe eran responsables por 10% del total de área mundial de bosque destinada a fines productivos. Los países con mayor porcentaje de área boscosa designada para esos fines son Guyana con 97%, Uruguay con 64%, Haití con 54%, Venezuela con 49% y Chile con 46%¹⁹⁹.

Datos recientes muestran que la cubierta de bosques naturales y plantados de la Tierra fue estimada, en 2015, en 3.999 millones de ha, el equivalente a 30,6% de la superficie terrestre. La extensión de bosques naturales (primarios y regenerados naturalmente) fue estimada en 3.713 millones de ha, el equivalente a 93% de la superficie forestal del planeta. En la categoría de bosques naturales, 65% son regenerados naturalmente (2.277 millones de ha) y 35% considerados primarios (1.277 millones de ha)²⁰⁰.

La superficie de bosques plantados representa 7% por ciento de la superficie forestal mundial (290 millones de ha). La superficie forestal plantada ha aumentado cerca de 110 millones de ha entre 1990 y 2015, la tasa media anual de incremento entre 1990 y 2000 fue de 3,6 millones de ha, 5,2 millones entre 2000 y 2010 y 3,1 millones de ha entre 2010 y 2015. Entre 1990 y 2015, la superficie forestal plantada aumentó 3,1 millones de ha netos al año (ganancia de 3,5 millones y pérdida de 0,4 millones)²⁰¹.

En 2010, 81% de las tierras forestales pertenecían a los estados, pero la propiedad de bosques comunitarios e individuales seguía en aumento. Los derechos de gestión de bosques públicos ejercidos por entidades privadas han aumentado de 3 a 15% de la superficie de bosques públicos, entre 1990 y 2000²⁰².

De 1990 a 2015 la Tierra ha tenido pérdida neta de cerca de 129 millones de ha de bosques naturales y plantados, equivalente a tasa anual de -0,13%. Durante el periodo citado, el carbono en la biomasa forestal disminuyó en casi 17,4 Gt, en razón primordialmente de la conversión de bosques a otros usos y de la degradación forestal. La velocidad de deforestación planetaria entre 2000 y 2010 fue de alrededor de 13 millones de ha de bosques al año y en la década de 90 de 16

¹⁹⁹*Ibid.*, p.20.

²⁰⁰FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015** ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?, FAO, Rome, 2015. p. 9.

²⁰¹*Ibid.*, p. 17-18.

²⁰²*Ibid.*, p. 39-40.

millones de ha al año. La mayor parte de la pérdida de superficie forestal ocurrió en la región tropical, especialmente en Sudamérica y África. La pérdida neta anual de bosques naturales pasó de 8,5 millones de ha al año (1990 a 2000) a 6,6 millones de ha netos al año (8,8 de pérdida y 2,2 de ganancia), entre 2010 y 2015²⁰³.

1.1.7. La relevancia ecológica y socioeconómica de los bosques

La relevancia ecológica de los bosques a nivel mundial es incuestionable. Constituyen las fisionomías más evolucionadas de los sistemas naturales. Entre varias funciones relevantes, conservan el suelo, retienen agua, previenen avalanchas, frenan la desertificación y albergan 80% de las especies terrestres conocidas. Son, además, esenciales para la absorción de CO₂, unos de los principales gases de efecto invernadero. Los datos más fiables estiman que los bosques son responsables por más de dos tercios de la producción primaria neta terrestre (conversión de la energía solar en materia vegetal) y por albergar más de la mitad de las especies animales y vegetales terrestres. La gran mayoría en bosques tropicales²⁰⁴.

Según destacadas organizaciones internacionales, los bosques suministran alimento, medicinas, combustible y otros productos básicos para aproximadamente 1.600.000.000 de personas. Alrededor de 60.000.000 de indígenas dependen casi por completo de los bosques y cerca de 350.000.000 de personas, que viven dentro o en áreas contiguas a bosques densos, dependen de ellos para subsistir y generar ingresos económicos. En países en desarrollo, aproximadamente 1.200.000.000 de personas dependen de sistemas agroforestales para mantener su producción agrícola y generar ingresos. En todo el mundo, las industrias forestales proveen empleos para 60.000.000 de personas. Alrededor de 1.000.000.000 de personas dependen de productos farmacéuticos derivados de plantas de bosques para sus necesidades médicas. Los bosques constituyen uno de los más importantes recursos naturales, suministrando bienes para casi mitad de los 2.800.000.000 de personas que viven con dos dólares americanos o menos al día²⁰⁵.

Como se observa, la protección de los bosques no es relevante solo para salvaguardia de procesos ecológicos esenciales, es también elemento importante en la economía y reducción de la pobreza en el mundo. Con la ventaja de ser recurso natural renovable.

El empleo generado por los bosques en el mundo, excluyendo el sector de transformación de productos leñosos y productos no maderables disminuyó en un 10% entre 1990 y 2000, posiblemente debido a aumentos en la productividad. Sin embargo, los bosques son fuente de

²⁰³ *Ibid.*, p. 3-5.

²⁰⁴ SCDB, **Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 3**. Montreal, SCDB, 2010. p. 32.

²⁰⁵ WB/FAO/FIDA, **Agricultura y desarrollo rural**: manual sobre género en agricultura, FAO, Roma, 2012. p. 843; WORLD BANK, **Sustaining forests: a development strategy**, World Bank, Washington, DC, 2004. p. 16.

empleo formal para más de 10 millones de personas que viven en zonas rurales. La producción de madera sigue siendo función importante de los bosques, mientras hubo crecimiento significativo de los productos no maderables, esa es función prioritaria de 34% de los bosques mundiales. La producción leñosa y no leñosa, en combinación con otras funciones, como la protección de suelo y agua, la conservación de la biodiversidad, la recreación y el ocio representan el uso de más de la mitad de los bosques del mundo. La conservación de la diversidad biológica, especialmente en áreas protegidas, representa aproximadamente 11% de la superficie total del planeta. Por otra parte, los bosques con funciones de protección, tales como conservación de suelos y agua, control de aludes, estabilización de dunas, control de desertificación y protección de zona costera, representan unos 300 millones de ha en todo el mundo²⁰⁶.

Ciertamente los datos presentados detienen natural imprecisión, son de difícil comprobación y actualización, mientras tanto, las cifras reproducidas evidencian el importante papel de los bosques en la vida de millones de personas y su potencial para minorar la pobreza, especialmente en zonas rurales de países en desarrollo. Es indudable que la gestión sostenible de los bosques puede proveer bienes esenciales, ingresos y servicios ambientales que constituyen la base de la economía y soporte de la fruición del ambiente ecológicamente equilibrado y desarrollo sostenible.

Contemporáneamente, el hombre, a través de su avanzada ciencia y tecnología, puede calcular el peso de la Tierra, medir su superficie y la velocidad de sus movimientos, con extraordinaria precisión. Estimar cuando y como se formó, describir su estructura y como se ha desarrollado, determinar la edad de las rocas y las fuerzas que sustentan el planeta en el espacio y explicar cómo se han originados desiertos y glaciares. El hombre conoce el delicado equilibrio de gases en la atmósfera, la esencialidad del agua y aire para la vida, la relevancia de los bosques para el equilibrio ecológico del planeta, la fragilidad del equilibrio climático, como se forman los suelos y se los degradan.

El hombre conoce los factores que provocan el cambio climático global y puede pronosticar su influencia en la dinámica de los ecosistemas naturales y sus efectos catastróficos. Sabe que los árboles y los bosques son fundamentales en el balance global de CO₂, por su capacidad de absorberlo mediante fotosíntesis, secuestrándolo en forma de celulosa o transformarlo en otros tipos de compuestos orgánicos.

El hombre ha descubierto los secretos del átomo y lo utiliza para varios fines, fue a la Luna, envía satélites al espacio que avisan la formación de ciclones e identifica depósitos minerales. Ha inventado el radiotelescopio, capaz de escudriñar los límites y misterios del universo. Se sabe que la Tierra es un astro relativamente insignificante que gira a gran velocidad en torno al sol y que, hasta

²⁰⁶FAO, *La Evaluación de los recursos ...2010...*, *op. cit.*, p. XXI-XXII.

hoy, sólo hay vida evolucionada en la Tierra y que ella ocurre justamente porque existe equilibrio dinámico de calor, gases y agua.

No se puede dejar de mencionar que el hombre ha desarrollado también instrumentos de violencia que alcanzó tal punto que ningún objetivo político puede racionalmente corresponder a su potencial de destrucción o justificar su utilización efectiva en un conflicto armado. Es cierto que desde tiempos inmemoriales, la guerra fue el árbitro de los conflictos entre pueblos y naciones. Todavía paira sobre la humanidad la amenaza de la guerra devastadora. Si las dos grandes potencias nucleares, Estados Unidos y Rusia, decidiesen resolver sus conflictos a través de su “avanzada” tecnología y arsenal nuclear, si hubiera un vencedor sería el fin de ambos. Cada vez más, los humanos están empeñados en perfeccionar los medios de destrucción. A pesar de una guerra nuclear ser potencialmente un suicidio planetario y nunca la continuación de la política por otro medio, la revolución tecnológica continua siendo, en gran medida, la revolución de instrumentos de violencia y guerra de extinción masiva²⁰⁷.

A pesar de la multiplicación de conocimientos en todas las esferas del saber, la humanidad está cada vez más distante de descubrir cómo establecer relación de respeto y cuidado con su planeta madre. Los datos científicos demuestran la urgente necesidad de dar respuestas decisivas al problema del cambio climático, a la degradación de los suelos agrícolas, a la deforestación y extinción de especies.

El cambio climático es como una bomba reloj, cuyo tic tac cuenta los minutos, clamando por ser desarmada. A pesar de los alertas, parece que los políticos no tienen la menor idea de la gravedad de la situación. Es forzoso reconocer que la ciencia, los científicos y los movimientos para proteger los bosques y otros sistemas naturales no han tenido influencia suficiente para contrarrestar la fuerza avasalladora del uso irracional de los recursos naturales que conduce a la demolición de los pilares que sustenta la vida en la Tierra.

A pesar de ser hábitat de infinidad de seres vivos, regular el ciclo hidrológico, proteger el suelo y la atmósfera, y suministrar múltiples servicios ambientales y productos útiles a los seres humanos, los bosques vienen siendo sistemáticamente demolidos para convertirlos en pastos y tierras de cultivo de bajísima productividad al argumento de “producir más alimentos” para la creciente población humana, sin considerar que eso está mermando la propia seguridad alimentaria y ecológica de la humanidad.

Las consecuencias de la eliminación de los bosques son graves. Ellos albergan la mayor riqueza de especies de plantas y animales del planeta, muchas de ellas con potencial para producción de medicamentos, pesticidas y muchos otros productos químicos útiles. La deforestación y quema de los bosques pueden agravar el calentamiento global. De otro lado, los

²⁰⁷ ARENDT, H., *Sobre a violència*, Relógio d' Água, Lisboa, 2014.

bosques, que son muy sensibles a los efectos del cambio climático, tendrán sus funciones ambientales mermadas, afectando la vitalidad del ciclo hidrológico y el balance de carbono en la atmósfera. La eliminación o degradación total de los bosques tropicales significará, sin duda, el mayor proceso de extinción de especies causados por el hombre.

Los bosques tropicales, templados y boreales proporcionan multitud de hábitats para plantas, animales y microorganismos. Ellos abrigan una miríada de ecosistemas, la mayoría de las especies terrestres y el mayor banco genético del mundo. Los bosques proporcionan amplia variedad de bienes (madera, alimentos, remedios y otros productos) y servicios (mitigación del cambio climático, regulación del ciclo hidrológico, protección del suelo y acervo de biodiversidad). Al mismo tiempo, los bosques proporcionan medios de vida y empleo para cientos de millones de personas en todo el mundo. La diversidad biológica de los bosques también desempeña papel económico, social y cultural importante en la vida de muchas comunidades indígenas y locales. Solo su papel esencial de acervo de biodiversidad mundial justifica su protección.

No si puede olvidar que los bosques integran contexto más amplio en el equilibrio ecológico del planeta. La hipótesis Gaia (diosa griega que representa la Tierra) fue formulada para explicar cómo funciona la Tierra y los mecanismos de continuación de la vida. Según la teoría, la interacción entre seres vivos y componentes físicos del planeta (pedosfera, hidrosfera y atmósfera) mantiene estables las condiciones climáticas y biogeoquímicas, prolongando así el mantenimiento de la vida planetaria como sistema autorregulado. La Tierra es un sistema cibernético o retroalimentado que busca, incesantemente, equilibrio físico y químico óptimo para sus ecosistemas. Igual que cualquier teoría, esta no es inmune a cuestionamientos. No obstante, tiene el mérito de evidenciar la estrecha interdependencia entre seres vivos y su entorno, en delicado equilibrio dinámico. Además, deja claro como la actividad humana descontrolada puede degradar todo el sistema ecológico planetario, evolucionado a lo largo de miles de miles de años²⁰⁸.

No se puede dejar de mencionar que la Ciencia Ecológica se fundamenta en el concepto de ecosistema, basado en la constatación de que los elementos de la naturaleza no están aislados unos de otros, sino más bien tienden a combinar en sistemas complejos, establecidos a partir de una serie de interrelaciones físicas, químicas y biológicas. Odum, reconocido ecólogo estadounidense, define ecosistema como *“cualquier unidad o biosistema que abarca todos los organismos que funcionan en conjunto (comunidad biótica) en una zona determinada, interactuando con el entorno físico, de modo que un flujo de energía produzca estructuras bióticas claramente definidas y el ciclismo de materiales entre las partes vivas y no vivas”*²⁰⁹. A través de esas interacciones, los sistemas

²⁰⁸ Cfr. LOVELOCK, J., **La venganza de la tierra**. Por qué la Tierra está rebelándose y cómo podemos todavía salvar la humanidad, Editorial Planeta, Barcelona, 2007.

²⁰⁹ ODUM, E. P., **Ecología** ..., *op. cit.*, p. 9.

naturales adquieren una especie de vida colectiva, que les permiten auto-organizarse, auto-reproducirse y auto-perpetuarse²¹⁰.

El funcionamiento del ecosistema se rige por cinco procesos clave: la fotosíntesis y la respiración, que son esenciales al flujo de energía a través de las cadenas alimenticias en el ecosistema; la circulación o movimiento de minerales que se lleva a cabo en las comunidades y mosaicos ecológicos²¹¹; la sucesión ecológica y los procesos internos de regulación (homeostasis) que permiten que el sistema funcione en su conjunto y en armonía con su ambiente físico y biótico²¹².

Los seres vivos en los ecosistemas son agrupados en tres categorías: productores, consumidores y descomponedores. Los aspectos más importantes de los organismos en los ecosistemas son su forma de alimentarse y su lugar en la cadena transmisora de energía. Los productores producen su propio alimento, siendo las plantas y los microorganismos fotosintéticos los principales productores primarios de la Tierra. Los consumidores se alimentan de los productores primarios, algunos directamente y otros comiendo consumidores. Se crean así redes tróficas, las cuales vehiculan el flujo de energía entre los seres vivos. La última categoría es de los descomponedores, formada por microorganismos que fragmentan la materia orgánica para obtener energía, produciendo moléculas de bajísimo peso molecular y elementos minerales que retornan al medio abiótico²¹³.

Los factores abióticos que condicionan la vida en mayor medida en la superficie terrestre son la temperatura y la humedad. Esos factores son los que determinan el clima y la distribución de los organismos. Las diferencias climáticas que se dan en el planeta, desde el ecuador hasta los polos, promueven gran diversidad de formaciones vegetales naturales. Mientras en ambientes acuáticos los productores primarios son las algas verdes y protistas fotosintéticos, en los ambientes terrestres están representados por diversas fisionomías vegetales compuestas por variadas especies de productores primarios que sustentan a incontables organismos heterótrofos²¹⁴. En el caso de la distribución de los bosques a escala mundial y continental, el clima es el principal factor determinante, pero en las escalas de paisajes y rodales, es la topografía, el suelo, las interacciones entre especies y las perturbaciones naturales que definen la complejidad en los conjuntos y las estructuras forestales²¹⁵.

Los conocimientos resultantes de la evolución sin precedentes de la Astronomía, Ecología, Biología y otras ramas científicas, generaron nueva forma de ver el mundo. Algunos de ellos fueron

²¹⁰ ECHARRI, L., Ciencias de la tierra ..., *op. cit.*, pp. 92-95.

²¹¹ O movimento da matéria em níveis regionais e supra-regionais se denominam ciclos biogeoquímicos.

²¹² ECHARRI, L., Ciencias de la tierra ..., *op. cit.*, pp. 92-95.

²¹³ *Ibid.*, p. 94.

²¹⁴ *Ibid.*, pp. 56-61.

²¹⁵ PAN, Y. *et al.*, The structure, distribution, and biomass ..., *op. cit.*, p. 614.

transmutados en principios jurídicos consagrados en diversos instrumentos normativos globales. Uno de los documentos pioneros en formular abordaje holística de la cuestión ambiental ante las circunstancias limitadas y frágiles de la Tierra fue la Carta Mundial de la Naturaleza, proclamada por la Asamblea General de Naciones Unidas, en 1982²¹⁶. La Carta reconoce que la vida depende del funcionamiento ininterrumpido de los sistemas naturales²¹⁷, que toda forma de vida es única y merece ser respetada, cualquiera que sea su utilidad para el hombre²¹⁸, que el deterioro de los sistemas naturales socava las estructuras económicas, sociales y políticas de la civilización²¹⁹, razón por la cual es necesario “*adoptar medidas adecuadas, a nivel nacional e internacional, individual y colectivo, y público y privado, para proteger la naturaleza y promover la cooperación internacional en esta esfera*”²²⁰.

La Carta Mundial de la Naturaleza establece varios principios de conservación que deben guiar políticas, planes, programas y actos humanos que afectan la naturaleza, entre ellos, respetarla y no perturbar sus procesos esenciales²²¹, no amenazar la viabilidad genética de la Tierra²²², asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas naturales²²³, evitar actividades que puedan causar daños irreversibles a la naturaleza²²⁴, adaptar la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca a las características y posibilidades naturales de las zonas correspondientes²²⁵, monitorear el estado de los procesos naturales, los ecosistemas y las especies a fin de que se pueda descubrir lo antes posible cualquier deterioro o amenaza y tomar medidas oportunas²²⁶.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, representa marco cardinal en el diálogo internacional sobre protección ambiental y desarrollo sostenible. Los bosques fueron incorporados en la agenda internacional en aquella reunión global. Por vez primera fueron tratados como elementos generadores de bienestar para las poblaciones locales y para la preservación de la salud ecológica de la biosfera. Fue reconocido que las masas forestales están relacionadas con la regulación del clima, influyendo en la temperatura global, precipitaciones y otros procesos climáticos locales, regionales y mundiales. Luego, quedó patente que los bosques deben ser protegidos porque son trascendentales para la vitalidad del planeta, supervivencia y bienestar de los seres humanos. Ante el fracaso en

²¹⁶UN, **World Charter for Nature**, 28 October 1982, A/RES/37/7, disponible en: <<http://www.refworld.org/docid/3b00f22a10.html>>, acceso en 20 ene. 2015.

²¹⁷*Ibid.*, Preámbulo, § 2º, a.

²¹⁸*Ibid.*, Preámbulo, § 3º, a.

²¹⁹*Ibid.*, Preámbulo, § 4º, b.

²²⁰*Ibid.*, Preámbulo, § 6º.

²²¹*Ibid.*, Principio 1.1.

²²²*Ibid.*, Principio 1.2.

²²³*Ibid.*, Principio 2.6.

²²⁴*Ibid.*, Principio 11.a.

²²⁵*Ibid.*, Principio 11.d.

²²⁶*Ibid.*, Principio 3.19.

firmar tratado vinculante sobre bosques, los pactos en materia de diversidad biológica, cambio climático y lucha contra la desertificación pasaron a asumir gran relevancia por sus repercusiones sobre su protección.

El papel de los bosques en la conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático y detención de la desertificación y degradación del suelo ha sido reconocido, en el plan global, en documentos y convenciones establecidas por la Conferencia de Río. Desde ese evento se han multiplicado esfuerzos por conocer, proteger, desarrollar y monitorear esos ecosistemas. No obstante el reconocimiento de la relevancia de los bosques, cerca de 16 millones de ha por año fueron convertidos en tierras destinadas a otros usos o se han perdido debido a causas naturales todos los años durante la década de 1990 y 13 millones de ha anuales durante el decenio 2001-2010. A pesar de la reducción, en varios países la deforestación ha continuado su curso implacable. En ese contexto, Brasil e Indonesia se destacaron negativamente como los mayores eliminadores de bosques primarios del mundo²²⁷.

La deforestación a tal nivel representa seria amenaza para los ecosistemas naturales, la salud humana y ecológica del planeta. La deforestación y la degradación forestal pueden tener consecuencias perjudiciales como menor precipitación, sequías y temperaturas elevadas; pérdida de fuente importante y confiable de alimentos, medicinas y combustible; menor producción agrícola, pérdida de nutrientes del suelo y degradación de los ecosistemas; diseminación de enfermedades tropicales y menor cantidad de agua potable; agravamiento del cambio climático, aumento de los incendios forestales y pérdida de valor estético y bellezas naturales²²⁸.

La fantástica pluralidad de formas de vida constituye es responsable por la variedad de servicios ecológicos básicos al bienestar humano suministrados por los ecosistemas, tanto manejados como naturales. No obstante su esencialidad para la humanidad, la biosfera está experimentando cambios antropogénicos a intensidad y extensión nunca antes presenciados. Las transformaciones de sus ecosistemas están causando desequilibrios ecológicos que ya afectan - e irremediablemente afectaran aún más - el bienestar humano, cuando se haga efectiva la previsión de un planeta superpoblado que demandará más energía, alimentos, agua y gama extensa de otros productos.

Estudio realizado por 1.300 especialistas de 95 países, en 2005, constató que cerca de 60% de los ecosistemas fundamentales al funcionamiento de la biosfera estaban degradados o utilizados de manera insostenible²²⁹. El aumento exagerado de la población humana, de las desigualdades

²²⁷ FAO, **Evaluación de los recursos** ... 2010... *op. cit.* p. 12-13.

²²⁸ Cfr. NASH, J. G., **Lagente sana necesita bosques sanos** - población y deforestación, Population Reference Bureau, Washington, DC, 2002.

²²⁹ Cfr. WRI, **Millennium ecosystem assessment: Living beyond our means - natural assets and human well being**, Oxford University Press, Oxford, 2005.

entre ricos y pobres y el siempre creciente consumismo y despilfarro de recursos de las clases más abastadas promueven devastación de bosques, extinción masiva de especies, aumento de concentración de CO₂ atmosférico que afecta la temperatura del planeta y creciente contaminación en casi todos ambientes naturales. Esa situación ha llevado destacados científicos a manifestar preocupación por el futuro del planeta y de la propia humanidad. Robustas evidencias revelan que la degradación ambiental podrá agravarse considerablemente durante los próximos 50 años. Entonces, advirtieron que si no fuera tomadas medidas urgentes, el desmantelamiento de los procesos ecológicos esenciales convertiría en obstáculo insuperable para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio acordados por líderes mundiales en el ámbito de las Naciones Unidas en 2000²³⁰.

Según informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), el calentamiento global representa uno de los mayores riesgos ambientales para los procesos ecológicos, la economía y los modos de vida en el planeta²³¹. Según el ex Subdirector General del Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la FAO, en un ambiente no deteriorado ya sería muy difícil alimentar adecuadamente a los 9.100 millones de seres humanos previstos para 2050. Además el cambio climático supone un colosal reto para el sistema alimentario planetario. Constata que diversas partes del mundo ya se enfrentan a los efectos del deterioro de sus sistemas de producción y que el número de personas que sufren hambre crónica ha superado los mil millones. Según él, *“los más pobres del mundo y quienes viven en inseguridad alimentaria son, a menudo, los más vulnerables a los impactos negativos del cambio climático y los que menos capacidad de adaptación tienen”*, pues *“[e]stán frecuentemente expuestos a los fenómenos naturales, son en gran medida dependientes de recursos muy sensibles al cambio climático y sus recursos económicos y tecnológicos son limitados”*²³².

Ante la dificultad de imponer control de natalidad y reducir la población a corto plazo, el manejo sostenible de la base de recursos naturales de la agricultura, de los bosques y de la pesca es vista como la alternativa más promisoras para hacer frente al reto de alimentar cerca de 9 mil millones de personas en 2050. Paradójicamente, los sectores ganadero, agrícola, forestal y de otros usos de la tierra son causa y solución del problema. Contribuyen de forma significativa para acelerar el cambio climático y son víctimas extremadamente vulnerables a sus impactos negativos. En ese contexto, los bosques detienen potencial singular para limitar y mitigar el cambio climático, sea reduciendo o evitando emisiones de GEI y/o ampliando los sumideros de carbono.

²³⁰ *Ibid.*, 19-21.

²³¹ IPCC, **Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas**. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del IPCC [FIELD, C. B. *et al.* (eds.)]. OMM, Ginebra, 2014.

²³² MÜLLER, M. Prólogo, en SEEBERG-ELVERFELDT, C., **Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del pequeño agricultor**, FAO, Roma, 2010 (Documentos de trabajo - medioambiente y la gestión de los recursos naturales, 34). p. III.

A pesar de la señal roja catastrofista, que apunta posibilidad de ecocidio o suicidio colectivo, la advertencia de la superación del umbral de 400 ppm de CO₂ en la atmósfera no fue todavía capaz de impulsar acuerdo mundial sobre limitación de emisiones de GEI. La inacción es injustificable bajo cualquier justificativa, aun más cuando estudios científicos prevén graves catástrofes ambientales. El principio de precaución recomienda que no se deba esperar ocurrencia de calamidades para tomar duras decisiones en el presente, pues cuando eso suceder muchas de las consecuencias pueden ser irreversibles, como el derretimiento de glaciares, aumento del nivel del mar, inundación de ciudades, desertificación, extinción de miles de especies, disminución de producción de alimentos, aumento de plagas y enfermedades y agravamiento del hambre y multiplicación de conflictos bélicos por recursos escasos.

Después de que el hombre observó la Tierra desde el espacio, se ha hecho común comparar la Tierra a una nave espacial. Aunque sostenga tripulación de seres vivos y que gira a gran velocidad en torno al sol, a diferencia de las naves espaciales, la biosfera es capaz de proporcionar, por sí misma, todas las sustancias y alimentos necesarios para mantener la vida de los viajeros. Además, el clima de la Nave es relativamente equilibrado y estable, no habiendo necesidad de preocuparse por falta de oxígeno o temperaturas extremas y letales. A pesar de eso reconocimiento y de la visión proporcionada por la fotografía tomada de la Tierra desde el espacio, esas verdades todavía no fueron capaces de cambiar la percepción de que es finita y que la humanidad depende integralmente de sus procesos ecológicos. En escenario, vale recordar que la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo²³³ reconoce “*la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra*”²³⁴ como nuestro hogar y proclama que:

*Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen*²³⁵.

Gracias al progreso de la ciencia, numerosos detalles de la Tierra son conocidos en minucias. Hoy se puede decir que el hombre mide y pesa la Tierra y sabe la inclinación exacta de su

²³³ UN, **Declaration on Environment and Development**, UN Doc. A/CONF.151/26 (vol. I)/31 ILM 874 (1992), disponible en: <<http://cil.nus.edu.sg/1992/1992-rio-declaration-on-environment-and-development/>>. Acceso em: 12 dez. 2014.

²³⁴ *Ibid.*, preámbulo.

²³⁵ *Ibid.*, principio 7.

eje. Microscópicos electrónicos y satélites investigan el planeta, desde el nivel micro al macro. La biología celular, molecular y evolutiva investiga moléculas, células, tejidos, órganos, organismos, especies, poblaciones y ecosistemas, para comprender su evolución y niveles de organización. Se puede afirmar que la moderna visión biológica engloba desde microsegundos hasta millones de años y desde micrómetros hasta toda biosfera. Sin embargo, hace falta sabiduría y voluntad política para cuidar y proteger los elementos vitales de la Madre Tierra, entre los cuales se destacan los bosques. Conforme afirma el Biólogo Edward Wilson, en defensa de la deforestación se puede aducir, con muchísima dificultad, motivos económicos, pero eso equivale al absurdo de quemar una pintura renacentista para cocinar²³⁶.

²³⁶ WILSON, E. O., **Biofilia...**, *op. cit.*, . 54.

1.2. El régimen jurídico forestal en el contexto global: compromisos y retos internacionales

1.2.1. Los bosques en la Conferencia de Estocolmo

A pesar de la relevancia ecológica, económica y social de los bosques, todavía no ha sido posible alcanzar un acuerdo jurídicamente vinculante que establezca una política global para proteger de forma coordinada y eficiente ese importante elemento de la biosfera. Los sistemas boscosos no presentan líneas divisorias coincidentes con las fronteras políticas. Los biomas, regiones fitogeografías y ecosistemas están irremediabilmente unidos por la atmósfera, los ríos, mares y océanos. De ese modo, una acción local puede afectar a otras regiones a miles de kilómetros de distancia, ya que la Tierra es un sistema globalmente interconectado.

Independientemente de la facilidad con la que se identifican las fronteras de un sistema natural, debe quedar claro que dichos límites son apenas demarcaciones estructurales y artificiales, que no reflejan necesariamente los contornos funcionales de los sistemas naturales. Aunque los bosques estén delimitados por fronteras nacionales, su relevancia ecológica las sobrepasa. Los bosques, la atmósfera y el clima son inseparables y las cuencas hidrográficas son compartidas formando una unidad difusa e indivisa, denominada ambiente. Así, en materia de protección de bosques, los compromisos y retos son comunes y las responsabilidades y los beneficios deben ser compartidos. Al mismo tiempo, distintas políticas sectoriales en las que están implicados intereses económicos diversos de corto plazo, a nivel nacional e internacional, influyen sobremanera en la formulación del marco jurídico global de protección de los bosques.

Las divisiones políticas en unidades soberanas, y estas en unidades regionales y locales, en función del modelo de Estado, no respetan los sistemas y procesos ecológicos supranacionales y suprarregionales. Por esa razón, en materia de protección de bosques, es de fundamental importancia desarrollar instrumentos normativos y políticos que contemplen escalas espaciales apropiadas y que consideren los flujos y las dinámicas ambientales de la Tierra.

Los bosques deben recibir un enfoque sistémico, pues un abordaje fragmentario puede tener graves consecuencias para el ecosistema global y para toda la humanidad. Grandes regiones boscosas se extienden a través de varias unidades políticas soberanas sobre las cuales ejerce su influencia una poderosa atmósfera económica inmediatista, impulsada por el deseo de crecimiento económico rápido, en general sin planificación, lo que hace que su protección sea bastante compleja y difícil. En el plano global aún no existe ningún tratado vinculante destinado a proteger los bosques, y tampoco en el plano regional. No obstante, diversos documentos y tratados de Derecho

Ambiental Internacional se ocupan de los bosques, directa o indirectamente, conforme se verá a continuación.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que tuvo lugar en Estocolmo, en junio de 1972, convirtió la cuestión ambiental en tema de relevancia global. El evento reunió 113 países, desarrollados y en desarrollo, para debatir cuestiones de preocupación común de la humanidad. La Conferencia estableció el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como órgano ambiental del sistema onusiano. El PNUMA tiene competencia para liderar y promover esfuerzos conjuntos para proteger el ambiente, apoyando, informando y capacitando a las naciones y pueblos para optimizar sus condiciones existenciales sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones.

Uno de los resultados más destacados de la Conferencia fue la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano²³⁷, la cual formó el primer cuerpo de “*soft law*” del Derecho Ambiental Internacional. A pesar de no ser un documento jurídicamente vinculante, su autoridad moral inspiró inúmeros textos normativos, instituciones, órganos, políticas y planes nacionales e internacionales, tendentes a promover la compatibilización de las actividades humanas con la protección ambiental.

La Declaración de Estocolmo no se refiere explícitamente a los bosques. No obstante, menciona la necesidad de promover una adecuada gestión de los recursos naturales, la flora, la fauna y los hábitats, textos que, en razón de su índole holística, acaban por englobar los bosques.

El documento determina que “[l]os recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales” deben ser preservados “en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación y ordenación”²³⁸. Que “[d]ebe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables”²³⁹. Para en seguida imponer sobre las espaldas del hombre “la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestres y su hábitat, que se encuentra actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos” y que “al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la Naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres”²⁴⁰. Obviamente, no hay como preservar el patrimonio constituido por la flora y fauna silvestres y sus hábitats, sin resguardar los bosques. Aún más sabiendo que su existencia e integridad se encuentran actualmente en grave peligro.

²³⁷ UN, **Declaration on the Human Environment**, UN Doc.A/Conf.48/14/Rev. 1(1973); 11 ILM 1416 (1972), disponible en: <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>>, acceso en: 12 dic. 2014.

²³⁸ *Ibid.*, principio 2.

²³⁹ *Ibid.*, principio 3.

²⁴⁰ *Ibid.*, principio 4.

Otro resultado destacado de la Conferencia de Estocolmo fue la formulación de un Plan de Acción²⁴¹ con 109 recomendaciones para su ejecución en el ámbito internacional. En él hay diversas recomendaciones que tratan de los bosques.

En la sección que trata de la ordenación de los recursos naturales y sus relaciones con el medio, el documento recomienda que el Secretario General adopte medidas, a fin de que los organismos competentes de las Naciones Unidas cooperen para satisfacer las necesidades de nuevos conocimientos sobre aspectos ambientales de los bosques y de la silvicultura²⁴². Establece que la FAO, en cooperación con otras organizaciones internacionales, debe “*patrocinar o coordinar la investigación sobre legislación comparada, tenencia de tierras, instituciones, ordenación de bosques tropicales, efectos del comercio Internacional de productos forestales sobre los medios forestales nacionales y administración pública*”²⁴³. Exhorta a la FAO, UNESCO y otras organizaciones internacionales a asesorar a los países miembros sobre el importante papel que desempeñan los bosques en “*la conservación de los suelos, las cuencas hidrográficas, la protección de los lugares turísticos y de esparcimiento y de la fauna y la flora silvestres, dentro del marco general de los intereses de la biosfera*”²⁴⁴.

El Plan de Acción recomienda que el Secretario General adopte un programa de monitoreo constante, con la cooperación de los Estados Miembros, de la cubierta forestal del planeta, mediante programas de la FAO y la UNESCO, para la obtención de datos básicos, incluso sobre la biomasa forestal mundial y las consecuencias de sus modificaciones sobre el ambiente²⁴⁵, a través de inventarios y empleo de técnicas de teledetección²⁴⁶ y de satélites para vigilar constantemente los bosques²⁴⁷.

El Plan de Acción de la Conferencia de Estocolmo atribuye a la FAO la tarea de coordinar el programa internacional de investigación e intercambio de información sobre incendios, plagas y enfermedades forestales²⁴⁸. Determina que la FAO facilite la transferencia de información sobre bosques, ordenación forestal, explotación e industrialización de maderas duras tropicales a países en desarrollo; suelos y sus posibilidades en relación con la ordenación forestal; regímenes de aguas y ordenación de cuencas hidrográficas; lucha contra la contaminación causada por industrias forestales; métodos de evaluación de recursos forestales, mediante técnicas de muestreo, teledetección y sistematización de datos; lucha contra incendios y plagas; y definición de criterios y

²⁴¹ ONU, **Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano**, Naciones Unidas, Nueva York, 1973.

²⁴²*Ibid.*, Recomendación 2, *caput*.

²⁴³*Ibid.*, Recomendación 24, b.

²⁴⁴*Ibid.*, Recomendación 24, c.

²⁴⁵*Ibid.*, Recomendación 25, a.

²⁴⁶*Ibid.*, Recomendación 25, b.

²⁴⁷*Ibid.*, Recomendación 25, c.

²⁴⁸*Ibid.*, Recomendación 26.

métodos para la evaluación económica de los bosques²⁴⁹. Recomienda también que la FAO intensifique el apoyo a proyectos forestales y de investigación destinados a descubrir especies adaptables, incluso a zonas ecológicas poco favorables²⁵⁰.

La Conferencia de Estocolmo reconoció, aunque tácitamente, que los bosques constituyen elementos nucleares de la protección ambiental. Quedó fijada la necesidad de formular políticas consistentes, relativas al uso de las tierras y gestión de los bosques, de establecer un sistema de vigilancia permanente del estado de los bosques mundiales y de planificar la gestión forestal. A pesar de haber pasado más de 40 años, las recomendaciones relativas a la protección de la flora, fauna y hábitats siguen siendo válidas. Por desgracia, fueron incumplidas en gran medida, especialmente en Brasil, en virtud de la propensión de sucesivos gobiernos a promover el crecimiento económico a cualquier precio, colocando la protección ambiental en último plano.

1.2.2. Los bosques en la Carta Mundial de la Naturaleza

Una década después de la Conferencia de Estocolmo, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Carta Mundial de la Naturaleza²⁵¹, en su Resolución 37/7, del 28 de octubre de 1982. La Carta no hace mención directa a los bosques, pero resalta que los beneficios duraderos que se pueden obtener de la naturaleza dependen de la *“protección de la diversidad de formas de vida, las cuales quedan en peligro cuando el hombre procede a explotación excesiva o destruye hábitats naturales”*²⁵². Reafirma que el hombre debe adquirir conocimientos para *“desarrollar su aptitud para utilizar los recursos naturales en forma tal que se preserven las especies y los ecosistemas en beneficio de las generaciones presentes y futuras”*²⁵³.

La Carta acoge principios generales que guardan estrecha relación con los bosques. Adopta la premisa de que no se debe amenazar la viabilidad genética de la Tierra, estableciendo que *“la población de todas las especies, silvestres y domesticadas, se mantendrá a un nivel por lo menos suficiente para garantizar su supervivencia”*. Para alcanzar esa meta *“se salvaguardarán los hábitats necesarios para este fin”*²⁵⁴. Dispone que esos principios de conservación deben ser aplicados *“a todas las partes de la superficie terrestre, tanto en la tierra como en el mar”*, concediendo *“protección especial a aquellas de carácter singular, a los ejemplares representativos de todos los diferentes tipos de ecosistemas y a los hábitats de las especies en peligro”*²⁵⁵. Establece

²⁴⁹*Ibid.*, Recomendación 27, c.

²⁵⁰*Ibid.*, Recomendación 28.

²⁵¹UN/GA, **World Charter for Nature**... *op. cit.*

²⁵²*Ibid.*, Preámbulo, 4, b.

²⁵³*Ibid.*, Preámbulo, 5, b.

²⁵⁴*Ibid.*, Principio 2.

²⁵⁵*Ibid.*, Principio 3.

que los ecosistemas, organismos y recursos terrestres deben ser administrados de manera a “lograr y mantener su productividad óptima y continua” sin “poner en peligro la integridad de los otros ecosistemas y especies con los que coexistan”²⁵⁶.

La Carta de la Naturaleza establece que se deben controlar las actividades que pueden tener consecuencias sobre la naturaleza y utilizar las mejores técnicas disponibles para reducir al mínimo los peligros graves y otros efectos perjudiciales. En ese contexto, la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca deben adaptarse a las características y posibilidades naturales de las zonas donde son implementadas²⁵⁷.

El medio más efectivo para concretar los objetivos antes mencionados, trazados por la Conferencia de Estocolmo y la Carta de la Naturaleza, en la superficie terrestre del planeta, es proteger los bosques. Los ecosistemas boscosos constituyen los más relevantes hábitats naturales y abrigan la mayor diversidad de formas de vida. Desafortunadamente, se encuentran sujetos a la explotación insostenible e intensa presión para destinarlos a otros usos.

1.2.3. Los bosques en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Después de la Conferencia de Estocolmo se reforzó la percepción de que las cuestiones ambientales no reconocen fronteras políticas o geográficas y que la degradación de los elementos y de los procesos ambientales afecta a todos los países y pueblos, independientemente de su ubicación. La deforestación, extinción de especies, erosión genética, disminución de la diversidad biológica, desertificación, degradación de suelos, contaminación transfronteriza, reducción de la capa de ozono, el cambio climático, los vertidos peligrosos, el mal uso y la mala gestión de océanos y recursos de agua dulce son los ejemplos más representativos de los riesgos y peligros comunes. Diversos problemas ambientales presentan alcance transnacional, de ahí que para hacerles frente de manera efectiva se requiera la acción conjunta de todos los países.

La sinergia entre problemas ambientales globales, regionales y locales puede afectar a procesos ecológicos esenciales, provocar carencia de servicios ambientales y escasez general de recursos (por ejemplo, de agua y alimentos), llevando a la migración y conflictos, con graves repercusiones para la seguridad internacional. La degradación ambiental socava la base económica y la estructura social, sobretudo en países pobres. Eso genera y/o exacerba tensiones y conflictos sociales y estimula el movimiento de refugiados. La degradación ambiental puede, tanto en países desarrollados como en desarrollo, afectar a intereses políticos, económicos y sociales de toda la

²⁵⁶*Ibid.*, Principio 4.

²⁵⁷*Ibid.*, § 11, d.

humanidad. Ante el reconocimiento de la existencia de problemas ambientales planetarios, que necesitaban soluciones globales, la ONU convocó una nueva conferencia mundial para dar respuesta a la remozada percepción de la problemática.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) se celebró 20 años después de la Conferencia de Estocolmo, en Río de Janeiro, en junio de 1992. Fue la mayor reunión global ya realizada con vistas a promover el desarrollo sostenible. Contó con la participación de políticos (103 Jefes de Estado), diplomáticos, científicos, periodistas y representantes de Organizaciones no Gubernamentales (ONG) de 176 países²⁵⁸.

La Conferencia de Estocolmo centró su foco de atención en la degradación ambiental, mientras que la Cumbre de Río enfatizó el “desarrollo sostenible”. La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo formuló y sintetizó esa premisa en términos muy generales como “*el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”²⁵⁹. En realidad, esa formulación es una solución de compromiso, concebida para acomodar las preocupaciones e intereses de los partidarios del crecimiento económico y de la protección ambiental, respectivamente, y compatibilizar perspectivas de corto y largo plazo.

La Cumbre de Río consagró la fórmula, hoy internacionalmente reconocida, de que la protección ambiental y la gestión de recursos naturales deben ser tratadas en conjunto con cuestiones socio-económicas, como el subdesarrollo y la pobreza. Quedó asentado que la integración y el equilibrio de los intereses económicos, sociales y ambientales es vital para preservar la salud del planeta y satisfacer las necesidades de todos. Vislumbrado el camino a seguir, la cuestión era conseguir integrar dichas variables equilibradamente, visto que eso implica nuevas formas de producir, consumir, trabajar, tomar decisiones y de relaciones entre personas, empresas y personas y entre países²⁶⁰.

El concepto de que los problemas ambientales globales están íntimamente relacionados con las condiciones económicas y los problemas de justicia social implica que las necesidades sociales y económicas y la protección ambiental deben equilibrarse unas con las otras para obtener resultados sostenibles a largo plazo. De ese modo, se reconoce que en economías nacionales débiles, la gente pobre se verá obligada a talar hasta el último árbol y cazar hasta el último animal para obtener

²⁵⁸RAFOLS, X. P. **El régimen forestal internacional**: la cooperación internacional para la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques, Instituto nacional de investigación y tecnología agraria y alimentaria, Madrid, 2004 (Serie forestal, 6) p. 229. y BARTHOD, C., La conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992) et la forêt, **Rev. For. Fr.**, 45 (1): 1-17, 1993.

²⁵⁹ ONU/CMMD, **Nosso futuro comum**, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1988. p. 46.

²⁶⁰RAFOLS, X. P. **El régimen forestal internacional**, *op. cit.*, p. 230.

recursos de supervivencia. De otro lado, en economías nacionales robustas, si la gente continúa consumiendo recursos en exceso, el ambiente continuará su trayectoria hacia la degradación²⁶¹.

La reunión de Río de Janeiro fue el mayor ejercicio colectivo de inteligencia jamás realizado para dar un enfoque integrado a factores sociales, económicos y ambientales, que son interdependientes y cambian sincrónicamente, con el fin de promover el bien común de toda la humanidad. El objetivo principal de la Cumbre fue formular directrices y un plan de acción internacional en temas de ambiente y desarrollo, basados en la solidaridad y la cooperación internacional.

La Cumbre de Río produjo logros trascendentales, en especial en el campo institucional y de formulación de directrices normativas, entre ellos, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; el Programa 21, plan de acción para promover el desarrollo sostenible y proteger el ambiente; dos tratados, el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB); la Comisión sobre Desarrollo Sostenible (CDS); el acuerdo para negociar un convenio mundial de desertificación y la Declaración de Principios para Manejo Sostenible de Bosques²⁶².

La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, compuesta por 27 principios, tiene por fin guiar la acción internacional para promover el desarrollo sostenible a escala local, nacional, regional y global. Reafirma los principios consagrados en la Declaración de Estocolmo²⁶³ y se basa en ella para “*establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas*”²⁶⁴ con vistas a “*alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial*”²⁶⁵. El documento proclama que los “*Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra*”²⁶⁶.

Hoy, se parte de la premisa de que las cuestiones ambientales no pueden ser abordadas exclusivamente por los gobiernos a través de acuerdos intergubernamentales. Tanto los actores gubernamentales, como los no gubernamentales, con fines lucrativos o no, tienen un papel relevante que desempeñar, como fuente de asesoramiento y legitimación de los procesos dirigidos por los Estados.

Para la comprensión de la gobernanza forestal internacional es necesario abordar, aunque sucintamente, la teoría del régimen complejo. El término régimen es utilizado comúnmente en la

²⁶¹ BARTHOD, C., La conférence des Nations-Unies sur l'environnement ..., *op. cit.*

²⁶² Cfr. SAND, P. H., International environmental law after Río, *Eur. J. Int. Law*, 4 (3): 377-389, 1993.

²⁶³ UN, *Declaration on Environment*..., *op. cit.*, par. 1º del preámbulo.

²⁶⁴ *Ibid.*, par. 2º del preámbulo.

²⁶⁵ *Ibid.*, par. 3º del preámbulo.

²⁶⁶ *Ibid.*, principio 7.

ciencia política y se aplica a varias escalas espaciales, desde el nivel local hasta el internacional²⁶⁷. Los regímenes internacionales son definidos como "*conjuntos implícitos o explícitos de principios, normas, reglas y procedimientos de toma de decisiones en torno a los cuales las expectativas de los actores convergen en una área determinada de las relaciones internacionales*"²⁶⁸.

El marco actual de la gobernanza forestal internacional es descrito con mayor precisión como "régimen complejo". Es decir, un conjunto de regímenes especializados y mecanismos de gobernanza más o menos vinculados entre sí, que a veces se refuerzan mutuamente, pero en otras ocasiones se superponen o colisionan²⁶⁹.

El régimen forestal internacional se basa en el creciente cuerpo de *soft law* del derecho internacional forestal: declaraciones, principios, decisiones, resoluciones y otros instrumentos que reflejan compromisos políticos (decisiones del FNUB, propuestas de acción del Panel Intergubernamental sobre Bosques (PIB) y del Foro Intergubernamental sobre Bosques (FIB), Declaración de Principios Forestales, Capítulo 11 de la Agenda 21 e Instrumento Forestal); instrumentos internacionales jurídicamente vinculantes con mandatos relacionados con los bosques (Convenciones sobre biodiversidad, clima, desertificación y contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia); y regulación voluntaria del sector privado, tales como los principios de manejo forestal y cadena de custodia del Consejo de Administración Forestal (FSC).

Actualmente, la noción ampliada de régimen internacional engloba Estados (gobiernos) y diversos actores no estatales, como empresas, ONG e instituciones financieras privadas. El régimen forestal está basado en iniciativas internacionales de ONG y otros grupos, incluidos los responsables de los sistemas de certificación internacionales. De él participan organizaciones creadas en tratados e instituciones con mandatos y programas relevantes relacionados con los bosques o que pueden afectarlos (CIFOR, FAO, ICRAF, OIMT, Banco Mundial, Fondo Carbono, OMC); ONG, instituciones, redes y programas pertinentes (UICN, IUFRO, PNUMA, PNUD); organizaciones regionales, instrumentos, procesos, iniciativas y redes (Tratado Amazónico, Foro Forestal Africano, iniciativas regionales como FLEGT y programas de certificación regionales); y nuevos esquemas participativos (clubes de Estados, plataformas de aprendizaje y colaboraciones, asociaciones de REDD+, mesas redondas)²⁷⁰.

²⁶⁷ Cfr. BARROS-PLATIAU, A. F., **O Brasil na governança das grandes questões ambientais contemporâneas. País emergente?**, Rio de Janeiro, IPEA, 2011 (Textos para Discussão, 1618) y BARROS-PLATIAU, A. F. *et al.*, Meio ambiente e relações internacionais: perspectivas teóricas, respostas institucionais e novas dimensões de debate, **Rev. Bras. Polít. Int.**, 47 (2): 100-130, 2004.

²⁶⁸ KRASNER, S. D., structural causes and regime consequences: regimes as intervening variables, **International Organization**, 36 (2): 185-205, 1982. p. 186.

²⁶⁹ Cfr. KEOHANE R. O. & VICTOR, D. G., **The regime complex for climate change**, Discussion Paper 2010-33, Cambridge, Mass.: Harvard Project on International Climate Agreements, January 2010.

²⁷⁰ Cfr. RAYNER, J. *et al.* (eds.), **Embracing complexity: Meeting the challenges of international forest governance**. A global assessment report, IUFRO, Vienna, 2010 (World Series, 28).

Como se observa, el complejo régimen forestal internacional es una realidad dinámica, en constante evolución. Está fragmentado, pero al mismo tiempo presenta áreas donde diferentes regímenes e instituciones interactúan, se superponen y chocan²⁷¹.

A pesar de no haber aprobado la Conferencia de Río instrumento vinculante alguno que abarque los aspectos ambientales, sociales y económicos de los ecosistemas forestales, varios tratados contienen disposiciones orientadas a regular actividades que les afectan. Cabe mencionar la existencia de diez Acuerdos Multilaterales sobre Medio Ambiente que, de alguna forma, están relacionados con cuestiones forestales, como el CDB, la CMNUCC, la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD), la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (Convención de Ramsar) de la UNESCO, la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO, la Convención sobre Pueblos Indígenas y Tribales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES), el Convenio Internacional de Maderas Tropicales de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la Convención sobre Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres del PNUMA (Cuadro 3).

Cuadro 3. Convenios multilaterales de interés relacionados con la protección de los bosques²⁷².

Convención/tema	Aprobación	Entrada en vigor	Partes(n) ²⁷³	Institución
Cambio Climático	09/05/1992	21/03/1994	196	ONU
Diversidad Biológica	05/06/1992	29/12/1993	196	PNUMA
Desertificación	17/06/1994	26/12/1996	195	ONU
Humedales hábitats de aves acuáticas	02/02/1971	21/12/1975	168	UNESCO
Patrimonio Mundial, Cultural y Natural	16/11/1972	17/12/1975	153	UNESCO
Comercio de Especies Amenazadas	03/03/1973	01/07/1975	180	PNUMA
Pueblos Indígenas y Tribales	27/06/1989	05/09/1991	20 ratificaciones	OIT
Comercio de Maderas Tropicales	26/01/1994	01/01/1997	70 ²⁷⁴	OIMT
Aranceles Aduaneros y Comercio	15/04/1994	01/01/1995	128	OMC
Especies Migratorias de Animales Silvestres	23/06/1979	01/11/1983	121	PNUMA

²⁷¹ Cfr. GIESSEN, L., Reviewing the main characteristics of the international forest regime complex and partial explanations for its fragmentation, **International Forestry Review** 15 (1): 60-70, 2013.

²⁷² Modificado de RUIS, B. M. G. S., No forest convention but ten tree treaties, **Unasylva**, 52 (206): 3-13, 2001.

²⁷³ Consulta en: 20 ago. 2015.

²⁷⁴ 33 productores y 37 consumidores.

Hay otros instrumentos, en particular regionales, dirigidos a la protección ambiental, así como a la conservación de hábitats y de especies particulares de la fauna y flora, en especial en Europa. No obstante, los tratados más relevantes para la protección de los bosques son los que tratan del cambio climático, de la diversidad biológica y de la lucha contra la desertificación. Aunque sólo se ocupan de ciertos aspectos forestales, a continuación se analizan, sucintamente, los tres instrumentos y sus protocolos adicionales, destacando los aspectos pertinentes a este trabajo.

1.2.3.1. Los bosques en el Convenio de la Biodiversidad

A diferencia de la Declaración de Estocolmo, la Declaración de Río no hace ninguna mención a la flora, la fauna, los bosques o los hábitats. Sin embargo, el papel de los bosques en la conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático y detención de la desertificación y degradación del suelo ha sido reconocido en documentos y convenciones producidos por la Conferencia de Río. Como no existe convención vinculante sobre los bosques y tampoco protocolo sobre bosques complementario al CDB, hay que hacer uso del complejo régimen internacional forestal, en especial de los instrumentos normativos existentes.

Es incuestionable que la vitalidad de los ecosistemas y el bienestar humano están umbilicalmente vinculados a la diversidad biológica. Como los bosques tropicales, templados y boreales abrigan un amplio abanico de hábitats para plantas, animales y microorganismos, la conexión entre bosques y biodiversidad es evidente. Esa relación es similar al vínculo entre madre y feto.

Los bosques abrigan la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra, constituyendo una verdadera biblioteca de vida. Aunque cubren solo cerca del 10% de la superficie global y aproximadamente el 30% de la superficie terrestre, se estima que concentran más de la mitad de las especies animales y vegetales terrestres²⁷⁵. Por tanto, la conservación de la biodiversidad está vinculada directamente a la protección de los bosques.

La diversidad biológica forestal está vinculada a una entramada malla de factores socio-económicos, suministrando bienes tales como agua, madera, productos forestales no madereros, recursos genéticos, medicinas y servicios como mitigación del cambio climático y regulación del ciclo hidrológico. Millones de personas e inúmeros pueblos autóctonos sobreviven gracias a los bosques. Sin mencionar que los productos forestales representan una parte significativa del comercio internacional de productos básicos²⁷⁶.

²⁷⁵ SCDB, **Perspectiva...**, *op. cit.*

²⁷⁶FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL, **Un nuevo clima para los bosques**: intervención del FMAM en favor de la ordenación forestal sostenible, FMAM, Washington, DC, s.f.

Para hacer frente a la rápida y masiva pérdida de diversidad de vida del planeta, se elaboró el Convenio sobre Diversidad Biológica²⁷⁷, acuerdo jurídicamente vinculante, del que actualmente son Partes 196 Estados²⁷⁸. Durante el proceso preparatorio a la Conferencia de Río se planteó la incorporación de un protocolo sobre bosques al CDB, pero la idea no prosperó²⁷⁹. El CDB es complementado por el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología²⁸⁰, que busca asegurar la manipulación, el transporte y el uso seguros de organismos vivos modificados para evitar efectos desfavorables a la diversidad biológica y salud humana. El Protocolo fue adoptado el 29 de Enero de 2000 y entró en vigor el 11 de Septiembre de 2003. Firmado por 103 países, tiene 167 Partes. El CDB es complementado también por el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios Derivados de su Utilización²⁸¹. Fue adoptado el 29 de octubre de 2010, en Nagoya, Japón. Firmado por 92 países, cuenta con 51 ratificaciones²⁸².

El CDB busca promover la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos, mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada²⁸³.

El CDB no menciona el vocablo bosques en su texto. No obstante, ese elemento ambiental está implícito en diversos conceptos formulados por los redactores del convenio, como diversidad biológica, área protegida, ecosistema, hábitat, material genético, recursos biológicos y recursos genéticos. El CDB define diversidad biológica como la variabilidad de organismos vivos, de ecosistemas terrestres y los complejos ecológicos de que forman parte. La definición comprende también la diversidad dentro de cada especie, entre especies y ecosistemas²⁸⁴. De modo más didáctico, la OIMT define diversidad biológica como la “*variedad de organismos vivos que existen en todas las fuentes, inclusive, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales son parte*”. La definición

²⁷⁷ UN, **Convention on Biological Diversity**, disponible en: <<http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>>, acceso en: 17 feb. 2014.

²⁷⁸ Consulta en 20/08/15.

²⁷⁹ RAFOLS, X. P. *El régimen forestal...*, *op. cit.*

²⁸⁰ UN, **Cartagena Protocol on Biosafety**, 2226 U.N.T.S. 208; 39 ILM 1027 (2000); UN Doc. UNEP/CBD/ExCOP/1/3, at 42 (2000), disponible en: <<http://bch.cbd.int/protocol/text/1/>>, acceso en: 17 feb. 2014.

²⁸¹ UN, **Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the convention on biological diversity**, SCDB, Quebec, 2011 (Text And Annex).

²⁸² Consulta en 20/08/15.

²⁸³ UN, **Convention on Biological...**, *op. cit.*, art. 1°.

²⁸⁴ *Ibid.*, art. 2°, § 6°.

engloba también “*la diversidad dentro de una misma especie, entre las diferentes especies y en los ecosistemas*”²⁸⁵.

El CDB define ecosistema como “*complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional*”²⁸⁶, y hábitat como “*el lugar o tipo de ambiente en el que existen naturalmente un organismo o una población*”²⁸⁷. Dentro de la perspectiva del CDB, los bosques son verdaderos bancos de material genético²⁸⁸, de recursos biológicos²⁸⁹ y de recursos genéticos²⁹⁰.

El CDB impone a sus Partes la obligación de promover la conservación *in situ*, mediante el establecimiento de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica²⁹¹. Por área protegida debe entenderse el espacio geográficamente designado o regulado y administrado a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación²⁹² y por condiciones *in situ*, las circunstancias en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitats naturales²⁹³. De modo complementario, la OIMT define área protegida como la “*superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados, y administrada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces*”²⁹⁴.

En la misma línea, el CDB atribuye a sus miembros la obligación de promover “*la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales*”²⁹⁵. Estipula también la obligación de promover la conservación *ex situ*²⁹⁶, entendida como “*la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales*”²⁹⁷, por ejemplo en jardines botánicos y bancos de germoplasma, a fin de complementar las medidas *in situ*. Ante la dimensión y complejidad de los bosques, la creación y salvaguardia de áreas protegidas bajo una red de espacios globales representativos de los distintos sistemas boscosos parece constituir la medida más efectiva para detener la actual pérdida de diversidad de vida de la Tierra.

²⁸⁵ OIMT, **Criterios e indicadores** ..., *op. cit.*, p. 35.

²⁸⁶ *Ibid.*, art. 2º, § 7º.

²⁸⁷ *Ibid.*, art. 2º, § 9º.

²⁸⁸ Definido como “*todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia*” (CDB, art. 2º, § 10).

²⁸⁹ Definido como “*los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo del componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad*” (CBD, art. 2º, § 14).

²⁹⁰ Material genético de valor real o potencial (CDB, art. 2º, § 15).

²⁹¹ UN, **Convention on Biological...**, *op. cit.*, art. 8º.

²⁹² *Ibid.*, art. 2º, § 1º.

²⁹³ *Ibid.*, art. 2º, § 3º.

²⁹⁴ OIMT, **Criterios e indicadores** ..., *op. cit.*, p. 35.

²⁹⁵ UN, **Convention on Biological...**, *op. cit.*, art. 8º, d.

²⁹⁶ *Ibid.*, art. 9º.

²⁹⁷ *Ibid.*, art. 2º, 4.

Respecto a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, el CDB determina que cada signatario integre la conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos en los procesos nacionales de adopción de decisiones²⁹⁸, adopte medidas relativas a la utilización de los recursos biológicos para evitar o reducir al mínimo efectos adversos para la diversidad biológica²⁹⁹, proteja y estimule la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos, de conformidad con prácticas culturales tradicionales compatibles con las exigencias de la conservación o utilización sostenible³⁰⁰, apoye a las poblaciones locales para preparar y aplicar medidas correctivas en zonas degradadas, donde la diversidad biológica se ha reducido³⁰¹ y fomente la cooperación entre autoridades gubernamentales y el sector privado en la elaboración de métodos para utilización sostenible de los recursos biológicos³⁰². El CDB define utilización sostenible como “la utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica” de modo a mantener “las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras”³⁰³.

El CDB prevé medidas generales respecto a la conservación y utilización sostenible, determinando que cada Parte Contratante, elabore estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o adapte a ese fin las iniciativas existentes³⁰⁴ e integre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales³⁰⁵.

Como se observa, los bosques están incluidos en las amplias definiciones y en los objetivos del CDB de distintos modos. Los árboles constituyen un vasto conjunto de especies vegetales, con material genético de gran valor actual y potencial³⁰⁶. Por otro lado, las florestas constituyen ecosistemas y hábitats que forman verdaderas bibliotecas de vida, compuestas por las más variadas especies vegetales y animales y los más variados tipos de microorganismos. Inclusive, hay especies totalmente dependientes del bosque, como aquellas que no pueden completar al menos una parte de su ciclo de vida fuera de él³⁰⁷. Por tanto, los bosques son simultáneamente componentes y continentes de biodiversidad, siendo protegidos por el CDB.

²⁹⁸*Ibid.*, art. 10, a.

²⁹⁹*Ibid.*, art. 10, b.

³⁰⁰*Ibid.*, art. 10, b.

³⁰¹*Ibid.*, art. 10, d.

³⁰²*Ibid.*, art. 10, e.

³⁰³*Ibid.*, art. 2º, § 17.

³⁰⁴*Ibid.*, art. 6, a.

³⁰⁵*Ibid.*, art. 6, b.

³⁰⁶RAFOLS, X. P. *El régimen forestal...*, op. cit., p. 230.

³⁰⁷*Ibid.*, p. 35.

1.2.3.2. Los bosques en la Convención de las Naciones Unidas de la Lucha contra la Desertificación

La Convención de las Naciones Unidas de la Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África (UNCCD)³⁰⁸, se desarrolló a partir de la Conferencia de Rfo. El acuerdo fue establecido en 1994, entró en vigor en 1996 y está integrado por 195 Estados Partes³⁰⁹. Es el único pacto internacional jurídicamente vinculante que articula la protección ambiental y la gestión sostenible de la tierra. La Convención busca frenar la expansión de la desertificación, que es la degradación del paisaje, del sistema productivo y del suelo, tornándolo improductivo. Las principales causas de la desertificación son los cambios climáticos y usos insostenibles de la tierra³¹⁰. Luego, la deforestación y degradación de suelos son considerados vectores importantes en la intensificación de la desertificación. En ese contexto, la manutención y expansión de superficies boscosas pueden desempeñar un papel mitigador de los efectos de dicho proceso.

La eliminación de bosques afecta al ciclo hidrológico, factor esencial al equilibrio climático y a los cambios atmosféricos. Al modificar los procesos de evaporación y régimen de lluvias, la deforestación provoca repercusiones sobre la disponibilidad de agua y supervivencia de gran número de especies. La conversión anual de miles de km² de bosques todos los años, principalmente en suelos pobres de la región tropical, seguramente contribuye para el proceso de desertización. La deforestación torna las tierras más vulnerables a la desertificación primordialmente en condiciones ambientales frágiles. El proceso de desertificación no se reduce al avance de los desiertos ya existentes. Incluye también los efectos combinados de la degradación localizada del suelo que suele seguir a la deforestación, la expansión de pastizales y pastoreo intensivo, y la gestión inadecuada del suelo y de los recursos hídricos³¹¹.

La desertificación y degradación de suelos cultivables son, al lado del cambio climático y de la erosión de la diversidad biológica, los grandes problemas medioambientales del siglo XXI. Suponen un gran desafío para la comunidad internacional, pues son fenómenos globales y multidimensionales, resultantes de diversos factores, en especial de variaciones climáticas y actividades humanas. La superación de esos retos depende, en gran medida, del éxito de los tratados sobre cambio climático y diversidad biológica, el cual depende a su vez de la acción conjunta

³⁰⁸ UN, **Convention to combat desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa**, A/AC.241/27, 12/09/1994, disponible en: <<http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-spa.pdf>>, acceso en: 26 jul. 2014.

³⁰⁹ Consulta en 20/08/15.

³¹⁰ RAFOLS, X. P. **El régimen forestal...**, *op. cit.*, p. 250.

³¹¹ Cfr. AUPPER, **A água** - recurso imprescindível para a vida, Aupper, Lisboa (s.f.).

fundada en un espíritu de solidaridad y de la cooperación financiera y tecnológica de los países ricos en favor de los países pobres.

No se puede olvidar que la lucha contra la desertificación, la sequía y la degradación de tierras es de interés común de la humanidad. El creciente número de países y comunidades que sufren los impactos negativos de la degradación del suelo y de la desertificación de grandes espacios es motivo de gran preocupación para los países afectados y para la comunidad internacional. Dichos fenómenos provocan desequilibrios económicos y migraciones forzadas y amenazan la estabilidad social, alejando a la humanidad aún más de los objetivos de alcanzar justicia social, paz y desarrollo sostenible³¹².

El fenómeno de la desertificación está relacionado con el calentamiento global, el cual provoca un descenso de precipitaciones y un aumento de la frecuencia de condiciones meteorológicas extremas, por ejemplo largos periodos de sequía que pueden causar grave escasez de agua e intensificar la desertificación. El avance de espacios ocupados por arena es otro reto de la desertificación, pues causa impactos catastróficos de orden ambiental, económico y social. Los arenales reducen la extensión de terrenos agrícolas y de pastoreo y la disponibilidad de recursos hídricos. Al mermar la productividad de los ecosistemas y agroecosistemas, pone en peligro la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades locales³¹³.

Los bosques de zonas áridas desempeñan un relevante papel en la conservación de la biodiversidad, aportación de productos esenciales (como leña, forraje, madera, medicinas, plantas aromáticas), estabilización de suelos, conservación de agua y control de la erosión y la desertificación. Los bosques pueden desempeñar un importante papel en la mitigación y adaptación al cambio climático, pues pueden aportar, continuamente, bienes y servicios en condiciones desfavorables, provocadas por el clima cambiante. No obstante su importancia, los ecosistemas boscosos de zonas áridas están siendo afectados por una espiral de deforestación, fragmentación, degradación y desertificación.

La FAO y sus entidades asociadas han hecho esfuerzos valiosos para prevenir y combatir la desertificación a largo plazo³¹⁴. Brasil, signatario del mencionado tratado, está afectado por la desertificación y asumió la obligación de actuar de forma integrada, mediante sustitución de prácticas predatorias y ponderación de intereses de múltiples sectores de actividades, a fin de proteger los bosques nacionales y sus suelos. Sin embargo, la ordenación sostenible y rehabilitación de los bosques de zonas áridas todavía no ha logrado involucrar, efectivamente, al Estado brasileño en los esfuerzos para gestionar y rehabilitar, sosteniblemente, los bosques de zonas áridas.

³¹² Cfr. BOUTEFLIKA, A., Lucha universal, **Nuestro Planeta**, 6-7, 2011.

³¹³ FAO, **La Evaluación de los recursos ...2010....**, *op. cit.*, p. 116.

³¹⁴ *Ibid.*, p. 116.

1.2.3.3. Los bosques en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático³¹⁵ es el tercer tratado que tiene estrecho vínculo con la protección de las florestas. El acuerdo, vinculante jurídicamente, fue firmado por 154 gobiernos en la Cumbre de Río y cuenta actualmente con 196 miembros y 166 ratificaciones³¹⁶. Su objetivo principal es estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera para impedir interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, de modo a permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático y asegurar la producción de alimentos y el desarrollo sostenible³¹⁷.

La Convención impone a los signatarios la obligación de poner en práctica programas y medidas nacionales para controlar las emisiones de GEI y adaptarse a los efectos del cambio climático³¹⁸. Las Partes también se comprometen a promover el desarrollo y la utilización de tecnologías que no perjudiquen al clima³¹⁹ y a educar y sensibilizar al público acerca del cambio climático y sus efectos³²⁰. La Convención menciona los bosques, expresamente, al determinar que los signatarios deben gestionarlos sosteniblemente y promover y apoyar la conservación y el reforzamiento de sumideros y depósitos de carbono en la biomasa, en los bosques y otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos³²¹.

Los bosques, en su conjunto, almacenan más carbono que la atmósfera. Contienen más de 650 Gigatoneladas (Gt)³²² de carbono, estando el 44% en la biomasa, 11% en la madera muerta y hojarasca, y 45% en el suelo. Indiscutiblemente, el carbono almacenado disminuye a medida que aumenta la deforestación. Por otro lado, el carbono atmosférico aumenta a medida que se reduce su almacenamiento en los bosques. A nivel mundial, los depósitos de carbono en la biomasa forestal disminuyeron a una tasa de 0,5 Gt anuales entre 2005 y 2010, en razón principalmente de la reducción de la superficie total de bosques³²³. Los bosques son, en el plano mundial, fuente neta de emisiones a causa de la reducción en el área total. La deforestación representa hasta 20% de las emisiones de GEI que contribuyen al calentamiento global³²⁴. En los años 80 y 90 del siglo pasado,

³¹⁵UN, **Framework Convention on Climate Change**, 1771 UNTS 107; S. Treaty Doc No. 102-38; U.N. Doc.A/AC.237/18, (Part II)/Add.1; 31 ILM 849 (1992), disponible en: <http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf>, acceso en: 2 out. 2012.

³¹⁶Consulta en 20/08/15.

³¹⁷UNITED NATIONS, **Framework Convention ...**, *op. cit.*, art. 1°.

³¹⁸*Ibid.*, art. 4.1, b.

³¹⁹*Ibid.*, art. 4.1, c.

³²⁰*Ibid.*, art. 4.1, i.

³²¹*Ibid.*, art. 4.1, d.

³²²Esa cifra corresponde a 650.000 millones de t de Carbono.

³²³FAO, **La Evaluación de los recursos ...2010...**, *op. cit.*, p. 47 y 51.

³²⁴BLAUSTEIN, R. *et. al.*, **La reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD)**, Red de Acción Climática, Noviembre del 2007 (Documento de debate de la Climate Action Network - CAN).

se destruyeron, anualmente, entre 8 millones y 16 millones de ha de florestas, lo que resultó en emisiones de entre 800 millones y 2,4 mil millones de t de carbono a la atmósfera³²⁵.

Los bosques ostentan un doble papel en la concentración del CO₂ atmosférico. De un lado actuando como sumidero, absorbiéndolo de la atmósfera³²⁶, y de otro, como fuente, cuando lo liberan a la atmósfera³²⁷. La alternativa ideal para ayudar a reducir la concentración de CO₂ atmosférico es evitar la deforestación de bosques naturales, especialmente los primarios, y la degradación forestal y formar nuevos bosques, a fin de ampliar la capacidad de drenaje de CO₂ y el depósito global de carbono.

El Protocolo de Kioto³²⁸ es el instrumento destinado a estabilizar las emisiones antropogénicas de GEI. El Protocolo, aprobado en 1997, estableció metas obligatorias de reducción de emisiones para países industrializados y creó instrumentos para auxiliarlos a cumplir las metas establecidas, como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)³²⁹, la aplicación conjunta³³⁰ y el comercio de derechos de emisión³³¹. El Protocolo entró en vigor el 18 de noviembre de 2004, después de su ratificación por 55 Partes en la Convención que representaban el 55% de las emisiones de CO₂ de países industrializados en 1990³³².

En ese contexto, es necesario destacar el gran potencial de los bosques como sumideros y depósitos de carbono. Parte de los efectos del cambio climático puede ser neutralizada a costo relativamente bajo, drenando CO₂ de la atmósfera a través de plantío de árboles, perfeccionamiento de la ordenación forestal y compensación por deforestación evitada. No es tarea fácil evaluar las emisiones y absorciones procedentes del sector. Los diversos aspectos de la función de los bosques en el ciclo del carbono, entendidos como sumideros y fuentes, fueron aglutinados en el conjunto Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (LULUCF, sigla en inglés de *Land Use, Land-Use Change and Forestry*). Hay que decir que la formulación de definiciones comunes, fijación de topes y desarrollo de métodos de inventario para contabilizar con seguridad las

³²⁵HOUGHTON, R., Tropical deforestation as a source of greenhouse gases, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (Eds.), **Tropical Deforestation and Climate Change**, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM)/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005.

³²⁶UNITED NATIONS, **Framework Convention**..., *op. cit.*, art.1^o, § 8^o.

³²⁷*Ibid.*, art. 1^o, § 9^o.

³²⁸ UN, **Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change**, UN Doc FCCC/CP/1997/7/Add.1, Dec. 10, 1997; 37 ILM 22 (1998), disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>, acceso en: 28 feb. 2014.

³²⁹*Ibid.*, art. 12.

³³⁰*Ibid.*, art. 6.

³³¹*Ibid.*, art. 17.

³³² Cfr. RODRÍGUEZ, L., Protocolo de Kioto: debate sobre ambiente y desarrollo en las discusiones sobre cambio climático, **Gestión y Ambiente**, 2, 10: 119-128, 2007 y SUNCCD, **Cuidar el clima**: guía de la convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kioto, UNFCCC, Bonn, 2004.

variaciones netas (emisiones y sumideros) de GEI resultantes de operaciones de forestación, reforestación y deforestación es materia polémica hasta hoy³³³.

Algunos artículos del Protocolo de Kioto permiten incluir actividades LULUCF en los esfuerzos de las Partes del anexo I para cumplir sus obligaciones de mitigación³³⁴. La posibilidad de incorporar esas emisiones en el sistema de contabilidad de créditos de carbono remonta a la Conferencia de las Partes celebrada en Marrakech, 2001³³⁵, cuyo propósito fue formular normas específicas para la ejecución de los compromisos de reducción suscritos bajo el Protocolo.

Las partes del anexo I del Protocolo de Kioto fueron autorizadas a cumplir sus compromisos de mitigación a través de actividades LULUCF, mediante el MDL. Sin embargo, las actividades LULUCF admitidas en el marco del MDL fueron limitadas en su alcance a actividades de forestación y reforestación. Esa restricción excluyó actividades relativas a las emisiones de deforestación y degradación forestal evitadas. Pese al potencial de los proyectos LULUCF para impulsar el desarrollo sostenible del país donde se implementa el proyecto³³⁶, las estrictas condiciones de admisibilidad de proyectos MDL, establecidas en el art. 12.5 del Protocolo de Kioto, restringieron, significativamente, la efectividad de los proyectos LULUCF, aunque fuesen de reforestación y forestación³³⁷.

La inserción de la deforestación en la agenda del cambio climático se remonta a la Conferencia de las Partes (COP) del Convenio del Cambio Climático, realizada en Bali, Indonesia, en 2007 (COP-13). Las Partes adoptaron la propuesta de Costa Rica y Papúa Nueva Guinea de crear un nuevo mecanismo financiero destinado a incentivar la reducción, en países en desarrollo, de las emisiones provenientes de la deforestación³³⁸. Desde la adopción de la propuesta, el alcance del mecanismo se ha ido ampliando a lo largo de las distintas etapas de negociación. En la propuesta inicial el mecanismo apenas tenía por fin la reducción de emisiones provenientes de deforestación, conocido por la sigla en inglés RED, que alude a ese objetivo. Después se acordó que las emisiones provenientes de la degradación forestal también debían ser incluidas, pasando la sigla a REDD. En las negociaciones de Copenhague 2009, se extendió aún más el alcance del mecanismo, por lo que se añadió el “plus” (REDD+). Esa última extensión incluye prácticas de conservación, gestión

³³³PENMAN, J. *et al.* (eds.), **Good practice guidance for land use, land-use change and forestry**, OMM/IPCC, Geneve, 2005.

³³⁴ UN, **Kyoto protocol** ..., *op. cit.*, artículos 2.1.a.II y 2.1.a.III.

³³⁵ UNFCC, Decisión 11/COP.7, **Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura**, FCCC/CP/2001/13/Add.1, 21 de enero de 2002.

³³⁶ La promoción del desarrollo sostenible del país en desarrollo en el que se implementan proyectos MDL es inherente a la configuración del mecanismo y criterio esencial para su admisibilidad. Cfr. Protocolo de Kioto, art. 12.2.

³³⁷ CAMPRUBÍ, A. T., El mecanismo para la reducción de la deforestación y la degradación forestal y para el fomento de las reservas de carbono (REDD+): nota sobre un innovador instrumento de mitigación, **Revista Catalana de Dret Ambiental**, I (2): 1-24, 2010.

³³⁸ UNFCC, Decisión 2/COP-13, **Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo**: métodos para estimular la adopción de medidas, FCCC/CP/2007/6/Add.1 14 de marzo de 2008.

forestal sostenible y aumento de las reservas forestales de carbono, conocidas como sumideros de carbono³³⁹.

El éxito del REDD+ depende de una amplia gama de precondiciones como formulación de leyes compatibles, enfrentamiento de las causas subyacentes de la deforestación, adopción de políticas que aseguren beneficios a las comunidades dependientes de bosques, desarrollo de mecanismos de rendición de cuentas y pagos por servicios de ecosistemas forestales que contribuyan a la mitigación del cambio climático. La posibilidad de generar beneficios no relacionados estrictamente con la gestión del carbono, como alivio de la pobreza, protección de la biodiversidad, aumento de la resiliencia de los ecosistemas y fortalecimiento de vínculos entre adaptación y mitigación, tornan el mecanismo muy prometedor. Bajo ese abordaje holístico, el REDD+ podría acceder a diversas fuentes de apoyo financiero para la gestión sostenible de los bosques, proporcionando múltiples beneficios a la sociedad. El vínculo entre REDD+ y esas inversiones puede contribuir a racionalizar el uso de los recursos forestales e imprimir la dinámica necesaria para promover prácticas sostenibles de explotación forestal y usos sostenibles de la tierra. La financiación conjunta y la gestión de diversos objetivos pueden generar condiciones para alcanzar el desarrollo sostenible³⁴⁰

1.2.3.4. Los bosques en la Agenda 21

Las Convenciones sobre Diversidad Biológica, Cambio Climático y Lucha contra la Desertificación presentan relevantes interacciones con el sector forestal. Las masas forestales constituyen acervo de biodiversidad, intervienen en la protección del suelo y están relacionadas con la regulación del clima, influyendo en la temperatura global, precipitaciones y otros procesos climáticos locales, regionales y mundiales. Por su multifuncionalidad e importancia para la vitalidad del planeta, la supervivencia y el bienestar de los seres humanos, no cabe duda de que los bosques deben ser protegidos. Ante la ausencia de tratado vinculante sobre los bosques en el plano global, los citados tratados asumieron gran relevancia por las implicaciones que poseen para la protección de los bosques.

Sin embargo, el documento de la Cumbre de Río que propone medidas concretas para proteger los bosques es la Agenda 21³⁴¹. Firmada por más de 178 países en la Conferencia de Río, constituye el plan de acción con pretensión de aplicación global, nacional y local por

³³⁹CAMPRUBÍ. A. T., Degradación forestal ... *op. cit.*

³⁴⁰PNUMA, **Creación de Capital Natural: ¿Cómo puede REDD+ apoyar una Economía Verde?**, PNUMA, Nairobi, 2014 (Informe del Grupo Internacional para la Gestión Sostenible de los Recursos).

³⁴¹ UN, **Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development**, U.N. GAOR, 46th Sess., Agenda Item 21, UN Doc A/Conf.151/26, 1992, disponible en: <<<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf>>, acceso en: 27 jul. 2014.

organizaciones del Sistema de las Naciones Unidas, gobiernos, instituciones, órganos y organizaciones de cada localidad en la cual el ser humano influya en el ambiente. A pesar de su naturaleza no vinculante, fue recibida como uno de los instrumentos más importantes en materia de desarrollo sostenible. El Programa tiene 40 capítulos y sus recomendaciones se dividen en cuatro áreas principales, entre ellas la conservación y el manejo de los recursos para el desarrollo, en la cual se inserta la protección de la atmósfera; el combate a la deforestación, desertificación y sequía; el fomento a la agricultura sostenible y el desarrollo rural; la conservación de la diversidad biológica; la protección de los recursos de agua dulce y de los océanos; y el manejo seguro de los químicos tóxicos y desechos peligrosos. La pretensión de la Agenda 21 es crear un mundo seguro y justo, en el que la existencia humana sea digna y plena.

El programa de acción adopta el postulado de que acciones o decisiones locales pueden producir repercusiones potenciales a escala mundial. Define los puntos críticos de cambio y asume que el éxito global depende de la actuación local. Aborda diversos componentes del desarrollo y sus interrelaciones con el ambiente y formula un plan de acción mundial para revertir el proceso de deterioro ambiental y alcanzar el desarrollo sostenible. Los capítulos más directamente relacionados con los bosques son el 11, que trata de la lucha contra la deforestación, el 12 que aborda la ordenación de los ecosistemas frágiles en la lucha contra la desertificación y sequía, y el 15, que versa sobre la conservación de la diversidad biológica.

El Capítulo 15 de la Sección II del Programa 21 establece diversos objetivos y actividades destinados a mejorar la conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de los recursos biológicos, y a apoyar al CDB a cumplir sus objetivos³⁴². El programa parte del presupuesto de que los bienes y servicios esenciales suministrados por el planeta dependen de la variedad y variabilidad de genes, especies, poblaciones y ecosistemas y que los “*recursos biológicos nos nutren, nos visten y nos proporcionan alojamiento, medicamentos y sustento espiritual*”. Para en seguida reconocer que los “*ecosistemas naturales de los bosques, las sabanas, las praderas y los pastizales, los desiertos, las tundras, los ríos, los lagos y los mares contienen la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra*” y que el “*actual empobrecimiento de la biodiversidad es en gran parte resultado de la actividad humana*”, que “*constituye una grave amenaza para el desarrollo humano*”³⁴³.

El plan de acción reconoce que a pesar de los crecientes esfuerzos hechos después de la Conferencia de Estocolmo, el proceso de pérdida de la biodiversidad mundial ha continuado, “*principalmente a causa de la destrucción de hábitats, cultivo excesivo, contaminación e introducción inadecuada de plantas y animales foráneos*”. Afirma que los recursos biológicos constituyen un capital con gran potencial para generar beneficios sostenibles y que es “*preciso*

³⁴²*Ibid.*, ítem 15.1.

³⁴³*Ibid.*, ítem 15.2.

*tomar urgentemente medidas decisivas para conservar y mantener los genes, las especies y los ecosistemas, con miras a la ordenación y la utilización sostenibles de los recursos biológicos*³⁴⁴.

A partir de esas premisas de acción, el documento establece objetivos a alcanzar, actividades a implementar (gestión, obtención informaciones, cooperación y coordinación en los ámbitos internacional y regional) y medios de ejecución (financiación y evaluación de costos, medios científicos y tecnológicos, desarrollo de recursos humanos y aumento de la capacidad de instituciones públicas y privadas).

La Agenda 21 exhorta a los gobiernos, al nivel que corresponda, a elaborar estrategias nacionales para la conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de los recursos biológicos³⁴⁵, insertándolas en estrategias y planes nacionales de desarrollo, teniendo en cuenta las poblaciones indígenas y sus comunidades³⁴⁶. Recomienda también formular planes o programas de acción, o reforzar los existentes para el mismo fin, teniendo en cuenta la educación y capacitación necesaria³⁴⁷ e incorporarlos en planes, programas y políticas sectoriales o transectoriales pertinentes, prestando particular atención a la especial importancia de los recursos biológicos y genéticos terrestres y acuáticos para la agricultura y alimentación³⁴⁸. El plan de acción estimula a los gobiernos a tomar medidas para la conservación de la biodiversidad, mediante la conservación *in situ*, de ecosistemas y hábitats naturales³⁴⁹.

La Agenda 21 establece un programa de acción para la ordenación de los ecosistemas frágiles en la lucha contra la desertificación y la sequía (Capítulo 12 de la Sección II). Según el documento, la desertificación “*es la degradación de los suelos de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas*” cuyas causas principales son las variaciones climáticas y las actividades humanas³⁵⁰. La dimensión del problema ya era preocupante en la época. El instrumento cita que la desertificación alcanzaba el 70% de todas tierras secas, equivalente a 3,6 mil millones de ha, el 25% la superficie total de las tierras del planeta, afectando a la sexta parte de la población mundial. Los efectos más visibles de la desertificación, eran la degradación de 3,3 mil millones de ha de pastizales, que constituían el 73% de la superficie total de esas tierras; la pérdida de fertilidad de suelos y degradación de su estructura en cerca del 47% de las tierras secas, que constituían tierras marginales de cultivo de secano; y la degradación del 30% de las tierras de cultivo de regadío en tierras secas con gran densidad poblacional y gran potencial agrícola³⁵¹.

³⁴⁴*Ibid.*, ítem 15.3

³⁴⁵*Ibid.*, ítem 15.4, a.

³⁴⁶*Ibid.*, ítem 15.4, b.

³⁴⁷*Ibid.*, ítem 15.5, a.

³⁴⁸*Ibid.*, ítem 15.5, b.

³⁴⁹*Ibid.*, ítem 15.5, g.

³⁵⁰*Ibid.*, ítem 12.2.

³⁵¹*Ibid.*, ítem 12.2.

Como se observa la desertificación afecta a gran parte de la superficie terrestre del planeta y a los sistemas de subsistencia de una significativa parte de la población mundial. Sus consecuencias son la disminución de la fertilidad del suelo y la degradación de pastizales, tierras de cultivo de secano y tierras irrigadas. El resultado de ese fenómeno es la baja capacidad productiva del suelo y pobreza generalizada de sus habitantes.

Entre las áreas programáticas comprendidas en el capítulo sobre ordenación de los ecosistemas frágiles en la lucha contra la desertificación y sequía de la Agenda 21, hay una directamente relacionada con los bosques, la cual consiste en combatir la degradación de las tierras mediante la intensificación de actividades de conservación de suelos, forestación y reforestación³⁵².

Al establecer las bases de acción, el documento adopta la premisa de que el aumento de la cubierta vegetal promueve y estabiliza el equilibrio hidrológico en zonas de tierras secas y contribuye a mantener la calidad y productividad de la tierra³⁵³. Con base en ese postulado, el programa establece los objetivos de ordenar las formaciones naturales existentes, incluidos los bosques, para promover la conservación de la biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas, sostenibilidad de su producción y su desarrollo agrícola, con plena participación de las poblaciones indígenas en zonas no afectadas aún por la desertificación, o afectadas ligeramente³⁵⁴; aumentar la cubierta vegetal y promover actividades de ordenación en apoyo a la protección de los recursos bióticos de las regiones afectadas por la desertificación y la sequía o propensas a esos fenómenos, mediante actividades de forestación y reforestación, agrosilvicultura y silvicultura comunitaria y planes de mantenimiento de la vegetación³⁵⁵; mejorar la ordenación de los recursos forestales, entre ellos los de leña. Reducir el consumo de leña, mediante utilización y conservación más eficientes, y fomentar el aprovechamiento y la utilización de otras fuentes de energía³⁵⁶.

La Agenda 21 recomienda a los gobiernos realizar, con carácter de urgencia, programas de forestación y reforestación, utilizando especies resistentes a la sequía y de rápido crecimiento, en particular especies autóctonas, en combinación con planes de agrosilvicultura gestionados por comunidades locales. Para alcanzar dicho fin se recomienda la ejecución de planes, a gran escala, de forestación y reforestación³⁵⁷.

Entre otras actividades de gestión recomendadas a los gobiernos, considerando el papel de los bosques en el combate a la desertificación, están la de promover la ordenación de los recursos naturales³⁵⁸; promover la protección y conservación *in situ* de zonas ecológicas especiales, mediante

³⁵² *Ibid.*, ítem 12.4, b.

³⁵³ *Ibid.*, ítem 12.16.

³⁵⁴ *Ibid.*, ítem 12.17, a.

³⁵⁵ *Ibid.*, ítem 12.17, c.

³⁵⁶ *Ibid.*, ítem 12.17, d.

³⁵⁷ *Ibid.*, ítem 12.18, b.

³⁵⁸ *Ibid.*, ítem 12.18, e.

legislación y otros medios y velar por la protección de la biodiversidad³⁵⁹; promover y fomentar la inversión en desarrollo forestal de tierras secas mediante incentivos, incluidas medidas legislativas³⁶⁰; promover el aprovechamiento y utilización de fuentes de energía que disminuyan la presión sobre los recursos leñosos³⁶¹.

El documento adopta la premisa de que la cuestión prioritaria en la lucha contra la desertificación debe enfocar medidas preventivas en tierras que aún no se han degradado o que recién han comenzado a degradarse. Sin embargo, no se deben descuidar las zonas que han sufrido los efectos de una grave degradación³⁶².

En consonancia con la Convención de Lucha contra la Desertificación, el compromiso central de la Agenda 21 es la obligación de desarrollar programas nacionales de acción en unión con las partes interesadas en el ámbito local. Los programas deben definir las tareas que las partes deben emprender a fin de implementarlas. Varias de las medidas recomendadas con el propósito de luchar contra la desertificación tienen relación con bosques. Entre ellas, la que impone a los gobiernos la obligación de adoptar políticas de uso sostenible de tierras y ordenación sostenible de recursos hídricos, utilizar tecnologías agrícolas y de pastoreo ecológicamente apropiadas y llevar a cabo programas acelerados de forestación y reforestación. La Agenda 21 exhorta a los gobiernos a integrar actividades de investigación sobre conocimientos autóctonos en relación con los bosques, tierras forestales, pastos y vegetación natural³⁶³. El aprovechamiento de las tierras y su ordenación son elementos umbilicalmente vinculados, razón por la cual es preciso que los planes de acción para combatir la desertificación y sequía se integren en la planificación nacional en materia de protección ambiental (clima, biodiversidad, agua y suelo) y desarrollo.

La Agenda 21 propone un plan de acción para combatir la deforestación, en el Capítulo 11 de la Sección II. El documento establece cuatro áreas programáticas. El mantenimiento de las múltiples funciones de todos los tipos de bosques, tierras forestales y regiones forestadas. El aumento de la protección, ordenación sostenible y conservación de todos los tipos de bosques y aumento de la cubierta vegetal en tierras degradadas, mediante rehabilitación, forestación y reforestación y otras técnicas de restauración. La promoción de métodos eficaces de aprovechamiento y evaluación para recuperar el valor integral de los bienes y servicios derivados de los bosques, tierras forestales y tierras arboladas y el establecimiento o fortalecimiento de la capacidad de planificación, evaluación y monitoreo de los bosques, programas y actividades conexas, entre ellas las operaciones comerciales y el comercio.

³⁵⁹*Ibid.*, ítem 12.18, f.

³⁶⁰*Ibid.*, ítem 12.18, g.

³⁶¹*Ibid.*, ítem 12.18, h.

³⁶²*Ibid.*, ítem 12.3.

³⁶³*Ibid.*, ítem 12.23, a.

Al establecer las bases para la acción, el documento reconoce que hay “*deficiencias importantes en las políticas, métodos y mecanismos que se utilizan para apoyar y desarrollar las múltiples funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales de los árboles, los bosques y las tierras forestales*”³⁶⁴. En seguida enumera una serie de providencias para sanar esas carencias. Para hacer frente a los obstáculos más relevantes, de forma sistemática, es necesario adoptar medidas y enfoques más eficaces a nivel nacional. En esa línea hay que perfeccionar y armonizar la formulación de políticas, planes y programas; instrumentos legislativos; modelos de desarrollo; participación del público en general y de las mujeres y poblaciones indígenas en particular; participación de jóvenes; participación del sector privado, organizaciones locales, ONG y cooperativas; desarrollo de conocimientos técnicos y multidisciplinarios y calidad de recursos humanos; actividades de divulgación sobre silvicultura y educación; capacidad de investigación y apoyo a la investigación; estructuras y mecanismos administrativos, entre ellos coordinación intersectorial, descentralización, sistemas de asignación de responsabilidades e incentivos, y difusión de información³⁶⁵.

El documento resalta la importancia de enfrentar, decididamente, las deficiencias mencionadas con el fin de aplicar un enfoque racional y global a la explotación sostenible y ecológicamente racional de los bosques. Destaca también la necesidad de salvaguardar las funciones múltiples de los bosques y terrenos forestales, mediante el fortalecimiento institucional adecuado, conforme ha sido apuntado reiteradamente en informes de varias organizaciones, entre otras la FAO, OIMT, el PNUMA, Banco Mundial (BM) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)³⁶⁶. Ante ese horizonte, la Agenda 21 establece como objetivos reforzar la capacidad y competencia de las instituciones nacionales para proteger y conservar los bosques³⁶⁷ y fortalecer y aumentar la capacidad humana, técnica y profesional, así como los conocimientos especializados y la competencia para formular y poner en práctica políticas, planes, programas, investigaciones y proyectos de ordenación, conservación y desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques y recursos derivados de los bosques y tierras forestales para alcanzar un patrón adecuado de eficacia en la protección del patrimonio forestal³⁶⁸.

Para aumentar la capacidad institucional con la finalidad de promover un adecuado aprovechamiento de las múltiples funciones de los bosques, los gobiernos deben racionalizar y fortalecer las estructuras y los mecanismos administrativos, proveyendo personal suficiente,

³⁶⁴*Ibid.*, ítem 11.1.

³⁶⁵*Ibid.*, ítem 11.1.

³⁶⁶*Ibid.*, ítem 11.1.

³⁶⁷*Ibid.*, ítem 11.2, a.

³⁶⁸*Ibid.*, ítem 11.2, b.

asignando responsabilidades y descentralizando el sistema de adopción de decisiones³⁶⁹; promover la participación de los interesados en las actividades relacionadas con los bosques y el acceso a la información³⁷⁰; examinar y revisar las medidas y programas pertinentes a todos los tipos de bosques y de vegetación y relacionarlos con otras políticas o leyes sobre utilización y explotación de tierras; formular una legislación adecuada y otras medidas para prevenir la utilización descontrolada de la tierra para otros fines³⁷¹; elaborar y ejecutar planes que comprendan la definición de objetivos, programas y criterios nacionales y subregionales, para su aplicación y ulterior perfeccionamiento³⁷²; establecer, desarrollar y mantener un sistema eficaz de divulgación y educación del público sobre cuestiones forestales para mejorar el conocimiento, el aprecio y la ordenación de los bosques en lo que respecta a las múltiples funciones y valores de árboles, bosques y tierras forestales³⁷³; crear instituciones que se ocupen de la educación y capacitación en cuestiones forestales y fortalecer las existentes, a fin de formar un grupo adecuado de especialistas cualificados y capacitados en los niveles profesional, técnico y especializado, sobre todo entre jóvenes y mujeres³⁷⁴; y establecer centros de investigación o fortalecer los existentes³⁷⁵.

En el momento de la formulación de la Agenda 21, ya se constataba que la situación exigía la adopción de medidas urgentes y coherentes para conservar los bosques remanentes y aumentar los recursos forestales³⁷⁶. En ese sentido, la Agenda estableció como objetivos centrales mantener los bosques existentes, mediante conservación de bosques naturales, rehabilitación y regeneración de bosques, forestación y reforestación³⁷⁷; preparar y ejecutar programas o planes nacionales de acción para el sector forestal con miras a promover la ordenación y conservación de los bosques. Dichos programas o planes deberían buscar integrarse con otras modalidades de uso de la tierra³⁷⁸; mantener y aumentar la contribución ecológica, biológica, climática, sociocultural y económica de los recursos forestales³⁷⁹; facilitar y apoyar la aplicación eficaz de la Declaración de Principios sobre Bosques, aprobada por la Conferencia de Río³⁸⁰.

Para alcanzar los objetivos formulados por la Agenda 21, los gobiernos deben promover la ordenación sostenible de los ecosistemas forestales y las tierras arboladas, mediante mejora de la planificación, ordenación y ejecución oportuna de actividades silvícolas, incluidas la preparación de

³⁶⁹*Ibid.*, ítem 11.3, a.

³⁷⁰*Ibid.*, ítem 11.3, b.

³⁷¹*Ibid.*, ítem 11.3, c.

³⁷²*Ibid.*, ítem 11.3, d.

³⁷³*Ibid.*, ítem 11.3, e.

³⁷⁴*Ibid.*, ítem 11.3, f.

³⁷⁵*Ibid.*, ítem 11.3, g.

³⁷⁶*Ibid.*, ítem 11.11.

³⁷⁷*Ibid.*, ítem 11.12, a.

³⁷⁸*Ibid.*, ítem 11.12, b.

³⁷⁹*Ibid.*, ítem 11.12, d.

³⁸⁰*Ibid.*, ítem 11.12, e.

un inventario, la realización de investigaciones pertinentes y la rehabilitación de bosques naturales degradados, prestando especial atención a las necesidades humanas, los productos y servicios forestales no madereros, la protección de cuencas y suelo, y la ordenación de la fauna y flora silvestres y los recursos genéticos forestales³⁸¹; establecer, ampliar y ordenar sistemas de áreas protegidas, incluidos sistemas de unidades de conservación por sus funciones y valores ecológicos, sociales y espirituales, y tomar medidas para la conservación de los bosques en sistemas y paisajes ecológicos representativos y de bosques primarios antiguos, conservación y ordenación de la fauna y flora silvestres, designación de sitios Patrimonio Mundial, conservación de recursos genéticos, *in situ* y *ex situ*, utilización racional de los recursos biológicos y conservación de la biodiversidad y hábitats tradicionales de poblaciones indígenas, habitantes de bosques y comunidades locales³⁸²; llevar a cabo actividades de repoblación vegetal en zonas montañosas, tierras altas, tierras desnudadas, tierras de labranza degradadas, tierras áridas y semiáridas y zonas costeras, para luchar contra la desertificación, evitar erosión y programas nacionales para rehabilitación de tierras degradadas, incluidas la silvicultura comunitaria, silvicultura social, agrosilvicultura y pastoreo forestal, teniendo en cuenta la función de los bosques como depósitos y sumideros de carbono en el ámbito nacional³⁸³; ampliarla superficie de bosques artificiales, comerciales o no, para apoyar programas nacionales de forestación y repoblación o regeneración forestal³⁸⁴; desarrollar un plan nacional o maestro para bosques artificiales, dando prioridad a las especies autóctonas³⁸⁵; aumentar la protección de los bosques contra diversos factores, entre ellos la explotación ilegal, extracción de minerales, rotación intensa de cultivos e introducción de especies exóticas³⁸⁶; crear o mejorar oportunidades para la participación de los interesados, incluidos jóvenes, mujeres, poblaciones indígenas y comunidades locales, en la formulación, elaboración y ejecución de programas y actividades relacionadas con bosques, prestando la debida atención a las necesidades y a los valores culturales locales³⁸⁷.

La Agenda 21 ha reconocido las enormes potencialidades de los bosques como recurso estratégico para el desarrollo. La ordenación adecuada de los bosques puede aumentar la producción de bienes y servicios ambientales y el rendimiento de productos forestales madereros y no madereros de modo a generar más empleos e ingresos, mediante transformación y comercio de productos forestales. Dada su característica de renovabilidad, los recursos forestales pueden ser gestionados de forma sostenible, en armonía con la protección ambiental. Igualmente, es posible

³⁸¹*Ibid.*, ítem 11.13a.

³⁸²*Ibid.*, ítem 11.13b.

³⁸³*Ibid.*, ítem 11.13d.

³⁸⁴*Ibid.*, ítem 11.13e.

³⁸⁵*Ibid.*, ítem 11.13f.

³⁸⁶*Ibid.*, ítem 11.13g.

³⁸⁷*Ibid.*, ítem 11.13i.

aumentar el valor de los bosques mediante apoyo al turismo ecológico y suministro de materiales genéticos. Según el documento, la supervivencia de los bosques y su contribución ininterrumpida al bienestar humano dependen, en gran medida, del éxito del aumento de la percepción pública del valor y beneficios que aportan³⁸⁸.

Respecto a la promoción de métodos eficaces de aprovechamiento y evaluación para recuperar el valor integral de bienes y servicios derivados de bosques, la Agenda 21 establece como objetivos aumentar el reconocimiento de los valores sociales, económicos y ecológicos de árboles y bosques; promover uso de metodologías que incorporen esos valores en sistemas nacionales de contabilidad económica; velar por su ordenación sostenible, compatibilizando protección ambiental y necesidades de desarrollo³⁸⁹; promover utilización eficiente, racional y sostenible de todos tipos de bosques y vegetación, mediante desarrollo de industrias eficientes de elaboración de productos forestales, transformación secundaria con valor añadido y comercio de productos forestales³⁹⁰; fomentar utilización más eficiente y sostenible de los bosques y árboles para leña y suministro de energía³⁹¹; y promover utilización y contribución económica más amplias de las zonas forestales, incorporando el turismo ecológico en la ordenación y planificación forestales³⁹².

Para alcanzar los objetivos supra mencionados, los gobiernos, con apoyo del sector privado e instituciones interesadas (científicas, indígenas, ONG, cooperativas etc.), la Agenda 21 enumera una serie de actividades que figuran a continuación, debidamente coordinadas en el ámbito nacional.

Los gobiernos deben realizar estudios de inversión, armonización de oferta y demanda de productos forestales; formular planes de incentivos y medidas reglamentarias adecuados, incluidas disposiciones sobre tenencia de la tierra³⁹³; formular criterios y directrices científicas para ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo³⁹⁴; mejorar métodos y prácticas de explotación de bosques (mejor utilización de equipo, instalaciones de almacenamiento y medios de transporte) a fin de reducir desechos y aprovecharlos al máximo³⁹⁵; promover mejor aprovechamiento de los bosques naturales y artificiales, mediante prácticas de silvicultura³⁹⁶; fomentar y apoyar la transformación secundaria de productos forestales para aumentar el valor añadido³⁹⁷; promover y popularizar productos forestales no madereros(a ejemplo de plantas medicinales, colorantes, fibras, gomas, resinas, piensos, productos de valor cultural, flores y

³⁸⁸ *Ibid.*, ítem 11.20.

³⁸⁹ *Ibid.*, ítem 11.21, a.

³⁹⁰ *Ibid.*, ítem 11.21, b.

³⁹¹ *Ibid.*, ítem 11.21, c.

³⁹² *Ibid.*, ítem 11.21, d.

³⁹³ *Ibid.*, ítem 11.22, a.

³⁹⁴ *Ibid.*, ítem 11.22, b.

³⁹⁵ *Ibid.*, ítem 11.22, c.

³⁹⁶ *Ibid.*, ítem 11.22, d.

³⁹⁷ *Ibid.*, ítem 11.22, e.

bambú)³⁹⁸; desarrollar, ampliar y mejorar la eficacia y eficiencia de las industrias de elaboración forestal, tanto madereras como no madereras, teniendo en cuenta aspectos como tecnología eficiente de conversión y utilización sostenible de residuos de cosechas y elaboración; promover el aprovechamiento de especies nativas forestales menos conocidas, mediante investigación, demostración y comercialización; promover la elaboración secundaria con valor añadido para mejorar la cantidad y calidad de los empleos e ingresos y fortalecer los mercados de productos forestales y su comercio³⁹⁹; promover y apoyar la ordenación de la fauna y flora silvestres, el turismo ecológico y el cultivo de especies silvestres⁴⁰⁰; fomentar empresas forestales idóneas en pequeña escala para apoyar el desarrollo rural y la capacidad empresarial local⁴⁰¹; mejorar métodos de evaluaciones amplias que reflejen el valor integral de los bosques, con miras a incluir ese valor en la estructura de mercado de los productos madereros y no madereros⁴⁰²; armonizar el desarrollo sostenible de los bosques con políticas nacionales de desarrollo y comercio de productos forestales⁴⁰³; elaborar y adoptar programas nacionales para contabilizar el valor económico y no económico de los bosques, o fortalecer los existentes⁴⁰⁴.

Las directrices establecidas por la Agenda 21 dan idea de la dimensión y complejidad de la cuestión. Confirman la relevancia de los bosques para el desarrollo y preservación del ambiente planetario. Muestran que la utilización racional de los bosques puede crear empleos, ayudar a mitigar la pobreza y suministrar una valiosa gama de productos y servicios ambientales. De continuar la pérdida y degradación de bosques, las consecuencias son “*la erosión del suelo, la pérdida de diversidad biológica, los daños a los hábitats de la fauna y la flora silvestre y la degradación de las cuencas, el empeoramiento de la calidad de la vida y la reducción de las opciones de desarrollo*”⁴⁰⁵.

No hay duda, la ausencia de ordenación u ordenación deficiente de los bosques y la deforestación agravan el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los suelos y del sistema hidrológico. Con el propósito de promover el adecuado aprovechamiento de las funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales de árboles y bosques, el Programa 21 prescribe acciones prácticas para ser implementadas por los gobiernos. Recomendamos aumentar la protección, ordenación sostenible y conservación de los bosques y la cubierta vegetal en tierras degradadas, mediante la rehabilitación, forestación, reforestación y otras técnicas de restauración. La lógica de los argumentos para ordenar los bosques y la razonabilidad de las medidas

³⁹⁸*Ibid.*, ítem 11.22, f.

³⁹⁹*Ibid.*, ítem 11.22, g.

⁴⁰⁰*Ibid.*, ítem 11.22, h.

⁴⁰¹*Ibid.*, ítem 11.22, i.

⁴⁰²*Ibid.*, ítem 11.22, j.

⁴⁰³*Ibid.*, ítem 11.22, k.

⁴⁰⁴*Ibid.*, ítem 11.22, l.

⁴⁰⁵*Ibid.*, ítem 11.10

recomendadas para detener la deforestación no fueron capaces de superar las fuerzas que conducen a la deforestación y degradación forestal. Es difícil estimar el grado de cumplimiento, pero es posible afirmar que las acciones prácticas establecidas por la Agenda 21 fueron insuficientemente implementadas o, en gran medida, ignoradas por los gobiernos.

La verdad es que los bosques naturales remanentes de todo el mundo continúan amenazados de extinción por diversos factores, como la degradación incontrolada, la transformación de la tierra para otros usos (en especial por la expansión ganadera y agrícola), la mala ordenación, la explotación ilegal, el aprovechamiento comercial insostenible, los incentivos económicos y otras medidas perversas adoptadas por los gobiernos en otros sectores de la economía.

1.2.3.5. Los bosques en la Declaración Autorizada de Principios No Legalmente Vinculante para un Consenso Global sobre la Gestión, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de todo Tipo de Bosques

Como hemos señalado anteriormente, ni la Declaración de Estocolmo ni la Declaración de Río mencionan la palabra bosques. La primera hace referencia a la flora, la fauna y los hábitats. La segunda no hace ninguna mención a esas categorías conceptuales que están intrínsecamente relacionadas con los bosques. Eso no quiere decir que ese importante elemento ambiental fuese olvidado. Por el contrario, durante la Conferencia de Río, los bosques fueron uno de los temas más debatidos y que generó más controversias. Algunos delegados de países desarrollados deseaban firmar un tratado específico sobre bosques, pero la polarización Norte-Sur sobre el tema impidió avances en esa dirección. Brasil, el mayor poseedor de bosques tropicales y el mayor deforestador mundial, encabezó la resistencia, esgrimiendo argumentos sobre una hipotética tentativa de “internacionalización de la Amazonia”, ataque a su soberanía y amenaza a la seguridad nacional⁴⁰⁶.

En la Conferencia de Río, la relevancia de los bosques para el bienestar humano y la salud de la biosfera, y para implementar el desarrollo sostenible no fue suficientemente reconocida como para generar el consenso necesario para firmar una convención jurídicamente vinculante sobre bosques. Después de exhaustivas negociaciones, los Estados acordaron tan sólo aprobar la "Declaración Autorizada de Principios No Legalmente Vinculante para un Consenso Global sobre la Gestión, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de todo Tipo de Bosques"⁴⁰⁷, conocida por Principios Forestales, y el Capítulo 11 de la Agenda 21 sobre combate a la deforestación. A pesar

⁴⁰⁶ KOLK, A., **Forests in international environmental politics**: international organizations, NGOs and the Brazilian Amazon, International Books, Utrecht, 1996 y RAFOLS, X. P. **El régimen forestal internacional ...**, *op. cit.*

⁴⁰⁷ UN/GA, **Non-legally binding authoritative statement of principles for a global consensus on the management, conservation and sustainable development of all types of forests**, Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Annex III, A/CONF.151/26 (Vol. III), (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992), disponible en: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm>>, acceso en: 27 jul. 2014.

de la frustración, la Conferencia de Río ha tenido el mérito de haber incorporado los bosques en la agenda internacional y reconocerlos como elemento generador de bienestar para las poblaciones locales y preservación del equilibrio ecológico de la Tierra.

Es cierto que el documento antes citado carece de fuerza jurídica vinculante. No obstante, los Principios son importantes, pues representan el primer consenso internacional sobre el mejor uso y conservación de todo tipo de bosques. A pesar de ser una declaración, los países asumen el compromiso político y moral de aplicar con prontitud y buena fe los principios y de mantenerlos en “*constante evaluación a fin de determinar su idoneidad para proseguir la cooperación internacional respecto de las cuestiones relacionadas con los bosques*”⁴⁰⁸.

La Declaración reconoce que los bosques “*son indispensables para el desarrollo económico y el mantenimiento de todas las formas de vida*”⁴⁰⁹ y que guardan estrecho vínculo con los problemas y las oportunidades surgidas en el contexto de la compleja relación entre protección ambiental y desarrollo⁴¹⁰. Los principios formulados tienen el claro objetivo de contribuir a la ordenación, conservación y el desarrollo sostenible de los bosques y de resguardar sus funciones y usos múltiples y complementarios⁴¹¹. El documento adopta la premisa de que los problemas y las oportunidades que existen en el ámbito forestal deben ser examinados de manera equilibrada y con criterio holístico, en el contexto general de la relación entre ambiente y desarrollo, teniendo en cuenta la multifuncionalidad de los bosques y sus usos múltiples, entre ellos los usos tradicionales⁴¹².

La Declaración deja claro que sus principios son aplicables a bosques de todo tipo, naturales y plantados, y en todas las regiones y zonas climáticas, incluidas la austral, boreal, subtemplada, templada, subtropical y tropical⁴¹³. La ausencia de distinción entre bosques naturales y plantados parece oponerse al objetivo de asegurar la multifuncionalidad de los bosques, que es bastante distinta entre las dos categorías. Resulta poco adecuado dar el mismo tratamiento a situaciones y finalidades rigurosamente distintas como a una plantación de eucalipto y a un bosque tropical primario. La finalidad de las plantaciones forestales, salvo honrosas excepciones, está centrada en el lucro. Carece de sentido incluir los bosques plantados en la meta de la conservación, porque, en gran parte, no son apropiados para la gestión de la biodiversidad. Es interesante observar que la Declaración dispone que los “*bosques naturales constituyen también una fuente de bienes y servicios*” y que se debe “*promover su conservación, ordenación sostenible y utilización*”⁴¹⁴. Los

⁴⁰⁸*Ibid.*, preámbulo, § 4°.

⁴⁰⁹*Ibid.*, preámbulo, §7°.

⁴¹⁰*Ibid.*, preámbulo, § 1°.

⁴¹¹*Ibid.*, preámbulo, §2°.

⁴¹²*Ibid.*, preámbulo, §3°.

⁴¹³*Ibid.*, preámbulo, §5°.

⁴¹⁴*Ibid.*, principio 6, e.

bosques naturales suministran una gama amplísima de bienes y servicios ambientales. Solo por esa característica merecen tratamiento diferenciado.

El documento reconoce que los bosques de todo tipo involucran “*procesos ecológicos complejos y singulares*” que forman “*la base de la capacidad, actual o potencial*”, que les permite “*proporcionar recursos para satisfacer las necesidades humanas y los valores ambientales*”, que “*son valiosos para las comunidades locales y para el medio ambiente en su totalidad*”, razón por la cual su “*ordenación y conservación racionales deben preocupar a los gobiernos de los países en que se encuentran*”⁴¹⁵. Esa motivación se aplica, primordialmente, a los bosques naturales, visto que, por regla general, los bosques plantados atienden a intereses empresariales muy específicos, cuyo objetivo prioritario es el lucro en el más corto plazo posible.

La Declaración reconoce que “*la responsabilidad de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques se encuentra distribuida en muchos casos entre el gobierno federal o nacional, el estatal o provincial y el municipal*” y dispone que sus principios deben ser aplicados por el Estado, en el plano que corresponda, de conformidad con su propia constitución o legislación⁴¹⁶.

La Declaración contiene 15 principios que representan la pretensión de guiar y ordenar las políticas nacionales o el embrión de una política internacional de protección, administración y uso sostenibles de los bosques mundiales. En esa línea, el primer principio reitera la fórmula de que los “*Estados, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios de derecho internacional*” se reservan “*el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental*”⁴¹⁷ y que asumen “*la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional*”⁴¹⁸. Obviamente, esa formulación no debería ser entendida como un cheque en blanco o derecho a deforestar indiscriminadamente, pues eso perjudica al ambiente común. Sin embargo, en la realidad, es eso lo que acontece.

El documento sostiene, al tratar del acceso a los recursos biológicos, incluido el material genético, que se “*tendrán debidamente en cuenta los derechos soberanos de los países donde se encuentren los bosques y su participación en condiciones mutuamente convenidas en los beneficios tecnológicos y las utilidades de los productos de la biotecnología derivados de esos recursos*”⁴¹⁹.

Pese a la pretensión de adopción de una línea global de acción para proteger los bosques, los Estados han dejado claro, una vez más, su “*derecho soberano e inalienable de proceder a la*

⁴¹⁵*Ibid.*, preámbulo, §6°.

⁴¹⁶*Ibid.*, preámbulo, §8°.

⁴¹⁷ Fórmula consagrada en las Declaraciones de Estocolmo y Río, y en diversos instrumentos internacionales.

⁴¹⁸UN/GA, **Non-legally binding authoritative**, *op. cit.*, principio 1, a.

⁴¹⁹*Ibid.*, principio 8, g.

utilización, la ordenación y el desarrollo de sus bosques”, según “sus necesidades de desarrollo y su grado de desarrollo socioeconómico” y sobre la base de “una política nacional compatible con el desarrollo sostenible y la legislación”, incluida la posibilidad de “conversión de las zonas boscosas para otros usos en el contexto del plan general de desarrollo socioeconómico y sobre la base de una política racional de uso de la tierra”⁴²⁰.

A pesar de las tentativas de limitar la soberanía en materia de protección ambiental, en razón de consistentes evidencias científicas que lo justifican y en defensa del interés común, la fórmula recién citada, suena, para algunos países, en términos prácticos, como una permisión para hacer lo que quieren con los bosques, incluso sacrificarlos en nombre del “crecimiento económico”. Muchas veces, la explotación de recursos naturales es controlada por pequeños grupos, poderosos económicamente, que financian campañas electorales para dominar puestos claves en la estructura estatal, lo que les permite obtener subvenciones públicas para sostener el modelo de exportación de materias primas brutas o practicar la corrupción con las arcas públicas⁴²¹.

Al lado de la clásica formulación del principio de la soberanía sobre los recursos naturales, el documento refrenda el principio de la responsabilidad común, pero diferenciada, al disponer que el “costo adicional total convenido de alcanzar los beneficios relacionados con la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques” requiere “mayor cooperación internacional” y debe ser “compartido equitativamente por la comunidad internacional”⁴²². En el ámbito forestal, la cooperación internacional debe ser facilitada por disposiciones internacionales de índole institucional, comenzando, según proceda, por las organizaciones y mecanismos ya existentes⁴²³. Después, de forma más explícita, el documento dispone que se debe proporcionar “recursos financieros específicos a los países en desarrollo con importantes zonas forestales”, que establezcan “programas de conservación forestal, incluidas zonas de bosques naturales protegidas”. Dichos recursos “deberían estar dirigidos especialmente a los sectores económicos que estimularían la realización de actividades económicas y sociales de sustitución”⁴²⁴.

Más adelante, la Declaración de Principios sobre Bosques hace hincapié en la necesidad de aplicar políticas y programas nacionales de ordenación forestal, conservación y desarrollo

⁴²⁰ *Ibid.*, principio 1, a.

⁴²¹ Cfr. TOLEDO, J. R. *et. al.*, **As 10 empresas que mais doaram em 2014 ajudam a eleger 70% da Câmara**, O Estado de São Paulo, 08 nov. 2014, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,as-10-empresas-que-mais-doaram-em-2014-ajudam-a-eleger-70-da-camara,1589802>>, acceso en: 15 abr. 2015. En Brasil, el mayor grupo empresarial de carne de vacuno fue el principal donante de recursos para la candidata vencedora de la elección presidencial y de varios parlamentarios. La empresa JBS donó R\$352 millones de reales en las elecciones de 2014, de los cuales R\$69,2 millones fueron destinados a la reelección de la presidenta, R\$61,2 millones para postulantes a un escaño en la Cámara de Diputados y R\$10,7 millones a candidatos al Senado.

⁴²² UN/GA, **Non-legally binding authoritative ...**, *op. cit.*, principio 1, b.

⁴²³ *Ibid.*, principio 3, b.

⁴²⁴ *Ibid.*, principio 7, b.

sostenible, especialmente en países en desarrollo, mediante “*cooperación financiera y técnica internacional, incluso con participación del sector privado cuando sea procedente*”⁴²⁵.

El documento reitera la necesidad de facilitar a los países en desarrollo “*recursos financieros nuevos y adicionales*” para ordenar, conservar y desarrollar, sosteniblemente, sus recursos forestales, y promover la forestación, la reforestación y la lucha contra la deforestación y degradación de bosques y suelos⁴²⁶. Torna a reforzar que para aumentar la capacidad endógena y de llevar a cabo mejor ordenación, conservación y desarrollo de sus recursos forestales por parte de los países en desarrollo es necesario promover, facilitar y financiar “*el acceso a tecnologías ecológicamente racionales y a los correspondientes conocimientos especializados, así como la transferencia de tales tecnologías y conocimientos, en condiciones favorables, incluidas condiciones concesionarias y preferenciales, mutuamente convenidas, de conformidad con las disposiciones pertinentes del programa 21*”⁴²⁷.

Acentúa que “*los esfuerzos de los países en desarrollo por fortalecer la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de sus recursos forestales deberían contar con el apoyo de la comunidad internacional*”, teniendo en cuenta la importancia “*de reducir la deuda externa, en particular en los casos en que resulta agravada por la transferencia neta de recursos para beneficio de los países desarrollados*” y de “*alcanzar por lo menos el valor de sustitución de los bosques mediante el mejoramiento del acceso al mercado de productos forestales, especialmente productos elaborados*”⁴²⁸.

La Declaración de Principios sobre Bosques recomienda fortalecer y apoyar las investigaciones científicas, inventarios y evaluaciones forestales a cargo de instituciones nacionales. Esos procedimientos deben considerar las variables biológicas, físicas, sociales y económicas y el desarrollo tecnológico y su aplicación en la esfera de la ordenación, la conservación y el desarrollo forestales sostenibles. En ese contexto, también se debe prestar atención a las actividades de investigación y desarrollo de productos no leñosos explotados con criterio sostenible⁴²⁹; fortalecer la capacidad institucional nacional, regional e internacional en las esferas de la educación, capacitación, ciencia, tecnología, economía, antropología y los aspectos sociales de la silvicultura y ordenación forestal, aéreas indispensables para la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques⁴³⁰; mejorar y ampliar el intercambio internacional de información sobre resultados de actividades de investigación y desarrollo relativas a bosques y ordenación forestal, aprovechando

⁴²⁵ *Ibid.*, principio 8, c.

⁴²⁶ *Ibid.*, principio 10.

⁴²⁷ *Ibid.*, principio 11.

⁴²⁸ *Ibid.*, principio 9, a.

⁴²⁹ *Ibid.*, principio 12, a.

⁴³⁰ *Ibid.*, principio 12, b.

plenamente la cooperación de instituciones, públicas y privadas, de educación y capacitación⁴³¹; reconocer, respetar, registrar, desarrollar e introducir en la ejecución de programas la capacidad autóctona y los conocimientos locales pertinentes en materia de conservación y desarrollo sostenible de bosques, con apoyo institucional y financiero y en colaboración con miembros de las comunidades locales interesadas. Además, los beneficios derivados del aprovechamiento de los conocimientos autóctonos deberán ser compartidos equitativamente con ellas⁴³².

La Declaración sobre Bosques resalta que los gobiernos y la comunidad internacional deben abordar los *“problemas que obstaculizan los esfuerzos por lograr la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales”*, que según el documento, *“obedecen a la falta de otras opciones accesibles a las comunidades locales, especialmente los pobres de las zonas urbanas y las poblaciones rurales pobres que dependen económica y socialmente de los bosques y los recursos forestales”*⁴³³.

La Declaración toca un punto crucial para enfrentar las causas ocultas de la deforestación, al recomendar que en la formulación de políticas forestales nacionales se deba considerar *“las presiones y demandas impuestas a los ecosistemas y recursos forestales por influencias ajenas al sector forestal”* y *“buscar medios intersectoriales para hacer frente a esas presiones y demandas”*⁴³⁴. Como se verá en el último capítulo, en Brasil, la demanda de *commodities* agrícolas por los mercados interno e internacional, asociada con generosas subvenciones agrarias, entre otras variables, constituyen el motor de la deforestación de los biomas brasileños Amazonía y Cerrado.

Desde la perspectiva sustantiva, la Declaración adopta el postulado de que los recursos y las tierras forestales deben ser objeto de *“ordenación sostenible”* con vistas a *“atender a las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presentes y futuras”*. En seguida, esclarece que esas *“necesidades se refieren a productos y servicios forestales, como madera y productos de la madera, agua, alimentos, forraje, medicamentos, combustible, vivienda, empleo, esparcimiento, hábitat para la fauna y flora silvestres, diversidad en el paisaje, sumideros y depósitos de carbono”*⁴³⁵. Como hemos señalado anteriormente, las funciones de los bosques como hábitat para la fauna y flora silvestre, y como sumideros y depósitos de carbono fueron considerados en el CDB y en el Convenio del Clima.

Queda consignado, en la Declaración de Principios Forestales, que los Estados deben emprender actividades racionales desde los puntos de vista ecológico, económico y social para mantener y aumentar la cubierta forestal y la productividad de los bosques, mediante actividades de

⁴³¹*Ibid.*, principio 12, c.

⁴³²*Ibid.*, principio 12, d.

⁴³³*Ibid.*, principio 9, b.

⁴³⁴*Ibid.*, principio 9, c.

⁴³⁵*Ibid.*, principio 2, b.

rehabilitación, reforestación y repoblación forestal en tierras improductivas, degradadas y deforestadas, y también mediante la ordenación de los recursos forestales existentes⁴³⁶.

La Declaración establece el principio de la ordenación y uso sostenibles de los bosques, al cual las políticas y prioridades nacionales de desarrollo deben ajustarse. Dichas políticas deben basarse en directrices nacionales ecológicamente racionales, teniendo en cuenta metodologías y criterios internacionalmente convenidos⁴³⁷. Además, la ordenación forestal debe integrarse con la ordenación de zonas adyacentes a fin de mantener el equilibrio ecológico y la productividad sostenible⁴³⁸.

Los Estados deben adoptar políticas y estrategias nacionales con vistas a establecer un marco referencial para intensificar los esfuerzos para promover “*la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques y las tierras forestales, incluido el establecimiento y fortalecimiento de instituciones y programas en la materia*”⁴³⁹. En ellas, todos los aspectos de la protección ambiental y del desarrollo económico y social, relacionados con los bosques y tierras forestales, deben estar integrados y considerados en su conjunto⁴⁴⁰. Las políticas y los programas nacionales deben tener en cuenta la relación entre conservación, ordenación y desarrollo sostenible de los bosques y todos los aspectos relacionados con la producción, consumo, reciclado y destino final de los productos forestales⁴⁴¹.

Las políticas o leyes nacionales destinadas a promover “*la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques*” deben “*contemplar la protección de ejemplos representativos o singulares ecológicamente viables de bosques, incluidos bosques primarios o antiguos, bosques de importancia cultural, espiritual, histórica o religiosa y otros bosques singulares y valiosos de importancia nacional*”⁴⁴².

La Declaración sobre Bosques abraza el principio de la prevención y precaución, al establecer que en las políticas nacionales se debe prever la ejecución de evaluaciones de impacto ambiental, cuando sea probable que la adopción de medidas implique repercusiones negativas considerables sobre recursos forestales importantes y cuando esas medidas dependieren de la decisión de una autoridad nacional competente⁴⁴³. Además, hay que tomar medidas adecuadas para proteger los bosques de los efectos nocivos de la contaminación, incendios, plagas y enfermedades a fin de mantener íntegramente su múltiple valor⁴⁴⁴.

⁴³⁶*Ibid.*, principio 8, b.

⁴³⁷*Ibid.*, principio 8, d.

⁴³⁸*Ibid.*, principio 8, e.

⁴³⁹*Ibid.*, principio 3, a.

⁴⁴⁰*Ibid.*, principio 3, c.

⁴⁴¹*Ibid.*, principio 6, b.

⁴⁴²*Ibid.*, principio 8, f.

⁴⁴³*Ibid.*, principio 8, h.

⁴⁴⁴*Ibid.*, principio 2, b.

La Declaración establece el principio de la información y participación pública en la protección del patrimonio forestal, haciendo especial referencia al papel crucial de las mujeres en los asuntos relativos a los bosques. Respecto a esa última cuestión, recomienda que los gobiernos promuevan la plena participación de las mujeres en todos aspectos de la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques⁴⁴⁵.

El documento asume que el “*suministro de información oportuna, fiable y precisa*” sobre bosques y ecosistemas forestales es imprescindible para promover la conciencia pública y adoptar decisiones informadas⁴⁴⁶ e impone a los gobiernos el deber de ofrecer oportunidades para la participación de todos interesados, entre ellos comunidades locales, poblaciones indígenas, representantes de la industria y obreros, organizaciones no gubernamentales, particulares, habitantes de zonas forestales y mujeres en el desarrollo, ejecución y planificación de la política forestal del país⁴⁴⁷.

Al abordar el proceso de adopción de decisiones sobre ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los recursos forestales, el documento recomienda apoyarse, en la medida de lo posible, en una “*completa evaluación de los valores económicos y no económicos de los bienes y servicios forestales y del costo y los beneficios para el medio ambiente*”. Asimismo reconoce que para alcanzar ese fin, se deben desarrollar y mejorar las metodologías para llevar a cabo evaluaciones de esa índole⁴⁴⁸.

Al tratar de la política forestal, la Declaración recomienda que cada país debe “*reconocer y apoyar debidamente la cultura y los intereses y respetar los derechos de las poblaciones indígenas, de sus comunidades y de otras comunidades y habitantes de las zonas boscosas*”. Más que reconocer, los Estados deben promover condiciones apropiadas para permitirles beneficiarse del aprovechamiento económico de los bosques, desarrollar actividades económicas y mantener su identidad cultural y organización social, así como un nivel adecuado de sustento y bienestar. Esos objetivos pueden ser logrados, entre otras providencias, por la regularización de los sistemas de tenencia de la tierra, medida que puede servir de incentivo para la ordenación sostenible de los bosques⁴⁴⁹.

La Declaración de Principios reconoce, aunque de manera implícita, el principio de la multifuncionalidad de los bosques al determinar que se debe reconocer “*la función vital que cumplen los bosques de todo tipo en el mantenimiento de los procesos y el equilibrio ecológico en los planos local, nacional, regional y mundial*” en razón de sus múltiples papeles, tales como la

⁴⁴⁵*Ibid.*, principio 5, b.

⁴⁴⁶*Ibid.*, principio 2, c.

⁴⁴⁷*Ibid.*, principio 2, d.

⁴⁴⁸*Ibid.*, principio 6, c.

⁴⁴⁹*Ibid.*, principio 5, a.

protección de ecosistemas frágiles, cuencas hidrográficas y recursos de agua dulce y de su carácter de rico acervo de diversidad biológica y recursos biológicos y fuente de material genético para productos biotecnológicos, así como para la fijación de CO₂⁴⁵⁰.

La Declaración subraya el papel de los bosques en el suministro de energía para millones de hogares, particularmente en países en desarrollo, y para industrias. Esa fuente renovable de bioenergía debe atender a la demanda de leña para fines domésticos e industriales, mediante la ordenación sostenible de los bosques, la forestación y la reforestación. Para satisfacer esa demanda, el documento destaca la especial contribución que pueden aportar las plantaciones de especies autóctonas y foráneas para el abastecimiento de madera para combustible y fines industriales⁴⁵¹.

En el contexto del suministro de energía, la Declaración resalta la importancia de reconocer, realzar y promover la función de las plantaciones forestales como fuentes sostenibles y ecológicamente racionales de energía renovable y materia prima para la industria. El documento recomienda reconocer y aumentar “*su contribución al mantenimiento de los procesos ecológicos, contrarrestando la presión sobre los bosques primarios o de edad madura y proporcionando empleo y desarrollo en la región con la participación adecuada de los habitantes de ella*”⁴⁵². A mi entender, estos beneficios específicos de las plantaciones forestales refuerzan la conveniencia de establecer políticas diferenciadas para bosques plantados y naturales.

La Declaración dedica varios apartados al comercio internacional. En esa esfera, apunta la necesidad de promover un ambiente económico propicio al desarrollo sostenido de los bosques que incluya, entre otras medidas, modalidades sostenibles de producción y consumo para erradicar la pobreza y promover la seguridad alimentaria⁴⁵³. Dispone que el comercio de productos forestales debe “*basarse en normas y procedimientos no discriminatorios y multilaterales convenidos de conformidad con el derecho y las prácticas del comercio internacional*”.

En ese contexto, el documento exhorta a que se facilite el comercio internacional abierto y libre de productos forestales⁴⁵⁴. Recomienda que se estimule la reducción o eliminación de barreras arancelarias y obstáculos al acceso a los mercados para permitir a los países productores mejorar la conservación y ordenación de sus recursos forestales⁴⁵⁵. Requiere a los gobiernos a que eliminen o eviten medidas unilaterales, incompatibles con los acuerdos internacionales, destinadas a restringir y/o prohibir el comercio internacional de madera u otros productos forestales, con el propósito de lograr la OFS a largo plazo⁴⁵⁶.

⁴⁵⁰*Ibid.*, principio 4.

⁴⁵¹*Ibid.*, principio 6, a.

⁴⁵²*Ibid.*, principio 6, d.

⁴⁵³*Ibid.*, principio 7, a.

⁴⁵⁴*Ibid.*, principio 13, a.

⁴⁵⁵*Ibid.*, principio 13, b.

⁴⁵⁶*Ibid.*, principio 14, a.

La Declaración recomienda la integración de las políticas de conservación forestal y desarrollo sostenible con las políticas económicas, comerciales y otras políticas pertinentes⁴⁵⁷. Que se evite que políticas y prácticas fiscales, comerciales, industriales y de otro tipo produzcan degradación forestal⁴⁵⁸. Exhorta a la adopción de incentivos apropiados en las políticas dirigidas a ordenar, conservar y desarrollar sosteniblemente los bosques⁴⁵⁹ y a que se fomente, en los planos nacionales e internacional, la incorporación de los costos y beneficios ambientales en los mecanismos de mercado, a fin de lograr la conservación forestal y el desarrollo sostenible⁴⁶⁰.

El Documento presta mucha atención a la cooperación internacional, en especial a la ayuda financiera, al “*uso sostenible*” y al comercio internacional en comparación con la que se dispensa a la protección, sobretodo de bosques primarios que sobrevivieron al proceso devastador todavía vigente. Después prescribe el “*reverdecimiento de la Tierra*”, recomendando a todos los países, especialmente los desarrollados, la adopción de medidas positivas y transparentes orientadas a la reforestación, forestación y conservación forestal⁴⁶¹. Sin embargo no prescribe medidas concretas para atacar las causas directas y subyacentes del “desverdecimiento” del planeta. Al leer el documento, se percibe nítidamente el sesgo del conflicto entre Norte y Sur. Utilizar la protección de los bosques para resolver todos los problemas, incluidos el de la deuda externa y la liberalización del comercio y para extraer recursos adicionales de los países ricos parece haber sido la tónica del documento.

1.2.4. La gobernanza institucional forestal en la esfera global

A partir de la Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo, en 1992, se han multiplicado los esfuerzos por conocer, proteger, gestionar y monitorear los bosques. Desde entonces, los bosques pasaron a ser considerados – por lo menos por la comunidad científica – como complejos y valiosos sistemas, que deben ser abordados bajo las perspectivas biofísica, ecológica, social, económica y política.

Para asegurar el cumplimiento de las decisiones adoptadas en la Conferencia de Río, la ONU estableció la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS). Como en el período posterior a la Conferencia de Río hubo un ambiente más distendido entre Norte y Sur, eso permitió a la CDS, en su tercera sesión, en abril de 1995, establecer el Panel Intergubernamental sobre Bosques (PIB), grupo de trabajo *ad-hoc*, para continuar el diálogo sobre la formulación de una política

⁴⁵⁷*Ibid.*, principio 13, d.

⁴⁵⁸*Ibid.*, principio 13, e.

⁴⁵⁹*Ibid.*, principio 13, e.

⁴⁶⁰*Ibid.*, principio 13, c.

⁴⁶¹*Ibid.*, principio 8, a.

intergubernamental sobre bosques. Tal hecho posibilitó que los avances alcanzados hasta entonces no cayesen en el olvido y que se continuase debatiendo más a fondo la necesidad de negociar un instrumento jurídicamente vinculante, específico para los bosques, con el fin de promover su gestión, conservación y desarrollo sostenible⁴⁶².

El mandato del PIB fue de dos años (1995-1997). Su programa de trabajo incluyó cuestiones políticamente sensibles y complejas, como la implementación de las decisiones relacionadas con los bosques de la Conferencia de Río en las esferas nacional e internacional, incluyendo la investigación de relaciones sectoriales y transectoriales; la cooperación internacional en asistencia financiera y transferencia de tecnología; la investigación científica, valoración forestal y desarrollo de criterios e indicadores para manejo forestal sostenible; el vínculo entre comercio y ambiente en relación a productos forestales y servicios; y organizaciones internacionales e instituciones multilaterales e instrumentos, incluyendo mecanismos legales apropiados⁴⁶³.

El PIB produjo más de cien propuestas de acción dirigidas a países y/o instituciones con el fin de crear condiciones para la ordenación forestal sostenible. Fueron abordados diversos temas, entre ellos los conocimientos tradicionales relacionados con los bosques, las causas subyacentes de la deforestación y el manejo forestal sostenible, incluidos programas forestales nacionales, valoración forestal, criterios e indicadores de sostenibilidad. En las cuestiones relacionadas con la financiación, transferencia de tecnología, comercio y ambiente, instituciones e instrumentos legales, no fue posible alcanzar el consenso en razón del corto periodo de trabajo⁴⁶⁴.

El Informe del PIB fue aprobado por la CDS, en abril de 1997, y por la Asamblea General de las Naciones Unidas (AG), en junio de 1997. Sin embargo, en vista de los asuntos que quedaron pendientes, la AG recomendó la continuación del diálogo sobre la política intergubernamental sobre bosques. En seguida, el Consejo Económico y Social (ECOSOC) en su reunión anual de julio de 1997, en Ginebra, decidió establecer el Foro Intergubernamental sobre Bosques (FIB), grupo de trabajo *ad-hoc*, que funcionó entre 1997 y 2000⁴⁶⁵.

El mandato del FIB consistió en promover y facilitar la implementación de las propuestas de acción del PIB; revisar, monitorear y editar informes sobre el progreso en el manejo, conservación y desarrollo sostenible de todo tipo de bosques; evaluar los asuntos pendientes y otras cuestiones resultantes del PIB; suscitar arreglos internacionales y mecanismos para promover el manejo,

⁴⁶² Cfr. BUENO, G., **Beyond trees: the past, present and future of the international arrangement on forests**, Paper Submitted to the 10th Biennial Graduate Studies Conference Conflict Studies and Global Governance: The New Generation of ideas, University of Massachusetts Boston October 31 – November 1, 2014; SCHNEIDER, T. W., **A non-legally-binding instrument as an alternative to a forest convention**, Institute for World Forestry, Hamburg, 2006; INNES, J. L. & ER, B. H., Global forest regulation in the ten years after Rio, **Trends in Ecology and Evolution**, 17 (9): 445, 2002; GRAYSON, A. J. **The world's forests: international initiatives since Rio**, Commonwealth Forestry Association/Oxford Forestry Institute, 1995.

⁴⁶³ Cfr. RAFOLS, X. P. **El régimen forestal...**, *op. cit.*

⁴⁶⁴ *Ibid.*

⁴⁶⁵ *Ibid.*

conservación y desarrollo sostenible de todo tipo de bosques. Otros asuntos abordados por el PIB y que necesitaban clarificación adicional fueron incluidos en la agenda del FIB, entre ellos las causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal; los conocimientos tradicionales relacionados con los bosques; la valoración de productos y servicios forestales; la evaluación, monitoreo y rehabilitación de la cubierta forestal en áreas críticas; la conservación de bosques; la investigación forestal; los instrumentos económicos; y la oferta y demanda futura de madera, productos no maderables y servicios ambientales⁴⁶⁶.

El FIB fue el encargado de buscar potenciales puntos de consenso para ayudar a la CDS a poner en marcha un futuro proceso de negociación intergubernamental para establecer nuevos arreglos y un tratado sobre bosques⁴⁶⁷. Concluido su mandato y no alcanzado el consenso para adoptar una convención vinculante de carácter global sobre bosques, el ECOSOC decidió establecer, en 2000, el Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques (FNUB)⁴⁶⁸. El Foro constituye un espacio para el desarrollo de políticas forestales y para el diálogo entre gobiernos. Su objetivo principal es promover la gestión, conservación y desarrollo sostenible de todo tipo de bosques, buscando el entendimiento a nivel intergubernamental para reforzar el compromiso político a fin de lograr, a largo plazo, ese objetivo.

El FNUB establece cuatro objetivos mundiales, cuya ejecución está sujeta a revisión periódica. El primero consiste en invertir la pérdida de cubierta forestal en todo el mundo, mediante una ordenación forestal sostenible y, al mismo tiempo, aumentar los esfuerzos para prevenir la degradación de los bosques. El segundo, aumentar los beneficios económicos, sociales y ambientales procedentes de los bosques a través de la mejora de las condiciones de vida de las comunidades que de ellos dependen. El tercero, aumentar la superficie forestal protegida y gestionada sosteniblemente, y la proporción de productos forestales derivados de bosques bajo OFS. El cuarto, invertir la disminución de los recursos destinados por la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) para la gestión sostenible de bosques, además de movilizar recursos financieros nuevos y adicionales para ese fin⁴⁶⁹. En paralelo, en 2001, en respuesta a la invitación del ECOSOC, se creó la Asociación de Colaboración en materia de Bosques (ACB) entre diferentes organismos,

⁴⁶⁶ *Ibid.*

⁴⁶⁷ Cfr. GRAYSON, A. J. & MAYNARD, W. B., **The World's forests**: Rio+5: international initiatives towards sustainable management, Commonwealth Forestry Association, Oxford, 1997 y CHAYTOR, B., **The development of global forest policy**: overview of legal and institutional frameworks, International Institute for Environment and Development (IIED)/World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), London/Geneva, 2001.

⁴⁶⁸ Los documentos relativos al Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques, Panel intergubernamental sobre bosques y Foro Intergubernamental sobre Bosques pueden ser encontrados en el sitio: <<http://www.un.org/esa/forests/documents.html>>.

⁴⁶⁹ Cfr. SANTAMARÍA, J. C., Los objetivos mundiales en materia de bosques y la aplicación del instrumento jurídicamente no vinculante sobre todos los tipos de bosques: mediadas de aplicación regional y subregional, Secretaría del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, en: VI Congreso Latinoamericano de Derecho Forestal, Quito, 2007.

organizaciones y secretarías de diversos tratados relativos a temas forestales, con miras a formular un enfoque más coherente en distintos niveles de intervención y medidas para apoyar el trabajo del FNUB⁴⁷⁰.

Hay que destacar que, en 1995, se creó el Equipo Informal Interagencial de Tareas sobre Bosques (ITFF), establecido en Ginebra, para coordinar los aportes de las organizaciones internacionales al proceso de discusión sobre política forestal. El ITFF está integrado por el Centro Internacional para la Investigación Forestal (CIFOR), la FAO, OIMT, SCDB, el Departamento para Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DESA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el PNUMA y el Banco Mundial. La FAO preside el ITFF, en la condición de Gerente de Tareas para el Capítulo 11 de la Agenda 21⁴⁷¹.

1.2.5. Los bosques en los ámbitos del Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques y del Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques

El Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques ha dado un paso adelante en el campo normativo para enfrentar la crisis forestal. En mayo de 2007, el Foro adoptó el Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques (IJNVB)⁴⁷². Conocido como “Instrumento Forestal”, el documento reconoce la crisis forestal global al expresar la preocupación por la persistente deforestación y degradación forestal, así como por la lentitud de la forestación, recuperación de la cubierta forestal y reforestación. Menciona sus consecuencias negativas sobre la diversidad biológica, los medios de vida y el patrimonio cultural de al menos mil millones de personas, para en seguida destacar la urgente necesidad de promover una eficaz ordenación sostenible de los bosques para hacer frente a esos problemas⁴⁷³.

El Instrumento Forestal resalta que la ordenación sostenible de los bosques tiene una gran capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, en razón de los numerosos beneficios económicos, sociales y ambientales que los bosques pueden suministrar⁴⁷⁴. Reconoce los graves efectos del cambio climático sobre los bosques y la contribución que pueden aportar para solucionarlo⁴⁷⁵. Destaca la necesidad de intensificar el compromiso político y la labor colectiva a todos los niveles, incluir los bosques en los programas de desarrollo nacionales e internacionales, incrementar la coordinación nacional en materia de políticas y la cooperación

⁴⁷⁰UNFF, *The Collaborative Partnership on Forests' (CPF)*, UNFF, New York, 2003 (Policy document).

⁴⁷¹ Cfr. RAFOLS, X. P. *El régimen forestal...*, *op. cit.*

⁴⁷² UN, *Non-legally Binding Instrument on Sustainable Forest Management of all Types of Forests*, GA/Res/62/98 of 17 December 2007, disponible en: <http://www.un.org/esa/forests/pdf/session_documents/unff7/UNFF7_NLBI_draft.pdf>, acceso: 28 jul. 2015.

⁴⁷³ *Ibid.*, Preámbulo, § 6°.

⁴⁷⁴ *Ibid.*, Preámbulo, § 1°.

⁴⁷⁵ *Ibid.*, Preámbulo, § 7°.

internacional, y promover la coordinación intersectorial a todos los niveles para lograr la eficacia en la ordenación sostenible de todos los tipos de bosques⁴⁷⁶. Hace hincapié en que la eficacia de la ordenación forestal sostenible depende fundamentalmente de la existencia de recursos suficientes, fomento de las capacidades, transferencia de tecnologías⁴⁷⁷ y de la buena gobernanza a todos los niveles⁴⁷⁸.

El Instrumento Forestal representa un progreso en el consenso internacional para apoyar la implementación de la Ordenación Forestal Sostenible (OFS). A pesar de no definir OFS, la considera un “*concepto dinámico en evolución*”, que tiene por objetivo “*mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras*”⁴⁷⁹.

La OIMT, con un enfoque más práctico, define OFS como el “*proceso consistente en manejar un bosque para lograr uno o más objetivos de ordenación claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social*”⁴⁸⁰.

La OFS, en síntesis, busca promover las dimensiones económicas, ambientales y socioculturales de los bosques. El mecanismo adopta el presupuesto de que las actividades forestales no deben causar daños que reduzcan significativamente la capacidad de los bosques para proporcionar productos y servicios, tales como maderas, agua y conservación de la biodiversidad. La ordenación forestal debe también tener como objetivo el equilibrio entre las necesidades de los diferentes usuarios de los bosques, de modo que sus beneficios y costos se distribuyan equitativamente.

La Declaración de Principios sobre Ordenación, Conservación y Desarrollo Sostenible de Todo Tipo de Bosques también formula directrices generales sobre la OFS al establecer que los recursos y las tierras forestales deben ser objeto de “*ordenación sostenible a fin de atender las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presentes y futuras*” y que “*estas necesidades se refieren a productos y servicios forestales, como madera y productos de madera, agua, alimentos, forraje, medicamentos, combustible, vivienda, empleo, esparcimiento, hábitat para la fauna y flora silvestres, diversidad en el paisaje, sumideros y depósitos de carbono y otros productos forestales*” y que se deben “*adoptar medidas adecuadas*

⁴⁷⁶*Ibid.*, Preámbulo, § 9°.

⁴⁷⁷*Ibid.*, Preámbulo, § 10°.

⁴⁷⁸*Ibid.*, Preámbulo, § 11°.

⁴⁷⁹*Ibid.*, Preámbulo, § 5° y § 4°.

⁴⁸⁰ OIMT, **Criterios e indicadores** ..., op. cit., p. 35.

para proteger los bosques de los efectos nocivos de la contaminación, incendios, plagas y enfermedades a fin de mantener íntegramente su múltiple valor”⁴⁸¹.

Por su parte, el Instrumento Forestal establece como propósitos intensificar “el compromiso político y la adopción de medidas a todos los niveles para proceder con eficacia a la ordenación sostenible de todos los tipos de bosques y alcanzar los objetivos mundiales compartidos sobre los bosques”; aumentar la “contribución de los bosques al logro de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los objetivos de desarrollo del Milenio, en particular con respecto a la erradicación de la pobreza y la sostenibilidad del medio ambiente” y proveer un marco para la acción nacional y la cooperación internacional⁴⁸².

El Documento incluye un conjunto de principios fundados en los postulados establecidos por las Declaraciones de Río y de Principios sobre Bosques, que los Estados firmantes asumieron el compromiso de respetar. El Instrumento sobre Bosques tiene carácter voluntario⁴⁸³, siendo cada Estado responsable de la ordenación sostenible de sus bosques y de hacer cumplir su legislación forestal⁴⁸⁴. Los grupos a que se hace referencia el Programa 21⁴⁸⁵ son piezas claves para el logro de la OFS. Deben intervenir de manera transparente y participativa en los procesos de adopción de decisiones que los afecten, en conformidad con la legislación nacional⁴⁸⁶.

El Instrumento recalca que la ordenación sostenible de los bosques, en particular en países en desarrollo y de economía en transición, depende del aumento significativo de los recursos financieros nuevos y adicionales de todas las fuentes⁴⁸⁷; que la OFS depende de la gobernanza a todos los niveles⁴⁸⁸; y que la cooperación internacional (apoyo financiero, transferencia de tecnología, fomento de capacidades y educación) desempeña una función catalizadora y de soporte a los esfuerzos de todos países⁴⁸⁹.

Los signatarios del Instrumento Forestal adoptaron objetivos globales sobre los bosques y afirmaron el compromiso compartido de trabajar en los ámbitos mundial, regional y nacional para avanzar hacia su consecución para 2015⁴⁹⁰. El primer objetivo formulado fue invertir “el proceso de pérdida de la cubierta forestal en todo el mundo mediante la ordenación sostenible de los bosques, incluidas actividades de protección, restauración, forestación y reforestación, e intensificar los

⁴⁸¹UN, **Non-legally binding Authoritative...**, *op. cit.*, Principio 2º, b.

⁴⁸²UN, **Non-legally binding Instrument ...**, *op. cit.*, § 1º, a, b, c, respectivamente.

⁴⁸³*Ibid.*, § 2º, a.

⁴⁸⁴*Ibid.*, § 2º, b.

⁴⁸⁵Los grupos principales a que se hace referencia la Agenda 21 son mujeres, niños y jóvenes, poblaciones indígenas y sus comunidades, organizaciones no gubernamentales, autoridades locales, trabajadores y sindicatos, empresas e industrias, comunidades científica y tecnológica y agricultores.

⁴⁸⁶UN, **Non-legally Binding Instrument...**, *op. cit.*, Principio 2º, c.

⁴⁸⁷*Ibid.*, Principio 2º, d.

⁴⁸⁸*Ibid.*, Principio 2º, e.

⁴⁸⁹*Ibid.*, Principio 2º, f.

⁴⁹⁰*Ibid.*, § 5º.

esfuerzos para prevenir la degradación de los bosques”⁴⁹¹. El segundo, “potenciar los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques, incluso mejorando los medios de subsistencia de las personas que dependen de ellos”⁴⁹². El tercero, “aumentar considerablemente la superficie de los bosques protegidos de todo el mundo y la superficie de los bosques ordenados en forma sostenible, así como el porcentaje de productos forestales que se obtienen de dichos bosques”⁴⁹³. El cuarto, “invertir el proceso de disminución de la asistencia oficial para el desarrollo que se destina a la ordenación sostenible de los bosques y movilizar una cantidad significativamente mayor de recursos financieros nuevos y adicionales procedentes de todas las fuentes para la ordenación sostenible de los bosques”⁴⁹⁴.

Los Estados Miembros se comprometen, voluntariamente, a implementar 25 políticas y medidas nacionales⁴⁹⁵ para fomentar la OFS e informar, periódicamente, acerca de su avance al Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques. Las políticas y medidas, reproducidas sintéticamente, cubren los aspectos enumerados en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Políticas y medidas nacionales prescritas por el Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques para fomentar la Ordenación Forestal Sostenible.

Ítem	Políticas y medidas nacionales
1	Formular y ejecutar o actualizar programas forestales nacionales u otras estrategias de OFS, teniendo en cuenta las propuestas de acción del Panel y Foro Intergubernamental sobre los Bosques y las resoluciones del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques
2	Examinar los siete elementos temáticos de la OFS ⁴⁹⁶ , como marco de referencia para identificar aspectos ambientales y forestales para su consideración como criterios e indicadores de OFS
3	Promover el uso de herramientas de gestión para evaluar los impactos ambientales de proyectos que puedan afectar significativamente a los bosques y promover buenas prácticas ambientales en relación con esos proyectos
4	Desarrollar y aplicar políticas que estimulen la OFS para proporcionar una amplia variedad de bienes y servicios y contribuir a la reducción de la pobreza y el desarrollo de las comunidades rurales
5	Perfeccionar la producción y elaboración de productos forestales con vistas reducir la generación

⁴⁹¹Ibid., § 5º, a.

⁴⁹²Ibid., § 5º, b.

⁴⁹³Ibid., § 5º, c.

⁴⁹⁴Ibid., § 5º, d.

⁴⁹⁵Ibid., § 6º, a - y.

⁴⁹⁶Los elementos son los siguientes: a) cantidad de recursos forestales; b) diversidad biológica de los bosques; c) salud y vitalidad de los bosques; d) funciones productivas de los recursos forestales; e) funciones de protección de los recursos forestales; f) funciones socioeconómicas de los bosques; y g) estructura jurídica, política e institucional.

	de residuos y mejorar su reciclaje
6	Apoyar la protección y utilización de conocimientos y prácticas silvícolas tradicionales en relación con la OFS con consentimiento y participación de quienes tienen esos conocimientos y promover la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización, en conformidad con la legislación nacional y los acuerdos internacionales pertinentes
7	Seguir formulando y aplicando criterios e indicadores para la OFS que se ajusten a las prioridades y condiciones nacionales
8	Crear un entorno propicio para estimular las inversiones del sector privado, así como la inversión y participación de las comunidades locales e indígenas, propietarios de bosques y demás interesados en la OFS, mediante un marco coherente de políticas, incentivos y reglamentos
9	Formular estrategias de financiación de corto, medio y largo plazo para lograr la OFS, teniendo en cuenta fuentes de financiación nacionales, extranjeras y del sector privado
10	Estimular el reconocimiento de la pluralidad de valores derivados de los bienes y servicios proporcionados por todos los tipos de bosques y por los árboles que no forman parte de ellos, de forma que dichos valores se expresen en el mercado, en conformidad con la legislación y las políticas nacionales pertinentes
11	Definir y aplicar medidas para intensificar la cooperación y coordinación intersectorial de las políticas y programas que afectan a la OFS y son afectados por ella, a fin de integrar el sector forestal en los procesos nacionales de adopción de decisiones y promover la OFS, ocupándose de las causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal al mismo tiempo que se foméntala conservación de los bosques
12	Integrar los programas forestales nacionales u otras estrategias nacionales de desarrollo sostenible, planes de acción nacionales pertinentes y estrategias de reducción de la pobreza
13	Establecer o fortalecer asociaciones, incluidas las asociaciones entre los sectores público y privado, y programas conjuntos con los interesados para promover la OFS
14	Revisar y perfeccionar la legislación forestal, fortalecer su aplicación y promover la gobernanza a todos niveles para apoyar la OFS, a fin de crear un entorno propicio a la inversión forestal y luchar contra prácticas ilegales, en conformidad con la legislación nacional, en el sector forestal y sectores conexos
15	Analizar y afrontar las causas de las amenazas contra la salud y vitalidad de los bosques procedentes de desastres naturales y actividades humanas, como incendios, contaminación, plagas, enfermedades y especies exóticas invasoras
16	Crear, desarrollar o aumentar y mantener redes de áreas forestales protegidas, resguardando los bosques representativos, mediante variados mecanismos de conservación, aplicados dentro y fuera de áreas protegidas
17	Evaluar las condiciones y eficacia de la ordenación de áreas forestales protegidas con el fin de promover mejoras necesarias

18	Reforzar la contribución de la ciencia y la investigación al fomento de la OFS, mediante la incorporación de los conocimientos científicos a las políticas y programas forestales
19	Promover el desarrollo y aplicación de innovaciones científicas y tecnológicas que puedan ser utilizadas por propietarios de bosques y comunidades locales e indígenas para impulsar la OFS
20	Promover y reforzar la comprensión de los ciudadanos de la importancia y de los beneficios de los bosques y de su OFS, mediante programas y actividades de educación para concienciar a la sociedad
21	Promover y estimular el acceso a programas de educación, divulgación y formación formal e informal sobre OFS
22	Apoyar programas de educación, formación y divulgación para comunidades locales e indígenas, trabajadores forestales y propietarios de bosques, a fin de prepararlos para implementar la OFS y reducirla presión sobre los bosques naturales, en particular en los ecosistemas frágiles
23	Promover la participación activa y eficaz de las comunidades locales, propietarios de bosques y demás interesados en la formulación, implementación y evaluación de políticas y programas forestales nacionales
24	Estimular al sector privado, las organizaciones de la sociedad civil y los propietarios de bosques a preparar, promover y aplicar instrumentos voluntarios, a ejemplo de la certificación, para elaborar y promover los productos forestales de los bosques ordenados de forma sostenible y explotados en conformidad con la legislación nacional con el fin de aumentar la transparencia de los mercados
25	Fomentar el acceso de las familias, pequeños propietarios de bosques y comunidades locales e indígenas dependientes de bosques a los recursos forestales y mercados pertinentes para reforzar sus medios de subsistencia y diversificar las fuentes de ingresos derivados de la OFS

El Instrumento Forestal establece también 19 medidas relacionadas con la cooperación internacional y los medios para poner en práctica las políticas y medidas nacionales para lograr la gestión forestal sostenible⁴⁹⁷.

Establece el marco de una política forestal general. Igual que los Principios Forestales, el Instrumento no le da un tratamiento distinto a los bosques naturales y a los plantados. Aunque no sea jurídicamente vinculante, representa un paso más hacia la formulación de una política internacional sistémica u holística respecto a todos los tipos de bosques. Configura el marco de una política general del qué y cómo hacer para lograr y crear un contexto propicio a la OFS. La orientación instituida por el Instrumento busca fortalecer los tres pilares de la gobernanza forestal, que son: los marcos de regulación institucional y políticas; los procesos de planificación y de toma

⁴⁹⁷UN, **Non-legally Binding Instrument** ..., *op. cit.*, § 7°, a-s.

de decisiones; y la implementación, realización y cumplimiento. Al mismo tiempo, busca fomentar el intercambio de experiencias y mejoras prácticas a nivel regional e internacional⁴⁹⁸.

El Instrumento Forestal debe ser implementado, en la esfera nacional, por medio de un Programa Forestal Nacional (PFN) o esquemas y procesos equivalentes. Considerando las características específicas de cada país o región, el PFN debe ofrecer directrices básicas sobre cómo implementar la OFS, acorde a los principios reguladores de la propiedad, participación de grupos y coordinación con otros sectores.

La implementación del Instrumento Forestal comporta varios beneficios. Si es aplicado adecuadamente, puede ser una herramienta poderosa para fortalecer el PFN o los procesos equivalentes en la política forestal nacional. Además, puede ayudar a evidenciar dónde se encuentra determinado país en términos de implementación de su PFN, el cual debe establecer un marco favorable para la OFS. El Instrumento Forestal, en calidad de marco de política general, puede ser útil para:

*destacar la coordinación entre diversos procesos de políticas relacionados con los bosques, los cuales, en la mayoría de los países se implementan de manera fragmentada. Esta fragmentación, con demasiada frecuencia, conlleva a la duplicación de trabajo y al uso ineficiente de recursos humanos y financieros. En el peor de los casos, puede conllevar a disposiciones legales y políticas contradictorias*⁴⁹⁹.

De acuerdo con la FAO, la coordinación es un elemento crucial para el éxito de cualquier iniciativa relacionada con los bosques, por ejemplo la implementación del mecanismo del REDD+, formulación de políticas que integren sectores forestales y no forestales de la economía nacional, aplicación de leyes e implementación de una gobernanza forestal consistente y efectiva. En el plano regional, la aplicación de programas como el Plan de Acción de la UE para la Aplicación de Leyes, Gobernanza y Comercio Forestales (FLEGT) y los Acuerdos de Asociación Voluntaria (AAV) entre la Unión Europea y países socios constituyen modelos inspiradores de coordinación para implementar una gobernanza forestal consistente y efectiva⁵⁰⁰.

Considerando que las políticas y medidas nacionales prescritas por el Instrumento Forestal permiten radiografiar el sector como un todo, la visión panorámica resultante de su aplicación permite diagnosticar obstáculos y proporciona una visión clara de éxitos y fracasos, desafíos y prioridades de acción. Por esa razón, la supervisión, evaluación y presentación de informes son de gran relevancia. El Instrumento determina que los Estados Miembros deben supervisar y evaluar los

⁴⁹⁸FAO, **A Guide to monitoring and evaluation of the non-legally binding instrument on all types of forests (NLBI)**, FAO, Roma, 2011.

⁴⁹⁹*Ibid.*, p. 3.

⁵⁰⁰*Ibid.*, p. 3.

progresos realizados para lograr los objetivos propuestos⁵⁰¹. Deben también presentar, voluntariamente, “*teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos y los requisitos y las condiciones para la preparación de informes para otros órganos o instrumentos*”, informes nacionales sobre la marcha de los trabajos como parte de la presentación de informes periódicos al Foro Forestal⁵⁰².

El Foro se ocupa, en el contexto de su programa de trabajo plurianual, de la aplicación del Instrumento⁵⁰³, cuya implementación comprende un extenso catálogo de áreas de intervención, englobando temas institucionales, estructurales, socioeconómicos y políticos⁵⁰⁴. Punto meritorio de ese proceso son los beneficios procedentes del Monitoreo y Evaluación (M & E) de la aplicación del Instrumento por parte del FNUB. En primer lugar, el seguimiento ayuda a los grupos relacionados con el sector forestal a comparar su situación en relación con las políticas y medidas acordadas en el Instrumento Forestal, lo que permitirá evaluar el grado de conformidad o disconformidad. En segundo plano, permite identificar y cuantificar el progreso logrado y los obstáculos y retos que todavía deben ser superados. En tercer lugar, al identificar fortalezas y debilidades del PFN, posibilita dar prioridad a cuestiones más urgentes y relevantes. En cuarto término, permite mejorarla comprensión sobre las implicaciones sociales, económicas y ambientales de la OFS y cuantificar los esfuerzos, insumos y tiempo necesarios para ese propósito. En quinto lugar, facilita el aprendizaje institucional y la rendición de cuentas a la sociedad. Sexto, impulsa a los Poderes Ejecutivo y Legislativo a tomar decisiones y acciones acordes a sus responsabilidades. Séptimo, ofrece la posibilidad de armonizar sistemas de M & E de otras políticas forestales, como las iniciativas FLEGT, VPA y REDD+⁵⁰⁵.

El M & E facilita la evaluación del progreso global hacia la OFS con vistas a alcanzar los objetivos mundiales de invertir el proceso de pérdida de cubierta forestal en todo el mundo, potenciar los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques, aumentar considerablemente la superficie de bosques protegidos y ordenados y revertir el proceso de disminución de la AOD destinada a la OFS y movilizar una cantidad significativamente mayor de recursos financieros para ese fin⁵⁰⁶.

En 2015, con ocasión de la 11ª sesión del Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques, se examinó la efectividad del Instrumento y su contribución a la OFS. El examen del Instrumento contó con informes presentados por 100 Estados miembros del FNUB acerca de los progresos en la

⁵⁰¹UN, **Non-legally Binding Instrument** ..., *op. cit.*, § 8°.

⁵⁰²*Ibid.*, § 9°.

⁵⁰³*Ibid.*, § 10°.

⁵⁰⁴FAO, **A Guide to monitoring**..., *op. cit.*, pp. 3-4.

⁵⁰⁵*Ibid.*, p. 4.

⁵⁰⁶*Ibid.*, p. 4.

realización de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y el grado de consecución de los cuatro objetivos mundiales consagrados en el documento.

Los beneficios del proceso son evidentes, pero los informes muchas veces no demuestran hasta qué punto los países están realmente comprometidos en fortalecer sus esfuerzos para lograr la OFS por medio de la implementación del Instrumento Forestal y hasta qué punto lo relatado se corresponde con cambios efectivos hacia su implementación.

En su 11° período de sesiones el FNUB aprobó un proyecto de decisión para su adopción por el ECOSOC en el que consta que “[e]stamos profundamente preocupados por la persistencia de la deforestación y la degradación de los bosques en muchas regiones y recalamos la necesidad de invertir esa tendencia”⁵⁰⁷.

El FNUB recomendó también al ECOSOC un proyecto de resolución en el que decide “fortalecer el acuerdo internacional sobre los bosques y prorrogarlo hasta 2030”⁵⁰⁸. Decidió también prorrogar hasta 2030 el plazo para cumplir los objetivos mundiales sobre bosques, en consonancia con la agenda para el desarrollo después de 2015, y cambiar el nombre del Instrumento Jurídicamente no Vinculante sobre Todos los Tipos de Bosques por “Instrumento de las Naciones Unidas sobre los Bosques”, sin alterar el carácter voluntario y no vinculante del instrumento⁵⁰⁹.

En la evaluación del Instrumento, los expertos del FNUB reconocen que la “deforestación y la degradación forestal prosiguen; aunque la tasa de pérdida forestal se está decelerando, resulta difícil atribuir esto directamente al instrumento jurídicamente no vinculante y los objetivos mundiales sobre los bosques”⁵¹⁰.

En la Conferencia Río+20, celebrada en 2012, los Estados miembros de las Naciones Unidas convinieron elaborar un conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con miras a abordar, en forma equilibrada, las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible. Los objetivos deben armonizarse con la Agenda para el desarrollo de las Naciones Unidas después de 2015 y estar integrados en ella. Según la FAO, la elaboración de los ODS constituirá una excelente oportunidad para el adecuado reconocimiento de las funciones desempeñadas por los bosques en el desarrollo sostenible, en particular por sus contribuciones socioeconómicas⁵¹¹.

⁵⁰⁷ FNUB, **Informe sobre el 11° período de sesiones** (19 de abril de 2013 y 4 a 15 de mayo de 2015), E/2015/42-E/CN.18/2015/14, Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, Nueva York, 2015. Ítem 5, p. 5.

⁵⁰⁸ *Ibid.*, ítem 1, a, p. 10.

⁵⁰⁹ *Ibid.*, ítem 8, p. 13.

⁵¹⁰ FNUB, **Los bosques: progresos, desafíos y perspectivas futuras del acuerdo internacional sobre los bosques**. Informe de la primera reunión del Grupo especial intergubernamental de expertos de composición abierta para el acuerdo internacional sobre los bosques (Nairobi, 24 a 28 de febrero de 2014), E/CN.18/2015/10, 17 de marzo de 2014. p. 8.

⁵¹¹ Cfr. FAO, **El estado de los bosques del mundo: potenciar los beneficios socioeconómicos de los bosques**, FAO, Roma, 2014.

Pocos países recopilan datos de forma sistemática sobre los beneficios socioeconómicos de los bosques o sobre su contribución a la mejora de los medios de vida de la población. Para subsanar ese vacío, la FAO editó un informe que proporciona datos concretos sobre el segundo objetivo mundial del Instrumento Forestal, consistente en potenciar los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques, incluso mejorando los medios de subsistencia de las personas que de ellos dependen. Según la FAO:

*si no se brindan pruebas convincentes de las numerosas contribuciones de los bosques al desarrollo sostenible, es improbable que los responsables de las políticas adopten medidas enérgicas e interrumpen la aplicación de políticas de uso de la tierra que favorecen la conversión de los bosques a la agricultura y a otras formas de explotación*⁵¹².

A pesar de las directrices y recomendaciones prescritas en la Agenda 21 (1992), en la Declaración de Principios Forestales (1992), en el Instrumento Forestal (2007) y de los esfuerzos realizados en el Panel Intergubernamental sobre Bosques (1995-1997), seguido por el Foro Intergubernamental sobre Bosques (1997-2000) y el Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques (2000-actualidad), la deforestación prosigue su trayectoria a un nivel inaceptable, disminuyendo su velocidad aquí, aumentando allí. La propia FAO reconoce que la crisis forestal global continúa, a pesar de que “*el ritmo de la deforestación se ha hecho más lento en el último decenio, en muchas partes del planeta sigue acusando niveles alarmantes y no se ha alcanzado el indicador de los ODM relativo a los bosques*”⁵¹³.

El FNUB es un órgano subsidiario del ECOSOC, de composición universal. Es decir, está compuesto por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas y de organismos especializados, con participación plena e igualitaria, incluido el derecho de voto. Cada Estado miembro del FNUB ha designado un representante dentro de su gobierno, incluso Brasil. Sin embargo, el actual panorama político brasileño no deja espacio para el optimismo con relación al cumplimiento del Instrumento Forestal o cualquier pacto firmado con el fin de promover la OFS y proteger los bosques.

El Instrumento Forestal establece que los Estados deben revisar y mejorar la legislación forestal, fortalecer su aplicación y promover la gobernanza a todos niveles para apoyar la ordenación sostenible de los bosques, a fin de luchar contra prácticas ilegales y erradicarlas en el sector forestal y otros sectores conexos⁵¹⁴. Sin embargo, en mayo de 2012, Brasil adoptó una Ley Forestal que viola frontalmente el espíritu y el alma del citado mandato normativo. Dicha ley hace poco caso de los deberes acordados en los Principios sobre Bosques y en el Instrumento Forestal. El

⁵¹²*Ibid.*, p. 2.

⁵¹³*Ibid.*, p. 2.

⁵¹⁴UN, **Non-legally Binding Instrument** ..., *op. cit.*, § 6°.

país que posee la mayor cantidad de bosque tropical continuo del mundo aprobó una verdadera ley de desprotección forestal, en dirección opuesta a lo prescrito por los citados documentos y por acuerdos vinculantes jurídicamente, como las Convenciones del Clima y de la Biodiversidad.

El Instrumento Forestal establece que cada Estado debe formular, ejecutar, publicar o actualizar programas forestales nacionales u otras estrategias de ordenación sostenible de los bosques. Esos documentos deben fijar las providencias necesarias y contener medidas, políticas u objetivos específicos, teniendo en cuenta las propuestas de acción y resoluciones del PIB, del FIB y del FNUB⁵¹⁵.

El PFN brasileño fue establecido en 2000, durante el gobierno de Fernando Henrique Cardoso, con el objetivo de coordinar las políticas públicas sectoriales para promover el desarrollo sostenible, conciliando el uso con la conservación de los bosques brasileños⁵¹⁶. Además de haber sido elaborado sin la adecuada participación de la sociedad civil y de ser de una simplicidad pueril, el PFN está obsoleto y no atiende a los principios establecidos por el Instrumento Forestal⁵¹⁷. Hasta el presente, no fue formulado otro PFN. Eso significa que el país no tiene plan estratégico para sus bosques y tampoco ha mostrado interés en afrontar las causas subyacentes de la deforestación.

La cuestión de la necesidad de formular un instrumento internacional jurídicamente vinculante sobre los bosques continúa latente, ante la realidad de la ineffectividad de los instrumentos voluntarios firmados. Todavía no está claro el contenido que debería tener ese acuerdo para tratar los temas acuciantes que necesitan ser abordados. Existen varias acciones en el ámbito de acuerdos, vinculantes y voluntarios, que proporcionan directrices para detener la deforestación y remediar los problemas relacionados con ella, como el Programa de Trabajo Ampliado sobre la Diversidad Biológica Forestal del CDB, las Propuestas de Acción del PIB, la Declaración de Principios Forestales, el capítulo 11 de la Agenda 21, las políticas y medidas del Instrumento Forestal, que los gobiernos prometieron poner en práctica, hace varios años, y que sin embargo no cumplen. En el contexto descrito, cabe preguntarse:

¿Hay algo que una (nueva) organización o acuerdo intergubernamental pueda hacer para invertir la crisis forestal que no haya sido emprendido por las iniciativas ya existentes? Y si hay huecos, ¿cuáles son las perspectivas de que esos temas serán tratados en un nuevo instrumento legalmente vinculante? Si no lo son, ¿cómo un nuevo instrumento legalmente vinculante

⁵¹⁵*Ibid.*, § 6º, a.

⁵¹⁶BRASIL, Decreto 3.420, de 20 de abril de 2000, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3420.htm>, acceso en: 27 en. 2015.

⁵¹⁷BRASIL, **Programa Nacional de Florestas**, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, s.f. disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3420.htm>, acceso en: 27 en. 2015.

*evitará convertirse en una sala de charlas de trabajo vacías como el UNFF?*⁵¹⁸.

Pasados más de 20 años de la Conferencia de Río, la crisis forestal global continúa errática, con pequeños avances y grandes retrocesos. Representantes de algunas ONG argumentan que la negociación de una convención sobre los bosques puede significar otra década perdida sin acciones decisivas para detener e invertir la pérdida de bosques. Peor todavía sería si la convención en cuestión no afrontase las causas subyacentes de la pérdida de bosques, como la adopción de políticas contradictorias por parte de los Estados, la falta de reconocimiento efectivo de los derechos de los pueblos indígenas, los patrones de consumo y de producción insostenibles, los flujos financieros y de comercios de madera insostenibles e ilegales. Sin erradicar las causas, se corre el riesgo de favorecer, en vez de aplacar, las fuerzas impulsoras de la deforestación y degradación forestal. Sería abominable si el futuro instrumento jurídicamente vinculante desembocara en formulaciones normativas e interpretaciones aún más favorecedoras de la soberanía nacional sobre los recursos naturales, que vienen sido utilizadas como biombo para que cada país pueda destruir libremente los últimos bosques primarios que quedan en el planeta⁵¹⁹.

En el pasado los gobiernos alegaron que las negociaciones sobre tasación de productos forestales y flujos financieros se encontraban dentro del mandato de la OMC, no pudiendo ser tratadas, por tanto, dentro del diálogo concerniente a la política forestal y que el tema de los derechos de los pueblos indígenas era una cuestión de soberanía nacional, quedando así igualmente excluido del mandato de una convención sobre los bosques. Los dos temas son cruciales para resolver la crisis forestal. Por tanto, deben ser tratados dentro de la cuestión, si es que se aspira a resolverla convenientemente. Bajo esa óptica, sería prematuro y arriesgado negociar una convención sobre los bosques, dado que hoy día la mayoría de los gobiernos no ratificarían un instrumento que esté en consonancia con los postulados de los derechos humanos; apoye la realización de los derechos tradicionales de los pueblos indígenas y de las comunidades que habitan y dependen de los bosques; enfrente las causas subyacentes de la deforestación y de la degradación forestal, incluyendo la necesidad de limitar las subvenciones a actividades ganaderas y agrícolas; reduzca el despilfarro y el consumo; y promueva la gestión comunitaria de los bosques, otorgando mayor poder a las poblaciones que los habitan o de ellos dependen⁵²⁰. Ante la ineficacia actual de los instrumentos existentes, hay quien plantea ampliar el marco del CDB y de la OMC para incluir la OFS⁵²¹.

⁵¹⁸OZINGA, S., **¿Puede un acuerdo legalmente vinculante sobre bosques ofrecer diferencias?**, disponible en: <http://www.fern.org/sites/fern.org/files/media/documents/document_2074_2081.pdf>, acceso en: 30 jul. 2014. (Declaración conjunta, Septiembre 2004), § 2°.

⁵¹⁹*Ibid.*, p. § 3°.

⁵²⁰*Ibid.*

⁵²¹RUIS, B. M. G. S., No forest convention ..., *op. cit.*

Cuando se celebró la Conferencia de Estocolmo, en 1972, gran parte de la cubierta forestal de la Tierra ya había sido eliminada. En los más de 40 años siguientes, la deforestación ha continuado su trayectoria implacable. Después de la Conferencia de Río, en 1992, se dieron pasos para incluir la variable ambiental en acciones de distintos niveles (internacional, nacional y local). Se formularon políticas ambientales, surgieron nuevos diplomas legales y esquemas institucionales. No obstante, los avances reales quedaron muy lejos de lo esperado.

A pesar de la Declaración de Principios Forestales, del Capítulo 11 de la Agenda 21 y del Instrumento Forestal, que pretenden combatirla, la deforestación ha continuado en niveles inaceptables. Los números hablan por sí mismos. Cerca de 16 millones de ha de bosques fueron convertidos anualmente a otros usos, especialmente ganaderos y agrícolas, en la década de los 90, y 13 millones de ha anuales en la década de 2000. Brasil e Indonesia registraron la mayor pérdida neta de bosque en las últimas décadas. A pesar de haber disminuido el ritmo de pérdidas de bosques, los dos continúan en el pedestal mundial de la deforestación⁵²². Los números confirman que la fuerza combinada de diversos instrumentos normativos internacionales y nacionales no está siendo suficiente para asegurar la OFS y frenar la deforestación y degradación forestal.

Las tendencias políticas no son favorables a la aprobación de un acuerdo vinculante sobre los bosques en un futuro previsible. El gobierno brasileño actual da fuertes muestras de no estar interesado en cumplir ni siquiera los tratados vinculantes firmados, que tratan indirectamente de los bosques, como el CDB y el Convenio del Clima. Con más razón no estará dispuesto a enfrentar las cuestiones subyacentes a la deforestación de una forma que contrariaría los intereses de los aliados ruralistas del gobierno, ni tampoco estará dispuesto a poner los medios indispensables para frenarla.

Basta ver el retroceso que se ha producido con la aprobación de la Ley Forestal de 2012, que mantiene la distinción entre deforestación legal e ilegal de bosques primarios y que amplió las posibilidades de aumentar la deforestación. Así, los últimos bosques primarios que quedan en el planeta, riquísimos en biodiversidad, pueden ser talados bajo cobertura legal. Además de no detener la deforestación ilegal, la política forestal brasileña se resume, en gran medida, en gestionar la deforestación legal, la cual no respeta los bosques más importantes de la Tierra, ignorando su relevante protagonismo en la mitigación del cambio climático y la protección de la biodiversidad.

Brasil rechazó una iniciativa global enunciada en la "Declaración de Nueva York durante la Cumbre del Clima de la ONU, celebrada en 2014, sobre Bosques" para poner fin a la deforestación⁵²³. La iniciativa partió de más de 30 países, entre ellos Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea, además de empresas, organizaciones ambientalistas y grupos indígenas. El

⁵²²FAO, *La Evaluación de los recursos ... 2010 ...*, *op.cit.*, p. 12 y 13.

⁵²³UN, **Forests Action Statements and Action Plans**, disponible en: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/07/FORESTS-Action-Statement_revised.pdf>, acceso en: 27 en. 2015.

documento ha propuesto reducir la deforestación de bosques nativos a la mitad en 2020 y eliminarla completamente en 2030. El gobierno alegó que había sido excluido del proceso de consultas, hecho que miembros de las Naciones Unidas desmintieron. Por su papel clave en la protección de la Selva Amazónica, Brasil nunca dejaría de ser invitado. El gobierno brasileño ni siquiera se dignó a responder a la propuesta⁵²⁴.

Además de ser uno de los gobiernos más corruptos que se conoce en la historia de Brasil⁵²⁵, el gobierno actual adopta políticas extraordinariamente divergentes⁵²⁶. Al mismo tiempo que se dice comprometido en proteger la Selva Amazónica, reduciendo la deforestación a 3.900 km² anuales para 2020⁵²⁷, promulga una ley forestal que autoriza la deforestación de una extensión muy superior a la mencionada. ¿De qué sirve reducir la deforestación ilegal a 3.900 km² anuales para 2020 si la ley permite deforestar legalmente 39.000 km² en 2020? Al final los perjuicios de la deforestación legal serán muy superiores a los de la ilegal. La probabilidad de extinción de especies con la eliminación de bosques primarios es la misma para la deforestación legal e ilegal. La tasa de deforestación brasileña ha caído desde 2004, pero la eliminación anual de la Selva Amazónica ha remontado el 28% en 2013. El aumento es atribuido a la flexibilización de la ley forestal, a las grandes subvenciones al agronegocio y al énfasis del gobierno en proyectos de infraestructuras como presas, carreteras y ferrocarriles, sin las debidas cautelas⁵²⁸.

Brasil ha firmado el Protocolo de Nagoya, pacto complementario al CDB, que rige el uso de los recursos genéticos de la biodiversidad, que entró en vigor el 12 de octubre de 2014. Sin embargo, el país con mayor biodiversidad del planeta no ha ratificado el acuerdo que él mismo ayudó a concebir en 2010, y que es considerado de gran importancia para la protección y uso de su riqueza biológica. El grupo parlamentario bancada ruralista está bloqueando la ratificación del Protocolo. Si esa situación persiste, el país más rico del mundo en biodiversidad tendrá un papel meramente secundario en la definición de cuestiones estratégicas del régimen internacional de acceso y distribución de los beneficios derivados de la utilización de la biodiversidad⁵²⁹.

⁵²⁴ BBC, **Brasil não assina acordo mundial para reduzir desmatamento**, disponible en: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/09/140924_brasil_acordo_clima_1gb>, acceso en: 27 en. 2015.

⁵²⁵ El Partido de los Trabajadores está involucrado en el mayor escándalo de corrupción de la historia de Brasil. Cfr. FOLHA DE SAO PAULO, **Entenda a operação lava jato, da polícia federal**, 11-11-2014, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/2014/11/1548049-entenda-a-operacao-lava-jato-da-policia-federal.shtml>>, acceso en: 08 abr. 2015.

⁵²⁶ Cfr. BARRETO, P. & ARAÚJO, E., **O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?**, Imazon, Belém, 2012.

⁵²⁷ Cfr. BRASIL, **Plano nacional sobre mudança do clima – PNMC** –, Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, BRASÍLIA, DF, 2008.

⁵²⁸ UN, **Forests Action ...**, *op. cit.*

⁵²⁹ INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA), **Ruralistas bloqueiam ratificação e Brasil passa a ter papel secundário no Protocolo de Nagoya**, disponible en: <<http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ruralistas-bloqueiam-ratificacao-e-brasil-passa-a-ter-papel-secundario-no-protocolo-de-nagoya>>, acceso en: 08 abr. 2015.

En junio de 2012, el documento fue enviado al Congreso por la presidenta, pero hasta hoy no fue aprobado, bajo el argumento de que perjudicará al sector agrícola, ya que casi todas las plantas y animales de interés de la agricultura brasileña, principalmente para exportación, como soja y ganado, son de otros países. Así, Brasil tendría que pagar *royalties* por el uso de esas especies. El argumento es falso, pues el protocolo no es retroactivo y los recursos utilizados para alimentación están regulados por el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentación y Agricultura. La no adhesión de Brasil al Protocolo causa gran daño a la defensa de uno de sus principales activos, los bosques y los conocimientos tradicionales.

Si el caso de Brasil sirve de paradigma, todo indica que el mundo corre el riesgo de perpetuar el régimen forestal insostenible actual, que empobrece a las poblaciones locales y a las generaciones futuras. Brasil está eliminando y dilapidando sus bosques para asegurar el crecimiento económico a corto plazo, sin contabilizar los perjuicios económicos, ambientales y sociales futuros. Está quemando los libros de la mayor y más importante biblioteca genética del planeta para preparar la comida de hoy, sin pensar en el futuro. Las perspectivas para los bosques son sombrías, conforme se demostrará adelante.

1.3. La celeridad de la dilapidación del patrimonio boscoso global y brasileño y los impactos ambientales negativos de la deforestación y degradación forestal

1.3.1. Los paisajes forestales intactos remanentes: ¿Sobrevivirán?

La Tierra tiene todavía alrededor de 4 mil millones de ha de bosques, según criterios de la FAO, que abarcan alrededor del 30% de su superficie terrestre. Los números sobre la dilapidación del patrimonio forestal son impresionantes. Dicho patrimonio se redujo a una velocidad de aproximadamente 16 millones de ha.año⁻¹ en los años 90 y de 13 millones de ha.año⁻¹ en la década de 2000⁵³⁰.

En tan solo 15 años (1990 a 2005), el mundo perdió el 3% de su superficie forestal total, lo que representó una disminución media de alrededor del 0,2% al año. Por desgracia, las grandes víctimas fueron bosques ricos en biodiversidad, ya que, a nivel mundial, cada año se perdieron o modificaron una superficie estimada en 6 millones de ha de bosques primarios. Nueve de los diez países que tenían más del 80% del área de bosque primario del mundo perdieron al menos el 1% de esa área entre 2000 y 2005. Las pérdidas más significativas en ese período fueron en Indonesia (13%), México (6%), Papúa Nueva Guinea (5%) y Brasil (4%)⁵³¹.

Los bosques o paisajes forestales pueden ser clasificados en intactos y degradados, en función del grado de alteración y fragmentación causado por el hombre. Respecto a la integridad ecológica de los paisajes forestales, los científicos formularon un método para cartografiar los Paisajes Forestales Intactos (PFI), clasificándolos en intactos (sin degradación) o no intactos (alterados y posiblemente degradados). Obviamente, esa escala binaria no da cuenta de los grados de alteración dentro de los paisajes no intactos, pero eso no impide que sea ampliada para evaluar distintos tipos y grados de alteración⁵³².

Hay que considerar que las imágenes por satélite no captan algunos impactos humanos, que son invisibles desde el espacio, como por ejemplo pequeñas carreteras y caminos forestales y disminución de poblaciones de grandes mamíferos causada por la caza excesiva. Los impactos de menor escala (tala selectiva, por ejemplo) ocurridos entre 30 y 70 años, dependiendo de la región, a menudo son invisibles en imágenes de satélite o indistinguibles de la dinámica natural del bosque. Indiscutiblemente, eso puede llevar a sobreestimaciones de los PIF.

⁵³⁰ FAO, **La evaluación de los recursos ... 2010**. ..., *op.cit.*, pp. 12-13.

⁵³¹ FAO, **Situación de los bosques del mundo 2007**, FAO, Roma, 2007. pp. 64-65.

⁵³² Cfr. POTAPOV, P. *et al.*, Case studies on measuring and assessing forest degradation global mapping and monitoring the extent of forest alteration: the intact forest landscapes method, FAO, Rome, 2009; POTAPOV, P., A. *et al.*, Mapping the world's intact forest landscapes by remote sensing, **Ecology and Society**, 13 (2): 51, 2008, disponible en: acceso en: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art51/>>, acceso en: 05ago. 2015; LAESTADIUS, L. *et al.*, La alteración mundial de los bosques, desde el espacio, **Unasylva**, 62 (238): 8-13, 2011/2; GREENPEACE, **Roadmap to recovery: the world's last intact forest landscapes**, Greenpeace International, Amsterdam, 2006.

Un PFI es la extensión ininterrumpida de ecosistemas naturales que no muestra signos de actividad humana importante y es suficientemente grande como para mantener toda la biodiversidad nativa, incluyendo poblaciones viables de especies de amplia distribución. Evidentemente, eso no impide que el PFI contenga partes significativas de ecosistemas naturalmente no arbolados, como lagos, humedales, ríos y afloramientos rocosos. En ese método, un área intacta debe tener tamaño de al menos 500 km² (50.000 ha) para ser considerada PFI⁵³³.

En 2000, los PFI cubrían 12,8 millones de km², o 9,7% de la superficie terrestre de la Tierra (excluyendo Antártida y Groenlandia). En 2013, la superficie total de los PFI fue reducida a 11,8 millones de km², reducción del 8,1%. La mayor parte de los PFI estaba formada por bosques (81,3%). La degradación afectó mayormente a partes boscosas de los PFI, disminuyendo la fracción intacta de la cubierta forestal mundial del 25,4%, en 2000, al 23,2%, en 2013. La gran mayoría (93,5%) de los PFI se encontraba en bosques tropicales y boreales. La menor proporción en bosques templados⁵³⁴.

Ante la célere desaparición de los bosques primarios, los científicos percibieron la necesidad de identificar la ubicación y evaluar el estado de las fronteras forestales remanentes del mundo. Por “fronteras forestales” se debe entender grandes extensiones de bosques naturales, ecológicamente intactos o con grados relativamente bajos de perturbación, que han sobrevivido al proceso de ocupación de los espacios naturales de la Tierra por el hombre.

Un estudio revela que en 1997, casi la mitad de la cubierta forestal original de la Tierra ya había sido eliminada, la mayor parte en las últimas tres décadas precedentes. Una quinta parte estaba constituida por grandes extensiones boscosas con un grado relativamente bajo de perturbación (última frontera forestal). Tres países, Rusia, Canadá y Brasil, albergaban cerca del 70% de la frontera forestal que todavía quedaba en el mundo. El 40% de los bosques mundiales reunían condiciones para ser considerados frontera forestal. Setenta y seis países habían perdido toda su frontera forestal. El 39% de la frontera forestal remanente se encontraba amenazado por la tala indiscriminada, el desmonte para ganadería, agricultura y otras actividades. Solo un 3% de la frontera forestal mundial se ubicaba en zonas templadas (la mayor parte en los Estados Unidos y Europa). Fuera de aquella región, cerca de 75% de la frontera forestal mundial se hallaba amenazada⁵³⁵. Según los autores del estudio supra citado:

a lo largo de los últimos 80 siglos, cerca de la mitad de los bosques del mundo (46%) habían sido convertidos en fincas, pastizales y otros usos. Si bien todavía queda un poco más de la mitad, estos han sido

⁵³³ POTAPOV, P. *et al.*, **Case studies on measuring ...**, *op. cit.*, p. 2.

⁵³⁴ GREENPEACE *et al.*, **World's Intact Forest Landscapes**, 2000-2013, disponible en: <<http://www.intactforests.org/world.map.html>>, acceso en: 09 sept. 2015.

⁵³⁵ BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests ...**, *op.*, p. 1.

*fundamentalmente alterados por los seres humanos y se parecen muy poco a los bosques prístinos. Según esta evaluación, solo el 22 por ciento de los bosques originales de la tierra permanecen como ecosistemas extensos relativamente inalterados*⁵³⁶.

Entonces, cerca de la mitad de las fronteras forestales del mundo estaba formada por bosques boreales. Esos bosques estaban formados por un cinturón de coníferas situado entre la Tundra ártica en el norte y los bosques de zonas templadas más calientes al sur, revistiendo la mayor parte de Alaska, Canadá, Rusia y península escandinava. Los bosques boreales permanecieron relativamente protegidos hasta entonces en razón de los inviernos prolongados, la baja calidad de los suelos y otros factores que dificultaban la actividad agrícola. Además, los árboles boreales, especialmente en el extremo norte, presentaban un crecimiento lento, diámetro reducido y se encontraban muy dispersos⁵³⁷.

Los bosques templados prístinos ocupaban en tiempos pasados la mayor parte de la superficie de Europa, China y Estados Unidos continentales, así como áreas de Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Chile y Argentina. Tres décadas atrás ya eran los más fragmentados y degradados de todos, restando sólo el 3% de la frontera forestal. El clima favorable y suelos fértiles les resultaron fatales. Fueron los primeros en ser derribados a gran escala. La mayor parte de los bosques del oriente de China había sido convertida en tierras de cultivo 1.000 años antes de Cristo. Los griegos y romanos destruyeron la mayor parte de los bosques que circundaban el Mediterráneo hace más de 2.000 años. Las fronteras forestales del Medio Oriente y la cuenca del Mediterráneo fueron eliminadas completamente hace muchos años. Los bosques eran los ecosistemas europeos por excelencia. Dominaban el continente antes de las grandes transformaciones llevadas a cabo por grupos humanos a partir del neolítico⁵³⁸. Las fronteras forestales de Europa Occidental fueron devastadas durante la Edad Media, a medida que se fueron fundando ciudades y pueblos en todo el continente⁵³⁹.

Hasta mediados del siglo XX, los bosques tropicales se hallaban prácticamente intactos. Desde entonces han venido desapareciendo a ritmo impresionante. Entre 1960 y 1990 se derribaron cerca de 450 millones de ha de bosque, es decir, una quinta parte de la cubierta forestal tropical del mundo⁵⁴⁰. Entre 1980 y 1990 fueron deforestados 155 millones de ha en las regiones forestales tropicales⁵⁴¹. En América del Sur, la mayor parte de los 645.000 km² de bosques suprimidos entre 1980 y 1990, considerada la pérdida forestal más grande del mundo en un decenio, fue para

⁵³⁶*Ibid.*, p. 12.

⁵³⁷*Ibid.*, p. 12.

⁵³⁸Cfr. GONZÁLEZ MOLINA, J. M., **Introducción a la selvicultura general**. Universidad de León, Ponferrada, 2005.

⁵³⁹BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests** ..., *op.*, p. 12

⁵⁴⁰FAO, **Evaluación de los recursos forestales 1990** - Síntesis mundial, FAO, Roma, 1995. p. 8

⁵⁴¹*Ibid.*, p. 21.

implantar proyectos de reubicación de poblaciones, expansión de la ganadería y agricultura y explotación de recursos minerales a gran escala. Solo Brasil perdió cerca de 370.000 km², más de la quinta parte de toda selva tropical demolida en el citado periodo, a nivel mundial. Entonces, América del Sur conservaba intactas vastas aéreas de bosques tropicales y templados. Chile y Argentina compartían el restante de la frontera templada del mundo. Sin embargo, la tala indiscriminada amenazaba cerca de 70% de todas fronteras forestales de América del Sur. La explotación de energía, la minería y nuevas vías de acceso estaban invadiendo cerca de la mitad de las fronteras amenazadas de la región. El cambio del uso del suelo para ganadería y agricultura ponía en peligro, en aquel tiempo, cerca de la tercera parte de las fronteras vulnerables⁵⁴².

En las décadas de los 60 y 70, las políticas nacionales de desarrollo habían promovido la mayor parte de la deforestación en la región. El gobierno militar brasileño fue responsable de una significativa deforestación de la Amazonia. La dictadura utilizó la región para atender las reivindicaciones por una reforma agraria, mediante asentamientos de pequeños agricultores en la selva. Con base en la doctrina de la seguridad nacional, los militares buscaron integrar la región con el resto del país a través de una extensa red de carreteras y caminos, con el fin de explotar los recursos naturales y proteger las fronteras políticas del país, mediante su poblamiento. Las políticas oficiales abrieron la válvula para la deforestación de la Amazonia al promover su colonización dirigida y espontánea por parte de campesinos sin tierra, procedentes de todo el país. El resultado fue la eliminación masiva de una parte significativa de la floresta, en un lapso temporal muy corto, por parte de asentados de la reforma agraria, migrantes y especuladores de tierras que codiciaban beneficiarse de los subsidios ofrecidos por el gobierno⁵⁴³.

Varios millones más de bosques fueron degradados por tala indiscriminada, cortes selectivos, extracción de leña y madera. En todo el mundo, en mediados de la década de los 90, a excepción de algunas partes de los bosques tropicales de Amazonia y África, la mayor parte de las fronteras forestales estaban formadas por pequeñas manchas dispersas, muchas de ellas situadas en montañas o pantanos inaccesibles. Europa, por ejemplo, conservaba solo pequeñas manchas de fronteras forestales en Suecia y Finlandia, que ascendían a menos del 1% de la superficie original. Alrededor del 75% de la frontera forestal restante estaba situado en solo tres grandes extensiones de tierra que cubrían porciones de siete países. Dos bloques de bosques boreales (uno que se extendía a lo largo de la mayor parte de Canadá y Alaska y otro en Rusia) y una extensión considerable de

⁵⁴²BRYANT, D. *et al.*, **The last frontier forests** ... *op. cit.*, p. 25.

⁵⁴³ Cfr. RIBEIRO, B. G., **Amazônia urgente**: 5 séculos de historia e ecologia, Itatiaia, Belo Horizonte, 1990; GOODLAND, R. J. A. *et al.*, **A selva amazônica**: do inferno verde ao deserto vermelho?, Itatiaia/ EDUSP, São Paulo, 1975 y SMITH, N. *et al.*, Amazonía, en: KASPERSON, J. *et al.*(eds.), **Regions at risk**: comparisions of threatened environments, United Nations University Press, Tokyo/New York/Paris, 1995.

bosque tropical con un grado relativamente bajo de perturbación que comprendía la parte noroccidental de la Cuenca Amazónica y el Escudo de las Guayanas⁵⁴⁴.

En 1997, la mayoría de los países ya habían perdido o estaban a punto de perder sus últimas fronteras forestales. Setenta y seis países habían perdido toda su frontera forestal. Entre ellos figuraban la mayoría de los países de Europa y África Oriental, todo el Norte de África y el Medio Oriente. Otros 11 países, clasificados como en el límite, conservaban hasta el 5% de su frontera original, que se hallaba amenazada. A veintiocho países no les quedaba mucho tiempo para proteger sus fronteras forestales restantes. Entre ellos figuraban los Estados Unidos (que si no fuera por los vastos bosques boreales de Alaska estaría clasificado "en el límite"), Papúa Nueva Guinea, Malasia, Panamá, México, Argentina, India y Australia⁵⁴⁵.

Solo Brasil, Surinam, Guyana, Canadá, Colombia, Venezuela, Rusia y la Guayana Francesa conservaban todavía extensas superficies de su cubierta forestal original relativamente libre de amenazas. No obstante, varios frentes de las fronteras forestales ya se encontraban amenazados⁵⁴⁶. En Canadá, dos terceras partes de la selva húmeda costera templada de Columbia Británica, uno de los ecosistemas templados de mayor riqueza biológica, habían sido degradadas por tala indiscriminada y otras formas de explotación. Gran parte del remanente que había permanecido intacto fuera de aéreas protegidas había sido designada para tala. Entonces, ya se alertaba sobre la amenaza que suponían las compañías madereras internacionales que trataban de negociar contratos para explotar la frontera forestal amazónica. Ante esas amenazas, se sugirieron diversas medidas para proteger las últimas fronteras forestales nativas del planeta. Desgraciadamente, cayeron en saco roto, pues las fronteras forestales continuaron siendo reducidas, bajo el liderazgo de Brasil⁵⁴⁷.

Los grandes paisajes forestales intactos son regiones cuya dinámica y evolución dependen del régimen de perturbaciones naturales, con nula o escasa intervención humana, con aéreas suficientemente grandes para garantizar la supervivencia de poblaciones viables de todos los seres vivos, incluidas las especies migratorias. El alcance de la zona forestal⁵⁴⁸ del planeta fue calculado en 55,9 millones km² o 37,3% de la superficie emergida de la Tierra. Los PIF del mundo comprendían solo 13,1 millones de km² o 23,5% de la zona forestal. La mayoría eran formados por bosques cerrados (64,5%), con el resto repartidos en bosques abiertos y tierras forestales (20,5%), y ecosistemas no forestales (15,0%). El 30,8% de los bosques cerrados del mundo permanecían intactos. La gran mayoría de los PIF se encontraban en zonas de bosques tropicales de América

⁵⁴⁴BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests** ..., *op.*, p. 13.

⁵⁴⁵*Ibid.*, p. 19.

⁵⁴⁶*Ibid.*, p. 19.

⁵⁴⁷*Ibid.*, p. 19.

⁵⁴⁸ La expresión "zona forestal" es definida como área con densidad de cubierta de copas superior a 20%, incluyendo áreas de densidad de cubierta de copas inferiores a 20%, totalmente circundada por la zona forestal.

Latina, África, Asia meridional y Pacífico (45,3%) y Bosques Boreales de Rusia, Canadá y Alaska (43,8%)⁵⁴⁹.

Los PIF estaban distribuidos heterogéneamente por el planeta. El 35% en América Latina tropical. El 28% en Norteamérica. El 19% en el norte de Asia, en la parte oriental de Rusia, región que alberga el segundo mayor bosque boreal del planeta. El 7% estaban en el sur de Asia y el Pacífico. El 8% en África. Menos del 3% en Europa. Veinte países, entre ellos Canadá, Brasil, Rusia, Papúa Nueva Guinea, República Democrática del Congo, Indonesia, Estados Unidos, Australia, Chile y China, abrigaban más de 95% del resto de paisajes forestales intactos del mundo. Tan sólo el 4% de los bosques boreales del hemisferio norte estaban estrictamente protegidos. De 148 países cuyo territorio se encontraba en zona forestal, 82 habían perdido todos sus PIF. Tan solo 66 países todavía tenían PIF, pero la mitad de esos países contaban con menos del 10% de la superficie forestal total. La mayoría de los últimos paisajes forestales del mundo que quedaban intactos consistían en dos principales tipos de bosques, la selva tropical y el bosque boreal⁵⁵⁰.

La proporción más baja de PIF intactos correspondía a los bosques templados de hojas anchas y mixtas. Los PIF existían en 66 de los 149 países que componían la zona forestal del planeta. La mayor parte de ellos se concentraban en 13 países, los cuales contenían 90% de la superficie total. Tres de ellos (Canadá, Rusia y Brasil) abrigaban el 63,8% del área de PIF del mundo. Alrededor del 18,9% de la superficie de los PIF del mundo tenían algún tipo de protección, pero solo un 8 a 10% estaban estrictamente protegidos, es decir, pertenecían a las categorías I a III de las áreas protegidas de la UICN⁵⁵¹.

La parte protegida era mayor en los bosques templados y más pequeña en los bosques boreales, donde no más del 4,4% de la superficie de PIF estaban estrictamente protegidos. Entre los continentes, la menor proporción protegida estaba en Asia. Algunos países asiáticos, como China, Camboya, Laos y Vietnam, habían puesto poco o nada de sus PIF bajo protección⁵⁵². Sólo el 9% restante de los PIF mundiales estaban estrictamente protegidos, distribuidos por el planeta conforme ilustra el Cuadro 5⁵⁵³.

Como se observa, los últimos bosques primarios del planeta están bajo intensa presión y el área de PIF es menor de lo que se pensaba. Solo la quinta parte de los bosques remanentes seguían siendo regiones forestales dominadas por bosques con ausencia de impacto humano. Eso representaba menos del 10% de la superficie terrestre del planeta. Algunos tipos de los principales bosques, como los de hoja ancha templados, casi no tienen PIF. Cuatro quintas partes de los

⁵⁴⁹POTAPOV, P., I. Mapping the world's intact ...*op. cit.*

⁵⁵⁰GREENPEACE, **Roadmap to recovery** ..., *op. cit.*, pp. 6-7.

⁵⁵¹*Ibid.*, p. 7. La Categoría I es de Protección estricta, la Categoría II de Conservación y protección del ecosistema y la Categoría III de Conservación de los rasgos naturales.

⁵⁵²POTAPOV, P., I. Mapping the world's intact ...*op. cit.*

⁵⁵³ GREENPEACE, **Roadmap to recovery** ... *op. cit.*, p. 8.

principales tipos de bosques han sido degradados, convertidos en plantaciones o fragmentadas en parcelas inferiores a 500 km², por carreteras, asentamientos y actividades industriales. A pesar del reducido tamaño, muchas de esas áreas aún tienen alto valor de conservación debido a su originalidad, diversidad de especies de plantas y animales, o porque son el último refugio, dentro de un paisaje degradado, para el funcionamiento de los ecosistemas⁵⁵⁴.

Cuadro 5. Porcentaje de paisajes forestales intactos estrictamente protegidos.

Continentes/región	Superficie protegida (%)
Patagonia	32,0
Europa	15,5
Asia meridional e Pacífico	12,0
África	8,7
América Latina Tropical	8,0
Norte América	6,7
Asia septentrional	4,4

Todas las fronteras forestales existentes ya estaban bajo intensa presión a mediados de la década de los 90. En América Latina, la Floresta Amazónica perdía cada año la mayor superficie forestal. En Norteamérica, 10.000 km² de bosques primarios desaparecían anualmente. Varios bosques fragmentados en el sur de Canadá y los EUA carecían de corredores ecológicos para conectar los diversos ecosistemas y permitir la supervivencia de grandes mamíferos. Asia del Norte alberga el segundo mayor bosque boreal del mundo. Varios de los extensos bosques primarios de Asia meridional y el Pacífico ya habían sido deforestados, llegando al 72% en Indonesia y 60% en Papúa Nueva Guinea. África presenciaba una significativa eliminación de sus bosques primarios. La industria maderera fue responsable de la destrucción de extensísimas zonas de bosques intactos y continúa siendo su principal amenaza. En Europa, más de 150 km² de bosques primarios desaparecían anualmente para producción de madera y papel, fundamentalmente en la Rusia europea⁵⁵⁵.

Un estudio que emplea el método PFI⁵⁵⁶, considerando la superficie actual de la zona de paisajes forestales del mundo de 5.587,6 millones de ha dividida en bosque cerrado, con cubierta forestal de más del 40% (49,2%), bosque abierto y monte claro, con cubierta forestal del 20 al 40%

⁵⁵⁴ *Ibid.*, p. 2 y 6.

⁵⁵⁵ *Ibid.*, p. 7.

⁵⁵⁶ LAESTADIUS, L. *et al.*, La alteración mundial de los bosques ..., *op. cit.*, pp. 9-10.

(24,7%) y zonas sin bosque de origen natural, con cubierta forestal de menos del 20%, a ejemplo de sabanas, pastizales, humedales, tierras agrícolas, ecosistemas de montaña o lagos (26,1%) reveló que los PFI ocupaban 1.312,9 millones de ha, el 23,5% de la zona del paisaje forestal. El resto estaba afectado por la presencia de construcciones o la fragmentación, en distintos grados según se tratara de ecosistema cerrado, abierto o no forestal⁵⁵⁷.

En los bosques tropicales primarios de las cuencas del Amazonas, del Congo y Asia sudoriental se encuentran los ecosistemas terrestres más diversos y ricos en especies de todo planeta. El área total de bosques tropicales de las tres cuencas fue estimada en cerca de 1,3 millones de ha, lo que correspondía a un tercio de la superficie total de bosques en el mundo. En su conjunto, los países de las tres cuencas contaban con más de la mitad de todos bosques primarios del mundo, es decir, más de 830 millones de ha. Con base en informaciones de los países ubicados en las tres cuencas, fue estimada existencia de 35% de bosques primarios en la cuenca del Congo, 37% en Asia sudoriental y 80% en la cuenca del Amazonas. A nivel mundial, ocho de los países con mayor proporción de bosques clasificados como primarios se encuentran en las citadas cuencas. Se estimó que los bosques primarios constituían el 62% de la superficie forestal global, pero su extensión había disminuido en casi 40 millones de ha desde 2000. En conjunto, las tres cuencas reportaron una pérdida neta de superficie forestal de 5,4 millones de ha por año entre 2000 y 2010, frente a los 7,1 millones de ha por año en la década anterior. La cuenca del Amazonas sufrió la mayor pérdida neta de bosques, alrededor de 3,6 millones de ha al año entre 2000 y 2010⁵⁵⁸.

En el inicio de 1980 las florestas tropicales cubrían 2,9 millones de km² en África, 8,3 en América tropical y 3,3 en Asia. En 1990, la superficie forestal disminuyó el 16,5%, el 8,8% y el 14%, respectivamente. La Floresta Amazónica fue la zona que perdió más cubierta forestal, 73 millones de ha en 10 años⁵⁵⁹.

El 31% de la zona forestal de América Latina tropical permanecía, entonces, como PIF y el 34% de los PIF mundiales están en la región, la mayor área forestal del planeta. Alrededor del 55% de todos PIF en zonas tropicales de América Latina estaban en Brasil. Once países tropicales de América Latina han destruido la totalidad de sus paisajes forestales intactos (Bahamas, Dominica, El Salvador, Guadalupe, Haití, Jamaica, Martinica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Santa Lucía y Uruguay). Menos del 10% del área forestal en 8 países latinoamericanos seguían siendo PIF (Nicaragua, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Argentina, México, República Dominicana y Cuba). Sólo el 8% de los PIF de América Latina tropical estaban estrictamente protegidos. Más del

⁵⁵⁷ *Ibid.*, p. 10.

⁵⁵⁸ FAO/OIMT, **Situación de los bosques de la cuenca del Amazonas, la cuenca del Congo y Asia sudoriental**, FAO, Roma, 2011 (Informe preparado para la Cumbre de las tres cuencas de bosques tropicales, Brazzaville, República del Congo, 31 de mayo – 3 de junio de 2011, pp. 13, 14 y 18.

⁵⁵⁹ Cfr. LOCATELLI, B, **Forêts tropicales et cycle du carbone**, CIRAD, Paris, 1996.

95% de todos los PIF en zonas tropicales de América Latina se encontraban en bosques tropicales y latifoliados húmedos subtropicales⁵⁶⁰.

La cuenca del Río Amazonas abriga la más grande selva tropical del mundo. Una quinta parte del agua dulce del planeta corre a través del sistema fluvial del Amazonas y al menos la mitad de todas especies de plantas y animales terrestres viven en su selva. La región es también el hogar de millones de personas, incluidos pueblos indígenas que han vivido en relativa armonía con su floresta desde hace miles de años. La deforestación indiscriminada, por tanto, no solo destruye árboles, sino también culturas, vidas humanas y especies de la flora y fauna. La mayor parte de la Selva Amazónica está en Brasil, el país que más bosques elimina de todos⁵⁶¹.

La desaparición de los últimos PIF es una amenaza para varias especies⁵⁶². El tigre siberiano, por ejemplo, que vagaba por los bosques de Asia, hoy día sólo se puede encontrar en una pequeña área forestal intacta cerca del Mar de Japón. Sólo 400 permanecían en estado salvaje. El doble estaba en zoológicos⁵⁶³. La Amazonía es el último refugio para el jaguar, que vive en las selvas tropicales de América del Sur y Central y tiene registros de movimiento de hasta 800 km. La continua deforestación fatalmente lo afectará⁵⁶⁴.

1.3.2. La deforestación de la Tierra

La deforestación ha adquirido dimensión planetaria, siendo una de las cuestiones más preocupantes de la actualidad. La superficie forestal del planeta se ha reducido debido principalmente a la conversión de tierras forestales a otros usos (en gran parte para convertirlas en haciendas ganaderas, campos agrícolas y explotaciones forestales) y por causas naturales⁵⁶⁵.

Se observa una disminución de la deforestación en determinados países y aumentos alarmantes en otros. Destaca el caso de Australia que, en razón de graves sequías e incendios forestales ha aumentado notablemente la pérdida de bosque desde 2000. La conversión de bosques, a nivel mundial, se redujo de 16.000.000 ha (160.000 km²) anuales en los años noventa a cerca de 13.000.000 ha (130.000 km²) en la década siguiente. Incluso Brasil e Indonesia, países que

⁵⁶⁰ GREENPEACE, **Roadmap to recovery**..., *op cit.*, p. 12.

⁵⁶¹ *Ibid.*, p. 13.

⁵⁶² DURÁN, E. *et al.*, Una coexistencia incierta: los jaguares y las comunidades de las montañas boscosas de México, **Unasyva**, 234/235 (61): 21-22, 2010

⁵⁶³ GREENPEACE, **Roadmap to recovery**..., *op cit.*, p. 30.

⁵⁶⁴ *Ibid.*, p. 13.

⁵⁶⁵ Plagas y enfermedades causan daños cada vez mayores a los bosques de algunos países. Las plagas de insectos dañan cerca de 35.000.000 ha de bosque cada año. En promedio, cerca del 1% de la superficie forestal mundial se ve significativamente afectado cada año por incendios forestales. Los fenómenos climáticos extremos como tormentas y terremotos provocaron graves daños durante la última década.

registraron la mayor pérdida neta de bosque en la década de 1990, han disminuido significativamente el ritmo de deforestación⁵⁶⁶.

Los números evidenciaron un descenso de la velocidad de deforestación en comparación con la década anterior. No obstante, el planeta siguió perdiendo rápidamente sus bosques. Brasil e Indonesia, que encabezaron las pérdidas de bosques en los años 90, redujeron la deforestación, sin embargo, esta sigue estando en niveles inadmisibles. La forestación y expansión natural de los bosques en algunos países y regiones mitigó la pérdida neta de área boscosa a nivel mundial, de modo que en términos netos (balance entre pérdida e incremento), el planeta perdió 52.000 km² de superficie boscosa al año⁵⁶⁷.

La FAO contabiliza como deforestación las pérdidas de superficie forestal que sobrepasen el 90% de la cobertura del suelo⁵⁶⁸. Por cobertura del suelo se entiende la fracción de cabida cubierta o porcentaje de la superficie del suelo cubierto por la proyección de todas las copas de los árboles. Es decir, la deforestación incluye áreas donde el impacto de la perturbación afecta al bosque hasta el punto de no albergar cubierta de copa superior al umbral del 10%. La deforestación implica la pérdida permanente o a largo plazo de la cubierta forestal e implica transformación en otro uso de la tierra. Dicha pérdida puede ser causada y mantenida por la continua perturbación inducida por el hombre o por fenómenos naturales. Para ser considerada deforestación, la cubierta forestal debe ser sustituida por otro tipo de uso, como agricultura, pastos, depósitos de agua o áreas urbanas. El reemplazo de bosques primarios por plantaciones forestales de eucaliptos no es considerado por la FAO deforestación. Por tanto, cuando la FAO presenta las cifras de deforestación, menciona tan sólo las áreas que perdieron total (100%) o casi totalmente (hasta 90%) su cubierta forestal⁵⁶⁹. En ese último caso, la FAO considera que los cambios causaron degradación forestal y no deforestación. Por tanto, hay que leer con lupa los datos sobre superficie forestal del planeta, pues gran parte puede estar casi completamente deteriorada.

Si los datos sobre deforestación son espantosos, la realidad es todavía peor. La FAO debería acatar la sugerencia de revisar la definición de deforestación para tornar las cifras más realistas. Todo indica que la crisis forestal es más grave que los números presentados y que las cifras de emisiones de GEI vinculadas a la deforestación están subestimadas⁵⁷⁰. Además, hay que considerar que los datos de la FAO proceden de gobiernos poco fiables y a menudo hostiles a la protección de los bosques.

⁵⁶⁶ FAO, **La evaluación de los recursos ...2010 ... op. cit.**, p. 3.

⁵⁶⁷ *Ibid.*, p. 3.

⁵⁶⁸ FAO, **Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries**, FAO, Rome, 2007 (Forest and Climate Change Working Paper, 5).

⁵⁶⁹ CABA, M. A. S., Las últimas selvas vírgenes y el cambio climático, **Janus**, 92-93, 2010.

⁵⁷⁰ *Ibid.*, p. 93.

Para agravar la situación, la velocidad de pérdida de bosques es muy superior a la tasa de forestación o reforestación del planeta. El cambio neto total de área forestal (diferencia entre área de bosques perdidos y plantados) en el periodo 1990-2000 fue estimado en menos 8,3 millones de ha.año⁻¹, lo que equivale a una pérdida del 0,20% del área forestal remanente cada año del mencionado periodo. El cambio neto total en área forestal en el periodo 2000-2010 fue estimado en menos 5,2 millones de ha.año⁻¹, lo que equivale a la pérdida diaria de más de 140 km² de bosques. La pérdida neta anual fue 37% inferior que en los años noventa, equivaliendo a la reducción del 0,13% del área forestal remanente cada año durante el período (Cuadro 6). Según la FAO, esa disminución en la tasa de pérdida de bosque fue debida a la caída en el ritmo de deforestación y al incremento en el área de nuevos bosques establecidos mediante plantación o siembra y expansión natural de bosques ya existentes⁵⁷¹.

Cuadro 6. Cambios anuales netos en superficie forestal por región, en los periodos 1990-2000 y 2000-2010⁵⁷².

Región	1990-2000		2000-2010	
	1.000 ha.año ⁻¹	%	1.000 ha.año ⁻¹	%
África	-4.067	-0,56	-3.414	-0,49
Asia	-595	-0,10	2.235	0,39
Europa	877	0,09	676	0,07
Norteamérica y Centroamérica	-289	-0,04	-10	-0,00
Oceanía	-41	-0,02	-700	-0,36
Sudamérica	-4.213	-0,45	-3.997	-0,45
Mundo	-8.327	-0,20	-5.211	-0,13

En el plano regional, Sudamérica experimentó la mayor pérdida neta de bosque entre 2000 y 2010, sumando 3.997.000 ha anuales, seguida por África, que perdió 3.414.000 ha anuales. En Sudamérica la pérdida neta de bosques ha disminuido tras el punto máximo alcanzado en el periodo 2000-2005. El promedio de pérdida neta anual de bosque fue de 4.213.000 ha en la década de 90. Según la FAO, las cifras regionales reflejan principalmente las tendencias de Brasil, país que sumaba 60% del área forestal de aquella región⁵⁷³.

⁵⁷¹ FAO, *La evaluación de los recursos...* 2010, ..., *op. cit.*, p.18.

⁵⁷² *Ibid.*, p. 21.

⁵⁷³ *Ibid.*, p.18.

La pérdida neta de bosques en África descendió de 4.067.000 ha anuales en los años noventa a 3.414.000 ha anuales en el periodo 2000-2010. Una de las principales razones de la disminución, en pérdidas netas, fue el corte drástico en la pérdida neta comunicada por Sudán. Hay que considerar que aquel país ha pasado por graves conflictos sociales en el periodo. Téngase también en cuenta que, en África, pocos son los países que disponen de una serie temporal de datos fiable⁵⁷⁴.

Asia registró una pérdida neta de cerca de 595.000 ha anuales en los años noventa y ganancia neta de 2.235.000 ha anuales entre 2000 y 2010. Ese aumento se debió principalmente a la forestación a gran escala comunicada por China. En aquel país, la superficie forestal aumentó 2.000.000 ha anuales en el decenio 1990 y 3.000.000 ha anuales desde 2000. Hubo también reducción de la tasa de deforestación en algunos países asiáticos, entre ellos Indonesia⁵⁷⁵.

En Europa el área forestal aumentó en el periodo 2000-2010 en aproximadamente 676.000 ha anuales. En los años noventa esa cifra fue de 877.000 ha anuales. En Norteamérica y Centroamérica el área calculada de bosque fue prácticamente la misma en 2010 y 2000. El área de bosque disminuyó en todos los países de Centroamérica salvo Costa Rica, y aumentó en Norteamérica. La pérdida neta en México fue compensada por la ganancia neta en los Estados Unidos. El Caribe registró ganancia en área de bosque en virtud de la forestación en Cuba y expansión de bosques a terrenos agrícolas abandonados en algunas islas. Oceanía notificó pérdida neta de 700.000 ha anuales en el periodo 2000-2010. Esa cifra aumentará significativamente en los próximos años, en razón de la pérdida de grandes extensiones de bosques en Australia, donde vienen ocurriendo graves sequías e incendios forestales. Según la FAO, en el Caribe, Europa, Norteamérica y Oceanía la mayoría de los países no presentaron cambios significativos en el área de bosque en los últimos cinco años evaluados⁵⁷⁶. De otro lado, en África y Centroamérica la mayoría de los países registraron una importante tasa de cambio negativa⁵⁷⁷.

Los diez países con mayores pérdidas netas anuales de área forestal, en el periodo 1990-2000, sumaron pérdida neta de 7.926.000 ha anuales. En el periodo 2000-2010, esa cifra fue reducida a 6.040.000 ha anuales. Esa caída fue atribuida a la disminución de pérdidas en Indonesia, Sudán y Brasil, pese al aumento en pérdidas netas en Australia (Cuadro 7).

Las tasas de deforestación son particularmente elevadas en países tropicales. Como se observa, en el Cuadro 7, Brasil figura, del lado negativo, como el país, que más ha deforestado en el mundo a lo largo de 20 años. En Sudamérica, Brasil registra la superficie más extensa de bosques primarios y también las mayores pérdidas. La tasa de deforestación descendió de 2.890.000 ha

⁵⁷⁴ *Ibid.*, p.18.

⁵⁷⁵ *Ibid.*, p.20.

⁵⁷⁶ Umbral de +/- 0,5%.

⁵⁷⁷ FAO, *La evaluación de los recursos ...2010...*, *op. cit.*, p. 22.

anuales en los años noventa a 2.642.000 ha anuales entre 2000 y 2010, descenso todavía tímido ante la relevancia de los bosques primarios. Perú y Bolivia también informaron pérdidas considerables de bosques primarios⁵⁷⁸. Hay que considerar que los datos pueden estar subestimados. Según la FAO, son pocos los países que disponen de datos fiables de evaluaciones comparables a través del tiempo, por tanto las tendencias resultantes han de ser vistas con precaución.

Cuadro 7. Los diez países con mayor pérdida neta anual de área forestal entre 1990 y 2010⁵⁷⁹.

País	Cambio anual (1990-2000)		País	Cambio anual (2000-2010)	
	1.000 ha.año ⁻¹	%		1.000 ha.año ⁻¹	%
Brasil	-2.890	-0,51	Brasil	-2.642	-0,49
Indonesia	-1.914	-1,75	Australia	-562	-0,37
Sudán	-589	-0,80	Indonesia	-498	-0,51
Myanmar	-435	-1,17	Nigeria	-410	-3,67
Nigeria	-410	-2,68	Tanzania	-403	-1,13
Tanzania	-403	-1,02	Zimbabue	-327	-1,88
México	-354	-0,52	Congo ⁵⁸⁰	-311	-0,20
Zimbabue	-327	-1,58	Myanmar	-310	-0,93
Congo	-311	-0,20	Bolivia	-290	-0,49
Argentina	-293	-0,88	Venezuela	-288	-0,60
Total	-7.926	-0,71	Total	-6.040	-0,53

Los diez países con mayores ganancias netas anuales en el periodo 1990-2000 sumaron una ganancia neta de área forestal de 3.399.000 ha anuales. Ese aumento fue atribuido a los esfuerzos de forestación y a la expansión natural de bosques. En el periodo 2000-2010 esa cifra alcanzó 4.414.000 ha anuales, hecho atribuido a la implementación de ambiciosos programas de forestación en China (Cuadro 8).

En el ámbito mundial, aunque haya habido reducción de la velocidad de deforestación y aunque la forestación, reforestación y regeneración natural de bosques hayan atenuado la pérdida

⁵⁷⁸*Ibid.*, p. 23.

⁵⁷⁹*Ibid.*, p. 23.

⁵⁸⁰República Democrática del Congo.

global de superficie forestal, la situación es muy grave, pues la pérdida de bosques nativos es sinónimo de extinción de hábitats y especies. No hay lugar para el optimismo, mientras la conversión de bosques nativos en pastos y tierras agrícolas continúe a ritmo alarmante. En el ámbito mundial, en el período entre 1990 y 2000, 8.900.000 ha de bosques primarios se perdieron anualmente⁵⁸¹.

Cuadro 8. Los diez países con mayor ganancia neta anual de área forestal entre 1990 y 2010⁵⁸².

País	Cambio anual (1990-2000)		País	Cambio anual (2000-2010)	
	1.000 ha.año ⁻¹	%		1.000 ha.año ⁻¹	%
China	1.986	1,20	China	2.986	1,57
EUA	386	0,13	EUA	383	0,13
España	317	2,09	India	304	0,46
Vietnam	236	2,28	Vietnam	207	1,64
India	145	0,22	Turquía	119	1,11
Francia	82	0,55	España	119	0,68
Italia	78	0,98	Suecia	81	0,29
Chile	57	0,37	Italia	78	0,90
Finlandia	57	0,26	Noruega	76	0,79
Filipinas	55	0,80	Francia	60	0,38
Total	3.399	0,55	Total	4.414	0,67

Las extensiones de bosque primario y otros bosques regenerados naturalmente están disminuyendo, a la vez que aumenta la extensión de bosques plantados para atender la demanda de madera. La esperanza de que eso pueda atenuar la presión sobre los bosques primarios y otros bosques naturalmente regenerados está por cumplirse. A nivel mundial, en los años noventa el área de bosques primarios se redujo en 4.700.000 ha anuales, y en 4.200.000 ha anuales entre 2000 y 2010. Sudamérica registró la mayor proporción de pérdida de bosque primario, seguida por África y Asia.

⁵⁸¹ Cfr. FAO, **Global forest resources assessment 2005** – Progress towards sustainable forest management, FAO, Rome, 2006 (Forestry Paper, 147).

⁵⁸² FAO, **La evaluación de los recursos ...2010...**, *op. cit.*, p. 24.

A pesar de que América Latina y Caribe han registrado un aumento significativo de sus áreas protegidas entre 1990 y 2008, la región sigue enfrentando el desafío de detener la deforestación. Entre 1990 y 2005, perdió aproximadamente 69 millones de ha de bosques, equivalente al 7% de la cobertura boscosa de la región, convirtiéndose en la región con mayor tasa de deforestación del mundo. Esa deforestación afectó especialmente a la Amazonía⁵⁸³.

El área de bosque plantado aumentó en más de 110 millones de ha desde 1990. Durante los últimos 25 años la superficie de bosque plantado se incrementó en todas las zonas ecológicas. La tasa anual de pérdida de bosques ha disminuido de -0,18% en el decenio de 1990 a -0,08% durante el quinquenio siguiente. Entre 2010 y 2015 hubo una pérdida anual de 7,6 millones de ha y una ganancia anual de 4,3 millones de ha por año, lo que equivale a una reducción neta anual de la superficie boscosa de 3,3 millones de ha por año⁵⁸⁴. Ese resultado fue atribuido, en gran parte, a la reforestación a gran escala en las regiones boreal y templada. Sin embargo, esos datos no sirven de consuelo, pues la reforestación comercial no compensa la pérdida causada por la eliminación de bosques primarios, ricos en biodiversidad.

Aunque el aumento de la forestación, reforestaciones y regeneración natural de los bosques hayan reducido la pérdida neta de área forestal, hay que recalcar que el proceso de deforestación implica, en general, la sustitución de bosques riquísimos en biodiversidad. Los bosques cultivados tienen una biodiversidad mínima. En una típica plantación de eucalipto casi no se encuentran pájaros cantando y animales deambulando. Los árboles son de la misma especie y edad. Otras plantas tienen escasas oportunidades para crecer y las que lo hacen son indeseables e inmediatamente eliminadas⁵⁸⁵. Así, la desaceleración de la pérdida neta de bosques no necesariamente implica desaceleración de la pérdida de biodiversidad forestal y general en todo el mundo.

La FAO atribuye la caída de la tasa de deforestación, a nivel mundial, a esfuerzos coordinados a nivel local e internacional, a la adopción y perfeccionamiento de políticas y legislaciones forestales nacionales y asignación de bosques para uso de comunidades locales y pueblos indígenas, y para conservación de la diversidad biológica y otras funciones ambientales⁵⁸⁶. Sin embargo, no se puede olvidar que la economía mundial ha pasado por una de las crisis más rigurosas de la historia y que eso puede haber inhibido la deforestación para producción de carne de vacuno y demás *commodities* agrícolas. Nadie garantiza que la deforestación no vuelva a retomar su trayectoria creciente en el futuro.

⁵⁸³ ONU, **Objetivos de Desarrollo del Milenio**: avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago de Chile, 2010, p. 89.

⁵⁸⁴ FAO, **Evaluación de los recursos** ... 2015..., *op. cit.*, p. 3 y 18.

⁵⁸⁵ Cfr. BARTHOLOMEW, A., **El libro del agua** ..., *op. cit.*

⁵⁸⁶ FAO, **Situación de los Bosques** ... 2011 ... *op. cit.*, p. 3.

Es cierto que las estimaciones de florestas primarias son variables y posiblemente las cifras traducen imperfectamente la realidad, además de esconder grandes disparidades entre regiones. Los estudios más fiables muestran que ya a mediados de la década de los 90, el planeta tan solo conservaba la quinta parte de la cubierta forestal original en grandes extensiones de tierra con grados relativamente bajos de perturbación. Desde entonces, la deforestación y degradación prosiguieron su marcha acelerada. En el corto periodo de 15 años (1990 a 2005), América Latina y Caribe perdieron alrededor de 64 millones de ha de superficie forestal. En el mismo periodo, África perdió el 9% de su cubierta forestal⁵⁸⁷. En el curso de esa destrucción masiva de hábitats, seguramente, se extinguieron innúmeras especies, se perdieron valiosos recursos y fueron degradados procesos ecológicos esenciales, al tiempo que se fue alterando la composición de la atmósfera y degradando los ecosistemas⁵⁸⁸.

La deforestación es un fenómeno planetario, quedando sólo el 20%⁵⁸⁹ de los bosques mundiales todavía intactos⁵⁹⁰. Una parte significativa de los ecosistemas forestales restantes está muy degradada. Entre 2000 y 2010, la extensión mundial de bosques primarios se redujo en más de 400.000 km²⁵⁹¹. Considerando que cada año se pierden entre 13 y 16 millones de ha de superficie boscosa⁵⁹² y que ya fueron perdidos el 80% de los bosques primarios, la comunidad internacional debe actuar, urgentemente, para detener esa rápida carrera rumbo a la inevitable eliminación de los bosques primarios del planeta. No se puede dejar de resaltar que el impacto negativo de la eliminación de los últimos bosques primarios sobre la biodiversidad, el cambio climático y varios procesos ecológicos esenciales es un fenómeno preocupante para la humanidad.

Los bosques primarios son, en general, los hábitats más ricos en biodiversidad de la Tierra. Cerca del 60% de las especies de plantas superiores viven en bosques tropicales. Solo en la cuenca Amazónica, aproximadamente 1.300 especies de plantas forestales son usadas para fines medicinales o culturales⁵⁹³. Se estima que cerca de dos tercios de las especies terrestres conocidas viven en los bosques. Aproximadamente 8.000 especies de árboles, lo que equivale al 9% del número total de especies de árboles del mundo, están amenazadas de extinción. La tasa mundial de

⁵⁸⁷ Cfr. FAO, **Situación de los bosques ...2007...**, *op. cit.* y MERCIER, J. R., **La deforestation en Afrique**. Situation et perspectives, EDISUD, 1991.

⁵⁸⁸ FAO, **Situación de los bosques ...2007...**, *op. cit.* prólogo, p. 5.

⁵⁸⁹ Según la FAO, los bosques primarios constituían cerca de 36% de la superficie forestal total pero habían disminuido en más de 40 millones de ha desde 2000 (FRA, 2010).

⁵⁹⁰ POTAPOV, P. *et al.*, Mapping the World's ... *op. cit.*

⁵⁹¹ SCDB, **Perspectiva mundial ...3...**, *op. cit.*, p. 32.

⁵⁹² FAO, **Evaluación de los recursos ... 2010...** *op. cit.*, p. xiii.

⁵⁹³ UNFCCC/CBD/UNCCD, **Forests: climate change, biodiversity and land degradation**, Bonn/Montreal, UNFCCC/CBD/UNCCD, disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/forest_eng.pdf>, acceso en: 06 abr. 2015.

deforestación entre 13 y 16 millones de ha.año⁻¹ es preocupante no sólo por la pérdida de especies, sino también por ser responsable del 20% de las emisiones de GEI⁵⁹⁴.

En materia de deforestación continental, América del Sur y África han registrando las mayores pérdidas netas de bosques entre 2000 y 2010⁵⁹⁵. Entre las naciones, Brasil destaca como el mayor eliminador de bosques, habiendo perdido, en promedio, 5,5 millones ha de bosque anualmente entre 1990 y 2010⁵⁹⁶. La situación de los bosques en los biomas brasileños es muy variada, conforme se detallará a continuación.

1.3.3. La acelerada destrucción de los bosques naturales de los biomas brasileños

Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)⁵⁹⁷, el bioma Mata Atlántica es el más devastado del país. De sus 1,8 millones de km² quedaron 149.700 km² de bosques, con base en datos referentes a 2010. El área deforestada alcanzó 1,13 millones de km² (88% de la superficie original). El 12% restante cubierto con bosques estaría, en gran parte, integrado por formaciones secundarias de pequeña extensión y circunscritas a zonas de relieve más inclinado. Las formaciones vegetales costeras, como restingas y manglares fueron bastante afectadas. Sus áreas restantes sumadas correspondían a tan solo el 0,6% de la superficie original de la Mata Atlántica y cerca del 5,6% del total del área restante actual⁵⁹⁸.

A pesar de la devastación de la Mata Atlántica, sus fragmentos de remanentes forestales continúan bajo presión. Fueron deforestadas 102.939 ha entre 2005 y 2008 y 30.366 ha entre 2008 y 2010. La deforestación anual promedia descendió a 14.090 ha en el periodo 2010-2011 y volvió a aumentar el 9% en 2012 y 2013, respecto al período anterior (2011-2012), alcanzando 23.948 ha (239 km²) de los bosques residuales en los 17 Estados del bioma⁵⁹⁹. La deforestación de la Mata Atlántica a lo largo del tiempo se resume en el Cuadro 9. Los números revelan que los últimos fragmentos remanentes de una de las florestas más biodiversas del planeta agonizan ante la ineptitud y la indiferencia de los gobernantes brasileños.

⁵⁹⁴ IPCC, **Cambio climático 2007** ..., *op. cit.*

⁵⁹⁵ SCDB, **Perspectiva mundial ...3**, *op. cit.*, p. 32.

⁵⁹⁶ FAO, **Evaluación de los recursos ... 2010**... *op. cit.*, p. xiii.

⁵⁹⁷ BRASIL, **Indicadores de desenvolvimento sustentável** - Brasil 2012, Rio de Janeiro, IBGE, 2012 (Estudos e Pesquisas Informação Geográfica, 9). p. 59.

⁵⁹⁸ *Ibid.*, p. 59.

⁵⁹⁹ SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, **SOS Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**, disponible en: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3610>, acceso en: 05 abr. 2015.

Cuadro 9. Deforestación de la Mata Atlántica, en ha, en diversos intervalos de tiempo, entre 1985 y 2013⁶⁰⁰.

Periodo	Deforestación Total (ha)	Intervalo (años)	Tasa anual (ha)
2012-2013	23.948	1	23.948
2011-2012	21.977	1	21.977
2010-2011	14.090	1	14.090
2008-2010	30.366	2	15.183
2005-2008	102.938	3	34.313
2000-2005	174.828	5	34.966
1995-2000	445.952	5	89.190
1990-1995	500.317	5	100.063
1985-1990	536.480	5	107.296

La velocidad de la eliminación de la vegetación natural del segundo mayor bioma brasileño es impresionante. Entre 2002 y 2008, la cobertura vegetal del Cerrado⁶⁰¹ se redujo en 85.074 km². Originalmente, la vegetación de Cerrado ocupaba 2.039.386 Km²⁶⁰². El 43,6% de su superficie había sido eliminada hasta 2002. En 2008 la cifra había aumentado al 47,8%. En 2010 el bioma había perdido casi la mitad de su cobertura original⁶⁰³. En 2009-2010, la tasa de deforestación anual fue del 0,3%, la más alta entre los seis biomas⁶⁰⁴.

La fragmentación de zonas forestales es la marca de la ocupación de los biomas brasileños, especialmente en la Mata Atlántica y el Cerrado. Después de la primera, el segundo es el ecosistema brasileño que ha sufrido más cambios antropogénicos⁶⁰⁵. Los bosques remanentes vienen siendo eliminados indiscriminadamente, dejándose pequeñas manchas de los ecosistemas originales sitiadas por barreras antropogénicas constituidas por la ganadería, la agricultura, la minería,

⁶⁰⁰*Ibid.*

⁶⁰¹ Bioma de sabana boscosa de la región central de Brasil.

⁶⁰² BRASIL, **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas**: Cerrado, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011.

⁶⁰³ BRASIL, **Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf>, acceso en: 12 nov. 2015. p. 11.

⁶⁰⁴ BRASIL, **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite** – Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA, Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010, 2011, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf>, acceso en: 13 mar. 2013.

⁶⁰⁵ GANEM, R. S. *et al.*, Conservação da biodiversidade no bioma Cerrado: ameaças e oportunidades, en: SILVA, S. D. *et al.*, (orgs), **Fronteira Cerrado**: sociedade e natureza no Oeste do Brasil, PUC Goiás/América, Goiânia, 2013. pp. 335-365.

carreteras, líneas de transmisión y presas hidroeléctricas⁶⁰⁶. Actualmente, los bosques del bioma se encuentran muy fragmentados, y no son sino un pálido reflejo del paisaje de otrora.

Las dos principales amenazas a los remanentes boscosos del Cerrado son la ganadería extensiva de baja tecnología y el monocultivo intensivo de soja. Según el WWF, el 60% de su superficie total estaba destinada a la ganadería y 6% al cultivo de granos, especialmente soja. El uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes también ha contaminado el suelo y el agua de la región. La devastación del Cerrado tiene sus orígenes en el crecimiento excesivo de la población y en las políticas agrícola y minera, caracterizadas por un modelo extraordinariamente depredador. La deforestación y fragmentación de hábitats causaron daños indelebles a la integridad del bioma. De acuerdo con el WWF, alrededor del 80% del Cerrado ya había sido modificado para agricultura, expansión urbana y carreteras. Solo el 19,15% correspondía a áreas donde la vegetación original se encontraba todavía en buen estado⁶⁰⁷.

La deforestación de los biomas Caatinga, Pampa y Pantanal, antes de 2002 y en el periodo 2002-2009, se presenta en el Cuadro 10⁶⁰⁸.

Cuadro 10. Deforestación (km²) de los biomas Caatinga, Pampa y Pantanal, antes de 2002 y en los periodos 2002-2008 y 2008-2009.

Bioma	Anterior a 2002	2002-2008	2008-2009	Total (km²)
Caatinga	358.540	16.576	1.921	377.037
Pampa	93.448	2.179	331	95.958
Pantanal	18.662	4.279	188	23.129

La Pampa es el único bioma circunscrito a tan solo una unidad de la Federación brasileña: Río Grande del Sur. Ocupa aproximadamente el 63% de la superficie del Estado, la cual está cubierta por una vegetación formada principalmente de pastos y arbustos dispersos. El bioma había perdido el 54% de su superficie original de 177.700 km² hasta 2009 (Cuadro 10)⁶⁰⁹.

⁶⁰⁶ Cfr. ARAÚJO, M. A. R., **Unidades de conservação no Brasil: da república à gestão de classe mundial**, SEGRAC, Belo Horizonte, 2007.

⁶⁰⁷ WWF, **Ameaças ao Cerrado**, disponible en: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/>, acceso en: 05 abr. 2015.

⁶⁰⁸ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013...**, *op. cit.*, p. 102.

⁶⁰⁹ *Ibid.*, p. 102.

El Bioma Caatinga había perdido el 45,6% de sus 826.400 km² originales hasta 2009⁶¹⁰. Por su parte, en el Cerrado, los pastizales y las tierras de cultivo habían sustituido casi la mitad de la vegetación original del bioma⁶¹¹.

El Pantanal, bioma ubicado al sur de Mato Grosso y noroeste de Mato Grosso del Sur, está cubierto por vegetación de estepa de sabana inundada en su mayor parte. Es considerado por la UNESCO, Patrimonio Natural Mundial de la Humanidad y Reserva de la Biosfera. La principal actividad económica del bioma es la ganadería adaptada a la dinámica hídrica de períodos de inundaciones y reflujos. El modelo de ganadería extensiva empleado causa menos impacto a la vegetación, en comparación con la misma actividad en otros biomas, en los cuales los bosques fueron eliminados para cambiar el uso del suelo. El Pantanal es el bioma más pequeño y mejor conservado, junto con el Bioma Amazonia. No obstante, datos de 2009 revelan que el Pantanal ya había perdido el 15% de su vegetación original de 150.400 km² (Cuadro 10)⁶¹².

Datos del Servicio Forestal Brasileño (SFB) revelan un panorama forestal muy distinto entre los biomas nacionales (Cuadro 11). La falta de mapas sistemáticos de la vegetación nativa torna difícil evaluar con precisión la superficie de florestas naturales restante en los biomas brasileños, razón por la cual las estimaciones deben ser vistas con cautela. En 2012, la Amazonía, el Cerrado y la Caatinga tenían el 93% de las florestas naturales brasileñas. Solo el bioma Amazonía abrigaba el 71,36% del total. Por tanto, esta es la última frontera forestal brasileña.

Cuadro 11. Área estimada de las florestas naturales (ha) y porcentaje de cubierta forestal de los biomas brasileños, en 2012⁶¹³.

Bioma	Área estimada de florestas naturales (ha)	Cubierta forestal natural (%)
Amazonía	325.469.969	71,36
Cerrado	57.321.446	12,57
Caatinga	41.409.651	9,08
Mata Atlántica	20.128.299	4,41
Pantanal	8.937.485	1,96
Pampa	2.817.106	0,62
Total	456.083.955	100,00

⁶¹⁰ *Ibid.*, p. 102.

⁶¹¹ SCDB, *Perspectiva mundial ...3, ... op. cit.*, p. 34.

⁶¹² BRASIL, *Indicadores de desenvolvimento ...*, *op. cit.*, p. 59.

⁶¹³ BRASIL, *Florestas do Brasil ...2013...*, *op. cit.*, p. 27 y 47.

No se sabe exactamente cuál era la superficie boscosa de cada bioma en el momento de la invasión lusa, pero se puede afirmar que gran parte de la deforestación ha ocurrido en el último siglo. La devastación de los bosques brasileños, desde 1934, no fue por falta de ley forestal. La deforestación reciente tampoco, pues la legislación ambiental brasileña ofrece diversos instrumentos de protección, tales como creación de unidades de conservación en tierras públicas y mantenimiento de Áreas de Preservación Permanente (APP) y Áreas de Reserva Legal (ARL) en propiedades privadas. La Ley Forestal (tanto la de 1965 como la de 2012) exige autorización para el control de la supresión de vegetación nativa, existen sistemas de monitoreo de la deforestación, se exigen planes de suministro sostenibles para grandes empresas de consumo de carbón y otras materias primas forestales, no obstante la deforestación ha continuado implacable.

El mencionado proceso de deforestación ha generado crecimiento económico, pero ha causado grandes perjuicios ambientales en términos de daños a suelos, recursos hídricos, extinción de especies de fauna y flora y aumento de emisiones de CO₂ que son difíciles de contabilizar y traducir en cifras monetarias. En lo tocante a la extinción de especies, de acuerdo con el IBGE, el bioma Mata Atlántica presenta el mayor número de especies de fauna extintas o en peligro de extinción. En total, apunta nueve especies extinguidas, 122 en peligro crítico, 166 en peligro y 330 vulnerables⁶¹⁴.

Actualmente, la rápida expansión de la frontera agrícola hacia el Cerrado y la Amazonía ha sido funesta para los bosques de los dos biomas. En los últimos 50 años, la expansión de la agricultura provocó la destrucción de cerca del 60% de la superficie original del Cerrado y del 20% de la Selva Amazónica⁶¹⁵. La velocidad de desaparición de la vegetación nativa de los dos biomas es impresionante. El proceso de remoción de la cubierta vegetal y alteración de los ecosistemas nativos a lo largo de la costa y regiones cercanas por los portugueses tardó siglos. La deforestación actual se produce a la velocidad de las modernas sierras eléctricas y potentes tractores y se mueve rápidamente hacia las fronteras más alejadas de la Amazonía. No es exagerado afirmar que sus bosques primarios pueden ser eliminados en el lapso temporal de una generación humana. El Cerrado es la prueba más evidente de ese insano proceso, pues en poco menos de 50 años el bioma perdió el 60% de su vegetación original⁶¹⁶.

Según datos compilados por técnicos de la Cámara de Diputados, Brasil perdió, en tan solo en seis años, 224.290 km² de vegetación nativa de los biomas Cerrado y Amazonía, entre 2002 y

⁶¹⁴ IBGE, **Indicadores de desenvolvimento** ..., *op. cit.* p. 59.

⁶¹⁵ LACOMBE, M. B. *et. al.* Prazo para destruição do berço esplêndido: Até quando? **Boletim de Análise de Conjuntura (BAC)**, 33, p. 1-11, 2009. p. 3.

⁶¹⁶ GANEM, R. S., Introdução, en: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**, Câmara dos Deputados, Brasília, 2011 (Série Memória e Análise de Leis). p. 8.

2008. Eso equivale al 2,63% de la superficie total del país. Solo en los dos biomas, la tasa de deforestación promedio para el período fue de 37.381 km² al año⁶¹⁷.

Después de casi borrar del mapa la Floresta Atlántica y alterar por la acción humana los demás biomas, la Floresta Amazónica se está convirtiendo en la próxima víctima del mismo “modelo de desarrollo brasileño”, basado en la cultura de rapiña y exportación de productos primarios. Las fuerzas motrices de la eliminación de sus bosques no son muy diferentes: el cambio de uso del suelo para implantación de pastos, asentamientos de reforma agraria, proyectos agrícolas y forestales, industrialización, generación de energía por hidroeléctricas, minería e infraestructura de transporte.

La Amazonía brasileña ocupa 5,2 millones de km², expandiéndose más allá de la cuenca del río Amazonas para englobar parte del Cerrado. El bioma Amazonía, con 4,2 millones de km², representa el 30% de las florestas tropicales remanentes de la Tierra. El bioma destaca por su dimensión y diversidad de ambientes, conteniendo más de 600 tipos de hábitats terrestres y de agua dulce, lo que da como resultado una extraordinaria biodiversidad, con cerca de 45.000 especies de plantas y vertebrados. Las florestas ombrófilas densa y abierta forman la vegetación característica de la Amazonía⁶¹⁸.

El Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) monitorea la cobertura forestal de la Amazonía brasileña por satélite. Sus principales sistemas operativos son el Proyecto de Monitoreo de la Floresta Amazónica por Satélite (PRODES), El Sistema de Detección de Deforestación en Tiempo Real (DETER) y Mapeo de la Degradación Forestal de la Amazonia Brasileña (DEGRAD). Los sistemas son complementarios y están diseñados para cumplir diferentes objetivos⁶¹⁹.

El PRODES estima, por medio de imágenes de satélite Landsat, las tasas anuales de deforestación para períodos de agosto a julio, desde 1988. Contabilizan como deforestación las áreas de más de 6,25 ha en las que hubo eliminación completa de la cubierta forestal. El DETER utiliza datos del sensor Moic del satélite Terra/Aqua y del sensor WFI del satélite CBERS para divulgar mensualmente mapa de alertas para áreas con más de 25 ha, que indica superficies completamente deforestadas (tala rasa) y en proceso de deforestación por degradación progresiva de los bosques. El Sistema DEGRAD utiliza imágenes de los satélites LANDSAT y CBERS para mapear las áreas en proceso de deforestación, donde la cubierta forestal no fue eliminada y que por esa razón no puede ser computada por el PRODES⁶²⁰.

⁶¹⁷ *Ibid.*, p. 8.

⁶¹⁸ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013...**, *op. cit.*, p. 50.

⁶¹⁹ *Ibid.*, p. 96.

⁶²⁰ *Ibid.*, p. 97-99.

La deforestación anual de la Amazonía brasileña ha descendido de 27.000 km², en el año 2003/2004, a poco más de 7.000 km² en 2008/2009, lo que representó una disminución de cerca del 74%. El promedio 2006/2009 fue del 40% inferior al promedio del decenio anterior, lo que indicaba, en aquel momento, tendencia a la desaceleración. Respecto a la Amazonia brasileña, es conveniente considerar también la pérdida forestal acumulada. Los datos comprueban que entre 1990 y 2013, la Amazonia ha perdido 15.000 km², que representan casi el 20% de la superficie selvática original⁶²¹.

La reducción de la deforestación puede estar vinculada, entre otros factores a la actuación activa del Ministerio Fiscal y a cambios en la legislación, principalmente a la hoy revocada Ley Forestal de 1965 (Ley 4.771, de 15 de Septiembre de 1965), que había tornado más riguroso el control de la deforestación, aumentado la dimensión de las aéreas protegidas en propiedades agrarias privadas y, también, por la criminalización de varias conductas contra la flora en la Ley de Crímenes Ambientales (Ley 9.605 de 12 de Febrero de 1998). Sin embargo, hay fundadas sospechas de que la reducción de las tasas de deforestación a partir de 2008, las más bajas desde que se inició el monitoreo satelital en 1988, se deba, en parte, al efecto de la recesión económica mundial. Obviamente, algunas medidas gubernamentales y la presión de organizaciones de la sociedad civil contribuyeron a reducir la velocidad de deforestación⁶²². Si es cierto que la tasa de deforestación descendió a partir de 2008 en razón de la crisis económica mundial, es razonable vaticinar que la deforestación vuelva a crecer a niveles iguales o superiores a las tasas anteriores, tan pronto la economía global supere la crisis.

La desaceleración del ritmo de la deforestación en la Amazonía desde 2008 es un hecho positivo, pero no se puede olvidar que la pérdida de la vegetación original alcanzó ya un área gigantesca en un cortísimo periodo de tiempo. En 1991, la deforestación total de la región era del 8,38%. En 2011, llegó al 14,83%. Entre 2009 y 2011, la superficie deforestada pasó de 741.600 a 754.800 km². Eso significa que cada año miles de km² de bosques primarios continúan siendo suprimidos, aunque a velocidad menor⁶²³. La serie histórica de la deforestación de la Amazonía Legal⁶²⁴ se presenta en el Cuadro 12.

Entre agosto de 2011 y julio 2012, hubo un descenso del 29% en la deforestación con relación al período anterior, habiendo sido registrada la menor área anual deforestada (4.571 km²) en 24 años. La reducción de la deforestación fue aún mayor cuando se comparan los datos de 2011-

⁶²¹ SCDB, **Perspectiva mundial ...3...**, *op. cit.*, pp. 32-33.

⁶²² *Ibid.*, p. 32 y 33.

⁶²³ IBGE, **Indicadores de desarrollo ...**, *op. cit.*, p. 59.

⁶²⁴ Corresponde al 59% del territorio brasileño y abarca los estados de Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima y Tocantins y parte del Estado de Maranhão (hacia al oeste del meridiano de 44°W), con un total de 5,0 millones de km².

2012 con los de 2004, cuando se empezó el Plan de Prevención y Control de la Deforestación en la Amazonía (PPCDAM)⁶²⁵. En ese caso hubo una disminución del 84%.

Cuadro 12. Tasa de deforestación (km².año⁻¹) en la Amazonía Legal⁶²⁶.

Año	Tasa de deforestación(km ² .año ⁻¹)
1988 (a)	21.050
1989	17.770
1990	13.730
1991	11.030
1992	13.786
1993 (b)	14.896
1994 (b)	14.896
1995	29.059
1996	18.161
1997	13.227
1998	17.383
1999	17.259
2000	18.226
2001	18.165
2002	21.651
2003	25.396
2004	27.772
2005	19.014
2006	14.286
2007	11.651
2008	12.911
2009	7.464
2010	7.000
2011	6.418
2012	4.571
2013	5.891
2014	5.012
2015	5.831
Acumulado 1988-2014	407.675

(a) Promedio entre 1977 y 1988; (b) Promedio entre 1993 y 1994.

Los datos muestran una tendencia a la reducción de la tasa de deforestación de la Amazonia Legal, a partir de 2008, pero hubo aumento en 2012-2013 y ligera reducción en 2013-2014. Conforme ilustra el Cuadro 12, después de cuatro años de descenso, la deforestación en la Amazonía aumentó otra vez. La tasa anual de deforestación alcanzó 5.891 km² entre agosto de 2012

⁶²⁵ Cfr. BRASIL, **Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento da Amazônia Legal**, Presidência da República/Casa Civil, Brasília, 2004.

⁶²⁶ BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2014** (atualizado em 14/08/2015), INPE/MCTI, disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2014.htm>, acceso en: 20 ago. 2015.

y julio de 2013. La tasa estimada en 2013 aumentó el 28% respecto al período anterior⁶²⁷. Era previsible que la aprobación de la Ley Forestal de 2012, que redujo la dimensión de los espacios protegidos dentro de propiedades agrarias privadas y adoptó una amnistía disimulada de programa de recuperación ambiental para quienes los hubieran deforestado antes de julio de 2008, estimularía una renovada aceleración de la deforestación⁶²⁸.

Brasil tiene una situación muy diversificada respecto al estado de sus bosques (Cuadro 11). En la Amazonia, los parámetros físicos que rigen la génesis del medio forestal permanecen aún intactos en diversos sitios. En la región, gran parte de los bosques son climácicos⁶²⁹, resultado de un proceso milenario en busca del equilibrio dinámico. En la Floresta Atlántica, tras cinco siglos de ocupación e intervención humana, los fragmentos forestales, que por suerte escaparon a la expansión de la ganadería y la agricultura, son minúsculos residuos de lo que fue uno de los más ricos biomas del planeta. Los fragmentos forestales remanentes forman una pálida imagen del paisaje forestal de otrora.

Los bosques brasileños están extremadamente presionados por fuerzas económicas que dominan el Estado brasileño. Los datos relativos a los índices de deforestación confirman esa afirmación. No hay catastrofismo ni la cuestión es de naturaleza ideológica. Los números hablan por sí mismos y revelan, de forma cristalina, que la devastación forestal no es un problema de menor importancia. La deforestación indiscriminada fue y es una lacra nacional, que el gobierno y la sociedad tienen el deber de eliminar. La Amazonía y el Pantanal son los únicos biomas que todavía permanecen relativamente bien conservados. La Floresta Atlántica agoniza y la cubierta original del Cerrado está muy fragmentada. Si el modelo actual de explotación de los recursos naturales continúa, solo quedarán fragmentos de lo que un día fueron los biomas brasileños.

La amenaza a los bosques primarios no se restringe tan solo a la deforestación. La degradación de los bosques es otro fenómeno que puede llegar a convertir un hábitat en inviable para sus especies vegetales y animales. Paralelamente al proceso de deforestación, una superficie forestal incalculable fue y continúa siendo degradada. En la mayoría de los casos, la degradación no

⁶²⁷BRASIL, **Inpe divulga taxa oficial de desmatamento na Amazônia Legal**, INPE, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2013/11/inpe-estima-5-843-quilometros-quadrados-desmatados-em-2013>>, acceso en: 05 mar. 2014.

⁶²⁸Cfr. SILVA, J. A. A. *et al.*, **O código florestal e a ciência**: contribuições para o diálogo, SBPC/ABC, São Paulo, 2011.

⁶²⁹Climácico: Relativo al clímax.

El clímax es el estado hipotético que “*representa el final del proceso de la sucesión ecológica de las comunidades vegetales que se implantan, una tras otra, durante el proceso de colonización de un medio de características determinadas*” (Ramos, 1998, p. 62). En él, la comunidad posee la estructura más compleja, la mayor estabilidad y la mejor adaptación a las condiciones ambientales del territorio en que se asienta. La vegetación clímax es, por tanto, el equilibrio resultante de la ocupación por parte de cada especie de su nicho ecológico sujeto a las variaciones ocasionadas por la fauna silvestre o eventos exteriores (incendios, tornados etc.). Ante esas variaciones, el sistema cuenta con medios propios para atenuar sus efectos y acelerar la cicatrización de sus heridas, sin que varíe sensiblemente el conjunto dinámico de las formaciones vegetales (Mayora, 2002, p. 4).

se presenta como una disminución del área de vegetación leñosa, sino más bien como reducción gradual de biomasa, cambios en la composición de especies y degradación del suelo. Prácticas de explotación insostenibles, por ejemplo, pueden contribuir a la degradación si la extracción de árboles no es acompañada de regeneración o si el uso de maquinaria pesada compacta el suelo y provoca una pérdida de superficie forestal productiva⁶³⁰.

La degradación de los bosques, además de ser un grave problema ambiental, social y económico, es difícil de definir y evaluar⁶³¹. Es un fenómeno complejo que resulta de múltiples causas y sucede de formas y en grados de intensidad diversos⁶³². Su evaluación plantea dificultades a escala regional y global, que responden a varias causas. Además, su medición involucra costos elevadísimos. Lo cierto es que la *“escasa información que se dispone acerca del fenómeno es a menudo inadecuada, poco detallada, incompleta e incoherente, en particular cuando se refiere a zonas de jurisdicciones transfronterizas”*⁶³³.

Hay diversas definiciones de degradación forestal, formuladas por diferentes actores para distintos fines. En términos generales, la degradación forestal es la *“reducción del potencial del bosque para producir bienes y servicios”*⁶³⁴. Los bosques degradados son aquellos *“que fueron severamente dañadas por la extracción excesiva de madera y productos forestales no maderables, prácticas deficientes de manejo, incendios reiterados, el pastoreo de ganado, u otras alteraciones o usos de la tierra que dañan el suelo y la vegetación en tal grado que se inhibe o retrasa seriamente el restablecimiento del bosque después de su abandono”*⁶³⁵.

Según la FAO, la degradación forestal resulta de cambios realizados dentro del bosque que afectan negativamente a su estructura y función, lo que genera *“disminución de la capacidad de un bosque de suministrar productos y servicios”*⁶³⁶. El fenómeno engloba cambios de la estructura del bosque y sus dinámicas, inducidos por el ser humano o fuerzas naturales, afectando a sus funciones y su estado. Toma diferentes formas, particularmente en formaciones forestales abiertas, derivadas principalmente de actividades humanas tales como pastoreo excesivo, sobreexplotación (para leña o madera), incendios repetidos, o de ataques de insectos, enfermedades, parásitos u otros fenómenos naturales como ciclones⁶³⁷. Si es difícil definir la degradación forestal, más difícil todavía es saber

⁶³⁰ Cfr. SCHOENE, D. *et al.*, **Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries**, FAO, Rome, 2007 (Forests and Climate Change Working Paper, 5).

⁶³¹ Cfr. LIPPER, L., Forest degradation and food security, *Unasylva*, 202 (51): 24-31, 2000.

⁶³² Como esa cuestión no objeto de este estudio se recomienda la lectura de SIMULA, M. & MANSUR, E., Un desafío mundial que reclama una respuesta local, *Unasylva*, 238 (62): 3-7, 2011/2.

⁶³³ LAESTADIUS, L. *et al.*, La alteración mundial de los bosques, desde el espacio, *Unasylva*, 238 (62): 8-13, 2011/2. p. 8.

⁶³⁴ COMISSÃO EUROPEIA, **Livro verde sobre protecção ...**, *op. cit.*, p. 35.

⁶³⁵ *Ibid.*, p. 36.

⁶³⁶ FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. Términos y definiciones, FAO, Roma, 2010 (Documento de trabajo 144/S). p. 26.

⁶³⁷ SIMULA, M., **Hacia una definición de degradación de los bosques**: análisis comparativo de las definiciones existentes, FAO, Roma, 2009 (Evaluación de los recursos forestales - Documento de trabajo, 154). p. 5.

su dimensión real a nivel mundial, nacional y local⁶³⁸. Los datos transcritos a continuación pueden dar una pálida idea del fenómeno.

En el ámbito global, en 2002, la OIMT estimó la existencia de aproximadamente 850 millones de ha de bosque tropical y tierras forestales degradados. Cantidad superior a la superficie actual de bosques tropicales no degradados. Cerca de 350 millones de ha de tierras tropicales estaban tan gravemente dañados que los bosques no volverían a crecer de forma espontánea, mientras otros 500 millones de ha tenían cubierta forestal que había vuelto a crecer después de la deforestación inicial⁶³⁹.

En 2006, la degradación y fragmentación forestal afectaba a más del 60% de los bosques del mundo⁶⁴⁰. En 2011, se estimó la existencia de más de dos mil millones ha de paisajes deforestados y degradados, a nivel mundial, que podrían potencialmente ser restaurados. Tarea que podría constituir una gran oportunidad “*para reducir la pobreza, aumentar la seguridad alimentaria, contener los efectos del cambio climático y proteger el ambiente*”⁶⁴¹.

Hay que considerar que los daños causados por la deforestación son de difícil recuperación, además de costosa. La experiencia indica que no basta replantar pequeñas áreas taladas sin planificación. Plantaciones individuales, en pequeña escala, son soluciones limitadas, pues no afrontan las causas complejas de la degradación del ecosistema forestal. La restauración forestal debe ser planeada a escala de paisaje, teniendo como unidad de planeamiento la cuenca hidrográfica. De ese modo se puede tener en cuenta, de manera más efectiva, la multifuncionalidad de los bosques, los múltiples intereses de los habitantes respecto a los diferentes usos de la tierra como agricultura, silvicultura y áreas protegidas. El fin precípua de la restauración del paisaje forestal no es restablecer bosques originarios, sino restaurar las funciones de los bosques en todo el paisaje. Para alcanzar ese fin, los interesados deben definir, negociar y aplicar medidas restauradoras que tengan en cuenta el equilibrio entre beneficios ecológicos, sociales y económicos de los bosques dentro de un amplio abanico de usos de la tierra⁶⁴².

Como se observa, no solo la deforestación total debe ser tenida en cuenta, sino también la salud y vitalidad de los bosques. La degradación de los bosques también es gravísima y alcanza niveles preocupantes, pues torna inviables los hábitats de especies de animales y plantas. La degradación forestal presupone la reducción de la calidad del bosque y suele ser el preludio de la

⁶³⁸ Cfr. SIMULA, M. & MANSUR, E., Un desafío mundial que reclama una respuesta local, *UnasyIva*, 62 (238): 3-7, 2011/2.

⁶³⁹ ITTO, **ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests**, ITTO, Yokohama, 2002 (Policy Development Series, 13).

⁶⁴⁰ SAINT-LAURENT, C. & CARLE, J., Mirando lejos: la asociación global sobre restauración del paisaje forestal, *UnasyIva*, 57 (223): 40-42, 2006. p. 40.

⁶⁴¹ LAESTADIUS, L. *et al.*, Mapa de oportunidades de restauración del paisaje forestal, *UnasyIva*, 62 (238): 47-48, 2011/2. p. 47.

⁶⁴² SAINT-LAURENT, C. & CARLE, J., Mirando lejos ... *op. cit.*, p. 41.

deforestación. Una conduce a la otra. La apertura de caminos para tala comercial de árboles es el primer paso para la ocupación de espacios para ganadería, agricultura y colonización. La industria maderera es el batallón más avanzado de la expansión de la frontera agrícola. Abiertos los caminos para sacar madera, en seguida son utilizados por colonos, cazadores, especuladores, invasores, aventureros y empresas para continuar el proceso de deterioro de los bosques. El proceso consiste en convertir la selva virgen en bosque degradado para en seguida convertirlo en pasto o campo de cultivo. El fuego es el instrumento usualmente utilizado para convertir el bosque degradado y sin madera de valor comercial en pasto o campo de cultivo. Proceso que provoca la emisión de grandes cantidades de GEI a la atmósfera⁶⁴³.

En el plano regional, la degradación de los bosques tropicales alcanza niveles inquietantes. Según Greenpeace, sólo en los trópicos, más de cinco millones de km² de bosques han sido degradados por tala mal ejecutada y otros 3,5 millones de km² fueron deforestados totalmente durante la última década. La conservación de paisajes forestales intactos de miles de km² es necesaria para preservar poblaciones saludables de animales de gran tamaño que habitan en los bosques y para que sean capaces de adaptarse al cambio climático global⁶⁴⁴.

En la esfera nacional, en 2007, en la Amazonía brasileña, fueron identificados 15.987,25 km² de bosques degradados, en 2008, 27.417,10 km², en 2009, 7.508 km² y, en 2010, 7.508 km². De la superficie mapeada como bosque degradado en 2008, 328 km² fueron completamente talados en 2009⁶⁴⁵. Según el INPE, en 2011, 2012 y 2013, fueron identificadas aéreas de 24.650 km², 8.634 km² y 5.434 km², respectivamente, expuestas a la degradación forestal progresiva por explotación maderera depredadora, con o sin uso de fuego, pero aún no convertidos a tala rasa. Las evaluaciones comenzaron en 2007 y el valor más bajo registrado fue en 2013. Esa cifra fue consistente con la tendencia a la baja en la tasa de deforestación por corte raso verificada después de 2005⁶⁴⁶.

Otros biomas forestales brasileños están tan o más amenazados que la Amazonia. Entre las fronteras forestales más amenazadas figura la Mata Atlántica, ubicada en la costa brasileña. Los remanentes de ese bosque tropical están amenazados por la tala indiscriminada para ganadería y agricultura. Queda cerca del 4% de bosques naturales y solo una fracción de ese vestigio puede ser considerada frontera forestal⁶⁴⁷. La Mata Atlántica ha sido severamente fragmentada en fracciones que miden menos de un km². Más del 50% de esos fragmentos se encuentran a menos de 100 m de

⁶⁴³ GREENPEACE, **Salvar los bosques salvar el clima**, disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/salvar-los-bosques-salvar-el.pdf>, acceso en: 28 ago. 2014.

⁶⁴⁴ GREENPEACE, **Roadmap to recovery**..., *op. cit.*, p. 5.

⁶⁴⁵ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013...**, *op. cit.*, p. 99.

⁶⁴⁶ BRASIL, NPE divulga dados de degradação na Amazônia, INPE, Sexta-feira, 22 de Agosto de 2014, disponible en: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3687>, acceso en: 05 feb. 2015.

⁶⁴⁷ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013 ...**, *op. cit.*, p. 47 y BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests ...**, *op. cit.*, p. 25.

sus linderos⁶⁴⁸. Eso amenaza la viabilidad de las especies que los habitan y su capacidad de adaptación al cambio climático.

Otra frontera forestal gravemente amenazada está ubicada en el Cerrado, bioma de sabana boscosa de la región central del Brasil con gran variedad de especies vegetales endémicas. Entre 2002 y 2008, su tasa de deforestación fue de cerca de 14.000 km² al año (0,7% al año), cifra superior al ritmo actual de pérdida de bosques de la Amazonia⁶⁴⁹. La deforestación anual bajó para 7.636 km² entre 2008 y 2009 y 6.469 km² entre 2009 y 2010⁶⁵⁰, pero continúa en niveles inaceptables. No hay datos sobre la integridad de los bosques restantes del Cerrado, pero, probablemente, están muy degradados.

Paralelamente a la deforestación de la mayor Floresta Tropical del planeta, se observa una grave y rápida degradación de sus bosques. Los bosques degradados en la Amazonia Legal pasaron de 54 km² en enero de 2012 a 69 km² en enero de 2013, lo que supone un aumento del 28%⁶⁵¹. En este caso, no se observa una disminución significativa de la superficie forestal, sino de la calidad de su estado, respecto a uno o a más elementos del ecosistema forestal (biodiversidad, suelo, etc.), lo que produce como resultado cambios que afectan a su estructura y funcionamiento, reduciendo su capacidad de producir productos y/o servicios ambientales⁶⁵².

No hay duda de que el hombre está destruyendo y degradando los valiosos bosques originales del mundo a un ritmo sin precedentes. Un área de bosque natural del tamaño de un campo de fútbol es eliminada cada dos segundos. La mitad de los bosques suprimidos en los últimos 10.000 años fue destruida en los últimos 80 años y la mitad de esa pérdida ha tenido lugar desde mediados de la década de 1970⁶⁵³.

La degradación forestal y la deforestación están vinculadas en sus resultados, pues ambas producen erosión del suelo y alteración del ciclo hidrológico, lo que a su vez favorece inundaciones o sequías. Reducen la diversidad de hábitats, especies y tipos genéticos, siendo más deletérea en los bosques tropicales, ante su gran biodiversidad. Además, implican reducción de la capacidad de drenar CO₂ y aumento de su emisión a la atmósfera⁶⁵⁴. Ambas están vinculadas a varios impactos ambientales nocivos, algunos de dimensión global como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y la degradación de suelos y desertificación. A continuación serán puntualizadas las más graves consecuencias de los dos fenómenos.

⁶⁴⁸ SCDB, **Perspectiva Mundial ...3,** *op. cit.*, p. 35.

⁶⁴⁹ *Ibid.*, p. 34.

⁶⁵⁰ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013 ...**, *op. cit.*, p. 101.

⁶⁵¹ MARTINS, H. *et al.*, **Boletim transparência florestal da Amazônia legal**, Imazon, Belém, janeiro de 2013, disponible en: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/transparencia-florestal/transparencia-florestal-amazonia-legal/boletim-do-desmatamento-sad-janeiro-de-2013>>, acceso en: 13 nov. 2013. p. 12.

⁶⁵² Cfr. SIMULA, M., **Hacia una definición de degradación ...** *op. cit.*

⁶⁵³ GREENPEACE, **Roadmap to recovery...** *op. cit.*, p. 5.

⁶⁵⁴ Cfr. CABA, M. A. S., **Las últimas selvas ...** *op. cit.*

1.3.4. Las consecuencias de la deforestación sobre la biodiversidad

La primera consecuencia grave de la desaparición de las últimas fronteras forestales y de la degradación forestal es la extinción masiva de especies, muchas de ellas ni siquiera conocidas y otras muy poco estudiadas por la ciencia.

Brasil tiene la flora más rica del mundo, con 43.448 especies de plantas vasculares endémicas registradas y una flora estimada en 56.000 especies. Considerando la estimación de 379.881 taxones de la flora mundial, el país tiene entre el 11 y el 14% de la diversidad vegetal del planeta. Brasil destaca por los niveles de endemismo de plantas vasculares. Cerca de 17.984 taxones, el 41% de la flora, son reconocidos internacionalmente como endémicos⁶⁵⁵.

Brasil también alberga una de las faunas más diversas y exuberantes del planeta. Se estima que al menos 103.870 especies de animales ocurren en Brasil. En promedio, 700 nuevas especies animales son reconocidas cada año⁶⁵⁶. Una parte significativa de la diversidad del planeta está en la Amazonía. Durante la última década, se han descubierto 637 especies de plantas en la región y más de 563 nuevas especies de vertebrados, lo que equivale a una tasa de un descubrimiento cada tres días. Es de destacar la identificación de 257 especies de peces, 219 de anfibios, 55 de reptiles, 16 de aves y 39 de mamíferos. Entre las nuevas especies de mamíferos, hay un sirénido, siete primates, dos puercoespines, nueve murciélagos, seis marsupiales y 14 roedores⁶⁵⁷.

El planeta es rico en especies, pero en algunos lugares la diversidad es tan grande que merece una protección especial. Son los denominados *hotspots* de biodiversidad. Como no será posible salvar todos los hábitats y especies de la Tierra, los expertos adoptan la estrategia de utilizar los limitados recursos para salvar la mayor cantidad de biodiversidad posible. Para ser clasificado como *hotspot*, un lugar debe albergar más del 0,5% de las especies vegetales vasculares del mundo en calidad de endémicas y la región debe estar altamente amenazada, lo que significa que debe haber perdido al menos el 70% de su superficie. Los *hotspots* equivalían al 15,7% de la superficie de la Tierra. Hoy, esa cifra se ha reducido al 2,3%⁶⁵⁸.

Eso significa que sitios de alta diversidad de especies y altos niveles de endemismo poseen una elevada pérdida de hábitats. Brasil posee dos de los 35 *hotspots*⁶⁵⁹ mundiales de biodiversidad,

⁶⁵⁵ RAIMONDO, D. C. *et al.*, Monitorando o estado de conservação de floras, en: MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (orgs.), **Livro vermelho da flora do Brasil**, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. pp. 40-52. Citando datos de varias fuentes.

⁶⁵⁶ BRASIL, **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil, MMA, Brasília, DF, 2011 (Biodiversidade, 38). p. 21.

⁶⁵⁷ WWF, **Amazônia viva!: uma década de descobertas, 1990-2009**, WWF, Brasília, DF, 2010. p. 3.

⁶⁵⁸ Cfr. MITTERMEIER, R. A. **hotspots revisited**: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions, University of Chicago Press, Chicago, 2005 y MYERS, N. *et al.*, Biodiversity hotspots for conservation priorities, **Nature**, 403: 853-858, 2000.

⁶⁵⁹ Consulta en 02/02/2015, en: <http://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx>

la Mata Atlántica (8.000 especies endémicas) y el Cerrado (4.400 especies endémicas)⁶⁶⁰. El cambio indiscriminado de uso de la tierra amenaza gravemente los dos. Si no se adoptan medidas eficaces, en breve la Amazonia integrará ese grupo. La expansión desordenada de la frontera agrícola está amenazando la mayor floresta tropical del mundo que todavía conserva grandes extensiones de áreas silvestres del planeta.

El Bosque Atlántico integra los cinco primeros puestos de la lista de *Hotspots*. De las 1.361 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, 567 son endémicas, lo que representa el 2% de todas las especies mundiales de esos grupos de vertebrados. Cuenta con 20.000 especies de plantas, de las cuales 8.000 son endémicas. El bioma forma la tercera mayor zona forestal tropical de Brasil, incluyendo varios tipos de ecosistemas tropicales, como la costa Atlántica, bosques de tierras bajas y laderas de la Sierra del Mar, bosques interiores y de Araucaria. El Cerrado es la segunda zona forestal más grande de Brasil, cubriendo el 20% de su territorio. Tiene un alto grado de endemismo y su flora es considerada una de las más ricas entre las sabanas tropicales. De sus 10.000 especies de plantas, 44% son endémicas, incluyendo casi todas las gramíneas. La diversidad de especies de vertebrados también es elevada, ocupando el cuarto lugar mundial en variedad de aves⁶⁶¹.

Si es difícil estimar las tasas de deforestación, más aún lo es evaluar la pérdida de biodiversidad. Sin embargo, con el avance de la deforestación del planeta es perfectamente razonable suponer que está ocurriendo a nivel masivo y a una velocidad sin precedentes. A pesar de que las evaluaciones existentes son objeto de especulaciones y debates, las cifras presentadas expresan la gravedad del fenómeno⁶⁶². Se estima que la desaparición de especies animales y vegetales es 1.000 veces superior que en épocas anteriores al surgimiento del ser humano. Los pronósticos apuntan que en 2050, si no se hace nada al respecto, esa tasa será 10.000 veces mayor⁶⁶³.

La extinción está acelerándose y no se trata solo de mamíferos, aves, musgos, artrópodos y peces diminutos y grandes. Los hábitats de la Tierra, como los arrecifes de corales y bosques también están siendo eliminados. Según el biólogo Edward Wilson, la extinción ocurre a una tasa de mil especies anuales, en razón principalmente de la destrucción de bosques. El ritmo actual es el mayor registrado en la historia geológica reciente. Las previsiones hechas por el científico son alarmantes, pudiendo alcanzar 10.000 especies al año. El ideal sería tener cifras más precisas, sin embargo el estado de la biología evolutiva solo permite aproximaciones. Grupos completos de organismos que surgieron 10 millones de años atrás, entre los cuales los cóndores, rinocerontes,

⁶⁶⁰RAIMONDO, D. C. *et al.*, Monitorando o estado de conservação ...*op. cit.*

⁶⁶¹ CONSERVATION INTERNATIONAL, **Hotspots**. As regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta, disponible en: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_hotspots.pdf>, acceso en: 01 feb. 2015.

⁶⁶²HENRI, P., **La forêt tropicale...**, *op. cit.*

⁶⁶³MEA, **Evaluación de los ecosistemas del milenio**, disponible en: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>>, acceso en: 12 nov. 2015. p. 8.

elefantes, manatíes, gorilas, tigres y leones están a punto de desaparecer. Los pocos animales que todavía permanecen en estado silvestre pueden ser los últimos. Los perjuicios son gigantescos, pues cada especie es un pozo de secretos e informaciones. La humanidad perderá irreversiblemente no solo valores estéticos, sino también beneficios prácticos derivados de la investigación científica y de la estabilidad ecológica global⁶⁶⁴.

Esta no es la primera vez que el patrimonio representado por la biodiversidad está en peligro. La última extinción masiva fue en la época de los dinosaurios, 65 millones de años atrás. Hace tan solo 10 mil años que los seres humanos colonizaron una significativa parte del planeta por medio del pastoreo y la agricultura. La comunidad científica pronostica que la Tierra está enfrentándose a la sexta extinción masiva de especies de su historia. Esta es la primera cuya causa predominante se atribuye a los seres humanos, provocada por la superpoblación y destrucción de hábitats⁶⁶⁵.

No obstante la carencia de fiabilidad de los datos históricos oficiales, no se puede negar que la deforestación de grandes espacios lleva aparejada una concomitante pérdida de biodiversidad. La tasa de extinción de especies (mil veces superior a las tasas históricas) es muy superior a la capacidad de los científicos de monitorear el fenómeno e identificar y describir nuevas especies. A título de ilustración, se estima que la ciencia todavía desconoce entre el 10 y el 20% de las especies actuales de angiospermas. Aunque los efectos sinérgicos entre esas causas puedan constituir una amenaza aún más potente, la deforestación y la consecuente destrucción de hábitats es considerada el principal factor desencadenante de extinción de especies⁶⁶⁶.

Entre 1996 y 2005 la Amazonia alcanzó la increíble tasa de deforestación anual de 19.500 km². Eso equivale a quemar partes de la mayor biblioteca genética del mundo, formada por acción de la naturaleza. Es cierto que la deforestación se redujo en los años subsecuentes y que el área protegida legalmente se expandió y cubre aproximadamente el 45,6% del bioma Amazonia⁶⁶⁷. Sin embargo, eso no es garantía de protección efectiva para evitar una significativa extinción de especies. Las estimaciones de extinción de especies de plantas en la Amazonia varían entre el 5% y el 9% para 2050, con reducción de hábitats entre el 12 y el 24%⁶⁶⁸ o el 33% en 2030⁶⁶⁹. Se puede

⁶⁶⁴ WILSON, E. O., *Biofilia*..., *op. cit.*

⁶⁶⁵ PUNSET, E., *Excusas para no pensar*..., *op. cit.*

⁶⁶⁶ MITTERMEIER, R. y SCARANO, F., Ameaças globais à biodiversidade de plantas, en: MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (orgs.), *Livro vermelho da flora do Brasil*, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013, pp. 20-23.p. 20.

⁶⁶⁷ Cfr. SOARES-FILHO, B. *et al.*, Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107:10821-10826, 2010.

⁶⁶⁸ Cfr. FEELEY, K. J. & SILMAN, M. R., Extinction risks of Amazonian plant species, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106:12382-12387, 2009.

⁶⁶⁹ HUBBELL, S. P. *et al.*, How many tree species and how many of them are there in the Amazon will go extinct?, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105:11498-11504, 2008.

argumentar que las previsiones son de dudosa fiabilidad, que son catastrofistas o subestimadas, no obstante las cifras son preocupantes.

La Lista Oficial de especies de la flora amenazada de extinción de Brasil, de 2008, está desfasada, pero los números son reveladores. Cuatrocientos noventa y seis especies integran esa lista. Los biomas con mayor número de especies amenazadas eran la Mata Atlántica (276), el Cerrado (131) y la Caatinga (46). En seguida la Amazonia con 24 especies, la Pampa con 17 y el Pantanal con dos⁶⁷⁰.

Brasil concentra entre el 11% y el 14% de la diversidad de plantas del globo, con cerca de 44.000 especies, miles todavía desconocidas. Los Biomas Mata Atlántica y el Cerrado son los dos que presentan mayor número de especies amenazadas, seguidos por la Caatinga y la Pampa. La Amazonia ocupa el quinto lugar, lo que puede ser atribuido a su amplia red de áreas protegidas, existencia de regiones de difícil acceso y condición de verdadero agujero negro de información sobre sus especies. La mayoría de las especies amenazadas se encuentran en las regiones Sudeste y Sur de Brasil. Del total de 4.617 especies evaluadas en las dos regiones, 2.118 (45,9%) fueron clasificadas como amenazadas y encuadradas en las categorías Vulnerables (VU), En Peligro (EN) y Críticamente en Peligro (CR). Las demás fueron incluidas en la categoría Menos Preocupante (LC), Datos Insuficientes (DD) y Casi Amenazada (NT)⁶⁷¹.

La extinción de especies por causas antrópicas es atribuida a la pérdida y degradación de hábitats, sobreexplotación, contaminación, introducción de especies exóticas y cadenas de extinción. El cambio climático surge como otra amenaza grave a la biodiversidad. A pesar de la intensificación de los esfuerzos para su protección, la biodiversidad sigue disminuyendo. Según informe del CBD, ningún gobierno alcanzó el objetivo establecido para 2010 para protegerla. Los esfuerzos de conservación han reducido el riesgo de extinción para algunas especies, pero el número de casos exitosos es ampliamente excedido por el de especies que corren peligro de extinción⁶⁷².

La fragmentación de los biomas forestales, como la ocurrida en la Mata Atlántica y el Cerrado, constituye otra gran amenaza para la biodiversidad. Bosques fraccionados en fragmentos demasiados pequeños son insuficientes para mantener plenamente las especies nativas en los siglos venideros. Pequeñas extensiones aisladas de bosques son vulnerables a procesos que ocurren fuera de sus límites. Los nidos de pájaros, por ejemplo, localizados en pequeños trechos de bosque son más vulnerables al ataque de predadores que prosperan en sus límites. Fragmentos boscosos sin

⁶⁷⁰ Cfr. BRASIL, **Instrução Normativa 6, de 23 de setembro de 2008**, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 set. 2008. Seção 1, p. 75-83, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>, acceso en: 01 feb. 2015.

⁶⁷¹ MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (Orgs.), **Livro vermelho da flora do Brasil**, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

⁶⁷² SCDB, **Perspectiva Mundial ...3**, op. cit., p. 34.

árboles de gran altura, característicos de los bosques primarios, representan una amenaza para las aves que viven en ellos, como por ejemplo halcones y águilas⁶⁷³.

De otro lado, las manchas de bosques primarios que aún quedan en pie representan la última esperanza para salvar especies que quedaron sitiadas. Considerando que entre el 50 y el 90% de todas las especies terrestres habitan en los bosques del mundo, y muchas de ellas están en peligro de extinción, debido principalmente a la pérdida de su hábitat⁶⁷⁴, esos fragmentos constituyen los últimos refugios para las especies nativas, luego constituyen valiosos abrigos para la biodiversidad global. El mantenimiento de esos últimos reductos es de suma importancia para proteger la biodiversidad y para funcionar como fuente de semillas para recolonizar los alrededores y restaurar bosques con especies nativas, mediante forestación y reforestación. Esos oasis de genes y especies, acorralados en los fragmentos que quedaron de las últimas fronteras forestales, abrigan comunidades y procesos ecológicos complejos y únicos. Deben ser interconectados y protegidos, de forma urgente. Paralelamente, hay que mantener vastas extensiones de bosques inalterados para permitir el libre flujo de la naturaleza y de los eventos naturales, como por ejemplo la dispersión de semillas por herbívoros de gran tamaño, fenómenos que determinan la composición y distribución de las especies⁶⁷⁵.

Se sabe que cuando una especie pierde parte de su hábitat, se encuentra en mayor peligro de extinción. La probabilidad de que una población de organismos se extinga se incrementa con el cercenamiento de su espacio vital y reducción del número de ejemplares⁶⁷⁶. Sin embargo, eso no significa que todo el país sea convertido en una gigantesca área protegida. Un país de dimensiones continentales como Brasil tiene espacio para mantener aéreas suficientemente grandes para proteger la flora y fauna, sin afectar las actividades productivas, basta ordenar su territorio adecuadamente.

Los bosques son encadenamientos de procesos biológicos que la vista humana consigue observar solo superficialmente. Troncos, ramas, hojas y raíces de los árboles y partículas de suelo abrigan y ocultan millones de organismos. Lo que los ojos humanos ven es una fracción infinitesimal de la vida allí presente. Su continua transformación es rápida y silenciosa. En el ciclo de la materia, macro y micro moléculas orgánicas nacen y mueren movidas por el flujo de la energía solar, la cual es convertida por árboles y plantas menores, fluyendo por incontables cadenas tróficas. La materia orgánica es desmenuzada en partículas para atender las demandas de alimentos y energía en las cadenas alimentarias. Al final los descomponedores convierten la materia orgánica de todos los seres vivos en sus componentes químicos inorgánicos, que son luego

⁶⁷³BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests** ..., *op. cit.*, p. 7.

⁶⁷⁴REID, W. V. & MILLER, K., **Keeping options alive**: the scientific basis for conserving biodiversity, WRI, Washington, DC, 1989. p. 15.

⁶⁷⁵BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests** ..., *op. cit.*, p. 7.

⁶⁷⁶WILSON. E. O., **Biofilia**..., *op. cit.*, p. 251.

recicladados a través del ecosistema para en segundos crear nuevos organismos. De ese régimen caótico surgen procesos ordenados que ocasionan el nacimiento de otros, al pasar la vida de niveles inferiores a niveles superiores de organización⁶⁷⁷.

En las Selvas Tropicales, las especies se hallan encadenadas en redes simbióticas intrincadas y diversas. La ruptura de un hilo puede causar extinciones en cadena. La adaptación por coevolución, por recíproco cambio genético entre especies que interactúan a través de numerosos ciclos vitales, fue tejiendo esas redes a lo largo de millones de años. La extinción de una especie de árbol en esos bosques provoca la desaparición simultánea de algunos de sus polinizadores, de los devoradores (artrópodos, aves, mamíferos etc.) de sus frutos, semillas, hojas, ramas y troncos. Ese efecto dominó puede llevar a extinciones masivas, capaces de vulnerar las piedras angulares de magníficos arcos edificadas por la naturaleza⁶⁷⁸.

1.3.5. Las consecuencias de la deforestación sobre el clima

La segunda grave consecuencia de la deforestación, la degradación forestal y la desaparición de las últimas fronteras forestales es sobre el clima global. Los bosques y sus suelos, más que cualquier otro ecosistema terrestre son gigantescos almacenes de carbono, similares a las reservas de combustibles fósiles. La deforestación y degradación forestal producen un doble efecto respecto al carbono, actuando sobre los mecanismos generadores y fijadores de CO₂. En primer lugar, los dos procesos liberan carbono presente en la fitomasa y el suelo a la atmósfera. En segundo lugar, reducen la capacidad fijadora de CO₂. Intactos, los bosques absorben CO₂, actuando como sumidero de ese gas y almacén de carbono. Deteriorados o destruidos, se convierten en fuente, liberando CO₂ a la atmósfera.

La deforestación y degradación forestal desencadenan un deletéreo círculo vicioso. De un lado aumentan las emisiones de GEI a la atmósfera. De otro disminuye la función reguladora del clima de las masas forestales. De ese modo, se acelera el cambio climático por dos vías. La deforestación y degradación forestal agravan el cambio climático, que a su vez, genera extremos climáticos, sequías, inundaciones, incendios, plagas, cambios en la distribución de especies, extinción y desertificación, fenómenos que acaban por afectar a los bosques remanentes, generando más degradación y deforestación. Al final crea un efecto retroalimentador, cuya víctima, en última instancia, serán los seres humanos, en especial los más vulnerables económicamente.

Los efectos del cambio climático son variados y extensos. Según previsión del IPCC, algunos sistemas, sectores y regiones resultarán especialmente afectados por el cambio climático,

⁶⁷⁷ *Ibid.*, pp. 20-21.

⁶⁷⁸ *Ibid.*, pp. 22-23.

como la tundra, los bosques boreales y las regiones montañosas, debido a su sensibilidad al calentamiento; los ecosistemas de tipo mediterráneo, debido a la disminución de lluvias; los bosques pluviales tropicales, debido a la reducción de precipitaciones; los sistemas costeros como manglares y marismas y los sistemas marinos, como arrecifes de coral, debido a múltiples factores de estrés; las zonas de hielos marinos, debido a su sensibilidad al calentamiento; los recursos hídricos de ciertas regiones secas de latitudes medias y en trópicos secos, debido a la alteración de las precipitaciones y de la evapotranspiración, y en áreas dependientes de nieve y deshielo; y la agricultura en latitudes medias, debido a la menor disponibilidad de agua⁶⁷⁹.

Urge romper el mencionado ciclo vicioso, reduciendo al mínimo la deforestación y aumentar progresivamente la forestación y reforestación del planeta. Los ecosistemas forestales almacenan una gigantesca cantidad de carbono. Luego, si no se promueve una drástica reducción de emisiones de GEI procedentes de la deforestación y degradación forestal, el cambio climático se agravará enormemente. Es preciso evitar el incremento de la temperatura, pues eso producirá alteraciones en los ecosistemas forestales, que provocarán aún más emisiones de GEI, lo que supondrá una mayor aceleración del cambio climático⁶⁸⁰.

Un estudio encomendado por el Gobierno Británico apunta a que una de las medidas más eficaces para combatir el cambio climático es detener la deforestación, en razón de su relación coste-beneficio. El estudio menciona un volumen equivalente a poco más de 7.300 Gt de CO₂ almacenado en plantas y suelos, cifra que representa más carbono que en todas las reservas de petróleo remanentes y más del doble de la cantidad en la atmósfera. Revertir la trayectoria de destrucción y degradación forestal es esencial para evitar que ese colosal almacén de carbono sea lanzado a la atmósfera⁶⁸¹.

La deforestación es la mayor fuente de emisiones resultante del cambio de uso de la tierra. En 2000, fue responsable de poco más de 8 Gt de CO₂.año⁻¹. La deforestación influye en las emisiones a través de diversos procesos. El carbono almacenado en árboles y demás formas de vegetación es liberado a la atmósfera como CO₂. Rápidamente, cuando la vegetación es talada o quemada, o más lentamente, a medida que la materia orgánica se descompone naturalmente. Se estima que entre 1850 y 1990 hubo una pérdida neta de 400 Gt de CO₂ de la vegetación viva. Alrededor del 20% de esa cifra permaneció almacenado en la madera y ramas, pero el 80% fue liberado a la atmósfera. La eliminación de la vegetación y el posterior cambio de uso del terreno también afectan al suelo, haciendo que se libere parte de su carbono almacenado a la atmósfera.

⁶⁷⁹ IPCC, **Cambio climático 2007** ..., *op. cit.*, p. 9.

⁶⁸⁰ CABA, M. A. S., *Las últimas selvas* ..., *op. cit.*

⁶⁸¹ STERN, N., **Stern review on the economics of climate change**, disponible en: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm>, acceso en: 4 sept. 2015 (Chapter 25. Reversing emissions from land use change). p. 537.

Entre 1850 y 1990, hubo una liberación neta de cerca de 130 Gt de CO₂ procedentes del suelo. La deforestación también reduce la absorción de CO₂ por la vegetación, dejando más CO₂ acumularse en la atmósfera. Sin embargo, ese efecto es mucho menor que la liberación inmediata de carbono almacenado, en particular para el caso de eliminación de bosques antiguos, que absorben poco carbono⁶⁸².

Las emisiones procedentes del cambio del uso del suelo son diferentes de otros sectores, ya que la mayoría de las emisiones proviene de países tropicales en desarrollo. En 2000, el 50% de las emisiones procedían de Asia tropical, 30% de América tropical y 20% de África tropical. Entonces, Estados Unidos, Europa y China eran fijadores netos debido a sus programas de forestación y reforestación. Sin embargo, esa absorción no era suficientemente grande para compensar las emisiones de la deforestación en los trópicos⁶⁸³.

Al desglosar las emisiones regionales netas y la captación debido a cambios de uso de la tierra entre 1850 y 2000, se verificó que hasta el siglo XX, las emisiones vinieron principalmente de regiones desarrolladas. Desde entonces, se han disparado las emisiones procedentes de regiones en desarrollo. Eso refleja el hecho de que el uso del suelo está estrechamente vinculado al crecimiento económico. Con la expansión de las actividades económicas, los bosques son eliminados para la expansión de pastos y cultivos agrícolas, construcción de presas y urbanización. Entre 1950 y 2000, las emisiones provenientes de cambios de uso del suelo se incrementaron más del doble en virtud del fuerte crecimiento de emisiones procedentes de regiones tropicales. La deforestación tropical tiene un efecto particularmente significativo en las emisiones debido a que los árboles de los bosques tropicales tienen, en promedio, un 50% más de carbono por ha que los árboles de fuera de los trópicos. Desde 1995 el total de emisiones anuales parece haberse estabilizado entre 7 y 8 Gt de CO₂ al año⁶⁸⁴.

Las fuentes de emisiones, en el sector del uso de la tierra, no se reducen a la deforestación y quema de fitomasa. La gestión y cosecha forestal, por ejemplo, causaron emisiones netas de más de una Gt de CO₂. Otras contribuciones resultantes de medidas de control de incendios y actividades no forestales pueden estar siendo subestimadas, debido a la escasez de datos. El mayor impacto de la explotación de madera es la construcción de caminos de acceso para la entrada de equipos y retirada de troncos. Los caminos hacen a los bosques más vulnerables a la tala rasa para asentamientos, implantación de pastos y cultivos agrícolas, ya que los nuevos caminos madereros

⁶⁸²STERN, N., **Stern review on the economics of climate change**, Technical Annex to Postscript, Annex 7.f Emissions from the land-use change and forestry sector, disponible en: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/d/annex7f_land_use.pdf>, acceso en: 4 set. 2015. pp. 1-6. p. 2.

⁶⁸³*Ibid.*, p. 3.

⁶⁸⁴*Ibid.*, p. 3.

abren regiones antes cerradas y permiten el acceso a los mercados para los productos agropecuarios⁶⁸⁵.

La deforestación tropical desencadena un efecto sinérgico entre factores inductores de extinción de especies. En primer lugar, por la supresión de hábitats. Y en segundo término, por contribuir al cambio climático global que amenaza con causar extinciones masivas de especies. Se estima que entre el 17 y el 20% de las emisiones totales de GEI, a lo largo de la década de 1990, resultaron de la tala y quema de vegetación boscosa, principalmente en la región tropical⁶⁸⁶.

Los bosques están intrínsecamente vinculados al cambio climático global, el cual constituye motivo de preocupación para la humanidad. La concentración de CO₂ en la atmósfera ha sobrepasado el umbral de 400 partes por millón (ppm) en varias estaciones de la red de vigilancia de la atmósfera global de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en 2012 y 2013. La concentración de CO₂ atmosférico alcanzó 390,9 ppm en 2011. Valor un 40% superior al nivel preindustrial de 280 ppm. Este nivel representaba el equilibrio de los flujos de CO₂ entre atmósfera, océanos y biosfera. Durante los 10 últimos años, la concentración de CO₂ presente en la atmósfera ha experimentado, en promedio, aumento de 2 ppm al año. A ese ritmo, no será posible limitar el calentamiento global a dos grados según lo acordado en Copenhague. Esa concentración es comparable a la de hace 4,5 millones de años, cuando la temperatura fue, en promedio, cuatro o cinco grados más alta⁶⁸⁷. Si no se hace nada, a fin del siglo, la concentración de CO₂ será de 800 ppm. En ese nivel, el cambio climático puede amenazar la supervivencia de la civilización tal como se conoce⁶⁸⁸.

En los últimos años, miles de ha de bosques primarios del bioma Amazonia han sido transformados para crear pastos. Brasil es el país que más deforesta en el mundo y el cuarto país emisor de GEI, debido principalmente a la deforestación. Además de que el modelo basado en el aumento de la producción a través de la expansión de la deforestación perjudica el clima y reduce la biodiversidad, las condiciones laborales en los sectores del cultivo de soja y de la explotación forestal en la Amazonia son indignas⁶⁸⁹.

El Ministerio del Trabajo y Empleo de Brasil publica cada año la “Lista Sucia del Trabajo Esclavo”, con numerosos casos de trabajo forzado, una forma moderna de esclavitud. Según el Ministerio, la ganadería, la silvicultura y la agricultura son las tres principales actividades

⁶⁸⁵ *Ibid.*, p. 4.

⁶⁸⁶ Cfr. STRASSBURG, B. B. N. *et. al.*, Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems, **Conservation Letters**, 3:98-105, 2010.

⁶⁸⁷ OMM, Las concentraciones observadas de CO₂ superan el umbral de 400 partes por millón en varias estaciones de la Vigilancia de la Atmósfera Global, disponible en: <http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/CONCENTRATIONS-CO2_13403_es.pdf>, acceso en: 8 abr. 2015.

⁶⁸⁸ RICUPERO, R., **É inevitável o suicídio coletivo?**, Folha de São Paulo, 27/05/2013, p. E10.

⁶⁸⁹ Cfr. GREENPEACE, **Salvar los bosques salvar ...**, *op. cit.*

económicas que más utilizan mano de obra análoga a la esclavitud. La lista actualizada a 1 de julio de 2014 apuntó la existencia de 606 empleadores que mantenían personas en condiciones análogas a la esclavitud en todo el país. De ese total, 342 personas físicas y jurídicas fueron identificadas en los Estados Amazónicos. El Estado de Pará lideraba la lista con 162 empleadores, seguido por Mato Grosso (56), Tocantins (37), Maranhão (35) y Amazonas (24), Acre (8), Roraima (1) y Amapá (1)⁶⁹⁰.

Los cambios en el uso del suelo son la principal fuente de emisiones de GEI en Brasil. La tasa histórica de deforestación de la Amazonía fue de cerca de 20 mil km² durante las décadas de 1980 y 1990, con un pico en 1995 de 29.059 km²⁶⁹¹. En la década de los 90, sólo en la Amazonía brasileña, la deforestación ha lanzado 200 millones de t de C al año, equivalentes al 3% del total mundial⁶⁹². El volumen de emisiones brasileñas podría haber sido el doble si las emisiones de los incendios forestales del Amazonas hubieran sido incluidas en el primer inventario brasileño de emisiones. Según destacados investigadores, las emisiones de carbono causadas por la deforestación y los incendios forestales en la Amazonia brasileña, en 1998, podrían invalidar más de la mitad de los esfuerzos de reducción de emisiones asumidos por los países desarrollados a través del Protocolo de Kioto⁶⁹³. En el periodo 2000-2008, el promedio de emisiones procedentes de deforestación fue de 220 millones de t de C anuales, siendo 175 millones de tC.año⁻¹ entre 2005-2008. Esa cifra representó aproximadamente el 55% de las emisiones totales de Brasil, valor superior al de la quema de combustibles fósiles (100 millones de tC.año⁻¹, año de referencia 2008)⁶⁹⁴.

Entre 1990 y 2012, el sector de cambio del uso del suelo causó emisiones de 28 mil millones de toneladas de carbono equivalente (tCO₂e), lo que correspondió al 61% de las emisiones totales de Brasil en el período. La deforestación de la Amazonía y el Cerrado aportó más del 92% de las emisiones del cambio de uso de suelo en ese período. Hubo una reducción del 42% de las emisiones del sector, bajando de 0,82 mil millón de tCO₂e en 1990 a 0,48 millón de tCO₂e en 2012. En 2012, la tasa de deforestación fue 77% inferior a la media del periodo 1996-2005. Hasta 2012 se había alcanzado el 96% de la meta de reducción establecida para 2020. Sin embargo, la tasa de

⁶⁹⁰ BRASIL, **Cadastro de empregadores – Portaria Interministerial n° 02 de 12 de maio de 2011**: atualização semestral em 1 de julho de 2014, disponible en: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A471087DE01471244AB9A7E64/CADASTRO%20DE%20EMPREGADORES%20ATUALIZA%C3%87%C3%83O%20Extraordin%C3%A1ria%20DE%2007-07-2014.pdf>>, acceso en: 30 ago. 2014.

⁶⁹¹ MOUTINHO, P., **Desmatamento na Amazônia**: desafios para reduzir as emissões brasileiras, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), São Paulo, disponible en: <<http://fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-508.pdf>>, acceso en: 30 ago. 2014.

⁶⁹² HOUGHTON, R. A., Tropical deforestation as a source ..., *op. cit.*

⁶⁹³ MOUTINHO, P. *et al.*, Why ignore tropical deforestation? A proposal for including forest conservation in the Kyoto Protocol, **Unasyvla**, 222 (56): 27-30, 2005.

⁶⁹⁴ Datos compilados por MOUTINHO, P., **Desmatamento** ..., *op. cit.*

deforestación había aumentado un 28% entre 2012 y 2013. Brasil continuaba deforestando a una tasa anual superior a 13.000 km² por año, lo que lo alejaba de la meta de eliminar la pérdida neta de superficie forestal en 2015. Eso significa que la suma de bosques regenerados naturalmente y bosques plantados fue bien inferior al área deforestada. Con la caída de la tasa de deforestación en la Amazonia, la contribución de las emisiones de cambio del uso del suelo del Cerrado se tornó más significativa, aumentando del 17% en 2004 al 30% en 2012⁶⁹⁵.

Debido al retroceso de la frontera forestal, una superficie equivalente a Francia (680.000 km²) fue deforestada en la Amazonía. Más del 70% de la deforestación en la región fue atribuida a la formación de pastos, en su mayoría de bajísima productividad. Se estimó que más de la mitad de la Amazonía brasileña estaría deforestada o degradada en virtud de la retirada de madera y uso del fuego, si los patrones de ocupación continuasen la trayectoria de las décadas de 80 y 90. Simulaciones destinadas a predecir la deforestación futura, considerando tendencias históricas de deforestación en la región, estimaron que alrededor de 16 mil millones de t de C podrían ser emitidas a la atmósfera para 2050, cifra equivalente al esfuerzo de ocho Protocolos de Kioto. Si se considerase la cuenca Amazónica en su conjunto, 32 mil millones de t de C serían emitidas para 2050, el equivalente a tres años de emisiones globales⁶⁹⁶.

La Amazonia es la mayor zona de floresta tropical (5,4 millones de km²) que queda en el planeta. En Brasil ocupa 325.469.969,00 ha, conservando el 71,36% de su cubierta forestal natural⁶⁹⁷. La responsabilidad de Brasil es inmensa, pues esa floresta es la cuna de gran parte de la biodiversidad planetaria. Es también el gran aire acondicionado de la región y del planeta. Ubicada en una región de clima cálido, la Floresta Amazónica regula el clima regional y global, modulando las precipitaciones regionales y mitigando el calentamiento global. A pesar de su grandiosidad, la Floresta Amazónica es frágil y extremadamente vulnerable al cambio climático global. Se prevé que la interacción de la deforestación con el calentamiento global provocará intensos períodos de sequía en la Amazonia, resultando reducciones del volumen de lluvia entre el 20 y el 30%⁶⁹⁸.

La presencia de sequías intensas en la región puede tornar partes de la Floresta Amazónica brasileña en un barril de pólvora. No solo los períodos de sequía más intensa tornan su fitomasa altamente susceptible a incendios, sino que el propio modelo de explotación de la floresta contribuye a aumentar su inflamabilidad, en razón de daños causados al dosel forestal⁶⁹⁹. El ejemplo delo que puede ocurrir es el gran incendio sucedido en 1998. No se sabe exactamente el área total

⁶⁹⁵ IMAZON, *Análise da evolução das emissões de GEE no Brasil (1990-2012)*: mudanças do uso da terra, Imazon/Observatório do Clima, São Paulo, 2014.

⁶⁹⁶ SOARES-FILHO, *et al.*, Modeling Amazon conservation, *Nature*, 440:520-523, 2006 y MOUTINHO, P., *Desmatamento...*, *op. cit.*

⁶⁹⁷ BRASIL, *Florestas do Brasil ...2013...*, *op. cit.*, p. 47.

⁶⁹⁸ Cfr. MALHI, Y. *et al.*, Climate change, deforestation and the fate of the Amazon, *Science*, 319: 169-172, 2008.

⁶⁹⁹ Cfr. ALENCAR, A. *et al.*, *Desmatamento na Amazônia*: indo além da “emergência crônica”, IPAM, Belém, 2004.

forestal que se quemó, pero se estima que las emisiones de carbono generadas llegaron a 400 millones de t, el doble del promedio resultante de la deforestación anual de la década de 1990⁷⁰⁰.

Bajo el escenario anteriormente esbozado, el proceso de degradación del bosque podrá culminar en sabanización de una significativa parte de la región amazónica⁷⁰¹. Si esa previsión llegara a realizarse, la región que un día fue la más extraordinaria biblioteca de vida del planeta se transformará en un campo de gramíneas y de matorrales sometido a frecuentes incendios que al final puede convertirse en una región semiárida o desértica.

Para evitar interferencias peligrosas al sistema climático mundial y mantener el calentamiento global bajo control, lo más lógico y económico es mantener incólume el gigantesco depósito de carbono en los bosques, reduciendo drásticamente la deforestación, principalmente en la región tropical. Es lo que recomiendan estudios idóneos sobre la cuestión⁷⁰². Los últimos bosques primarios están siendo eliminados a una velocidad inaceptable y el carbono que almacenan está siendo liberado a la atmósfera. Si la deforestación no cesa habrá una liberación de millones de t de CO₂. Es poco probable que la lucha contra el cambio climático sea exitosa sin el control de la deforestación y protección de las últimas regiones forestales intactas del planeta. Sin embargo, lo que se percibe es la persistente deforestación y altos niveles de emisiones de CO₂ que agravan el calentamiento global.

A pesar de la reciente reducción en la velocidad de la deforestación en la Amazonía brasileña, algunos estudiosos pronostican que esa tendencia es temporal⁷⁰³. En 2013, la deforestación fue del orden de 5.891 km², cifra 28% superior que la registrada en 2012, cuando se eliminaron 4.571 km² de cubierta forestal⁷⁰⁴. Históricamente, Brasil representa uno de los peores ejemplos en materia de eliminación de bosques primarios. El área acumulada deforestada entre 1988 y 2013, fue de 402.615 km²⁷⁰⁵. Millones de ha de bosque tropical amazónico fueron destruidos para formar pastos y sembrar soja⁷⁰⁶. La soja producida es exportada, en su mayor parte en grano, para alimentar pollos, vacas y cerdos que componen la dieta proteica de países occidentales y

⁷⁰⁰ MOUTINHO, P., **Desmatamento...**, *op. cit.*

⁷⁰¹ Cfr. MALHI, Y. *et al.*, *Climate change ... op. cit.*; NEPSTAD D. C., *Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point*, **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 363: 1737–1746, 2008; NEPSTAD, D., **The Amazon's vicious cycles: drought and fire in the greenhouse ecological and climatic tipping points of the world's largest tropical rainforest, and practical preventive measures**. A report from WHRC/IPAM/UFGM to WWF, Belém/Belo Horizonte, 2008.

⁷⁰² Cfr. IPCC, **Cambio climático 2007...**, *op. cit.* y STERN, N., **Stern review ...**, *op. cit.*

⁷⁰³ SOARES-FILHO, *et al.*, *Modeling Amazon...*, *op. cit.*

⁷⁰⁴ BRASIL, **Projeto Prodes: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>, acceso en: 30 ago. 2014.

⁷⁰⁵ BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2013**, INPE, disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2013.htm>, acceso en: 30 ago. 2014.

⁷⁰⁶ Cfr. GREENPEACE, **Devorando la Amazonia**, Greenpeace, 2006, disponible en: <[http://www.greenpeace.org/espana/reports/devorando->](http://www.greenpeace.org/espana/reports/devorando-), acceso en: 26 ago. 2014 y GREENPEACE, **Sacrificando la Amazonia**, 2009, disponible en: <<http://www.greenpeace.org/international/press/reports/slaughtering-the-amazon>>, acceso en: 26 ago. 2014.

asiáticos. La venta de materias primas brutas, sin valor añadido, a costa de la eliminación de los bosques más ricos en biodiversidad del planeta no genera desarrollo sostenible y tan solo contribuye a enriquecer a unos pocos.

Según previsiones científicas, la pérdida del 40% de la cubierta forestal de la Amazonía supondrá un proceso irreversible de sabanización, incremento de la temperatura local en 4°C, reducción significativa de las precipitaciones y emisiones de millones de t de CO₂ a la atmósfera⁷⁰⁷. La reducción de tal nivel de cobertura forestal podrá afectar el clima regional en razón del papel de los bosques en el reciclaje de agua de lluvia en la cuenca Amazónica y más allá⁷⁰⁸.

Experimentos sobre la relación entre deforestación de la Amazonia y cambio climático sugieren que una vez alcanzado el umbral crítico de deforestación⁷⁰⁹ del 40 al 50%, el clima puede cambiar de manera que ponga en peligro al resto del complejo forestal. Eso puede favorecer el colapso del sistema y generar el reemplazo de la floresta por vegetación de sabana. El mencionado umbral podrá generar retroalimentación positiva que acelerará la velocidad de cambio hasta alcanzar el punto de no retorno o de irreversibilidad. La retroalimentación entre cambio climático y ciclo de carbono puede convertir el sistema de sumidero de carbono terrestre actual en fuente de emisiones para 2050⁷¹⁰.

Los bosques primarios tropicales, donde la deforestación es más acelerada, contienen el 40% de todo el carbono del planeta y juegan un papel vital en la mitigación de la creciente inestabilidad climática. Su desaparición implica dejar de ser almacenes de carbono para pasar a ser fuentes, agravando el calentamiento global. Hay que tener en cuenta que la deforestación y degradación forestal son responsables de casi el 20% de los GEI, haciendo de esas fuentes la segunda causa de emisión de gases promotores del cambio climático a escala mundial⁷¹¹.

1.3.6. Las consecuencias de la deforestación sobre el ciclo hidrológico

El tercer gran impacto causado por la deforestación es sobre el ciclo hidrológico. La evaporación, la evapotranspiración, la precipitación, la infiltración, la percolación y la escorrentía

⁷⁰⁷ MARENGO, J. A. & BETTS, R. (Coords.), **Riscos das mudanças climáticas no Brasil**: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)/Met Office Hadley Centre, São José dos Campos/ Exeter, 2011 y CÂNDIDO, L. A. *et al.*, O clima atual e futuro da Amazônia nos cenários do IPCC: a questão da savanização, **Cienc. Cult.**, 59 (3): 44-47, 2007.

⁷⁰⁸ CORREIA, F. W. S. *et al.* Balanço de umidade na Amazônia e sua sensibilidade às mudanças na cobertura vegetal, **Cienc. Cult.**, 59 (3): 39-43, 2007.

⁷⁰⁹ O punto de no retorno o deforestación necesaria para desencadenar cambio del clima de la región.

⁷¹⁰ Cfr. MARENGO, J., Global warming and climate change in Amazonia: climate-vegetation feedback and impacts on water resources, en: KELLER, M., *et al.* (eds.), **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2009 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 273-292.

⁷¹¹ Cfr. CABA, M. A. S., Las últimas selvas ..., *op. cit.*

son los procesos básicos de ese ciclo⁷¹². La precipitación es la principal fuente de agua para todos los usos humanos y para los ecosistemas⁷¹³. El agua es un importantísimo componente de los seres vivos y es factor limitante de la productividad de muchos ecosistemas. En zonas distantes del mar, las precipitaciones dependen, sobre todo, del agua que se evapora en el interior del continente. Eso hace que, en zonas continentales de clima cálido, la disminución de la cantidad de agua disponible para evaporación, cuando se extrae agua en exceso de los ríos o se aumenta la velocidad de salida de agua del sistema, pueda fácilmente provocar desertización. Ese fenómeno también ocurre en zonas selváticas. Cuando se eliminan bosques, se pierde capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y subsecuente potencial de evapotranspiración, ya que los árboles envían gran cantidad de agua a la atmósfera.

El agua y los recursos hídricos están indisolublemente vinculados al clima, de modo que el cambio climático mundial repercutirá gravemente sobre ellos y sobre la posibilidad de alcanzar el desarrollo sostenible. La intensificación de sequías e inundaciones desencadenará repercusiones extremadamente negativas sobre la economía, afectando sobre todo a los más pobres, que son los que menos acceso tienen a recursos hídricos y viven en regiones frágiles ecológicamente. La escasez de precipitaciones implicará graves consecuencias para la producción de energía hidroeléctrica y producción de alimentos. En el régimen climático actual algunos humedales y lagos de gran dimensiones presentan un delicado equilibrio entre el flujo de agua entrante y saliente. La reducción de las precipitaciones y el incremento de la evaporación derivados del aumento de la temperatura podrán reducir sustancialmente el volumen de agua de esos depósitos⁷¹⁴.

La región sudeste de Brasil, antes dominada por la Floresta Atlántica, está experimentando actualmente variabilidad climática que ha alterado el volumen de almacenamiento de agua en lagos y embalses, que, en algunos casos, se secaron casi completamente, con graves consecuencias para el suministro de agua y energía para millones de personas⁷¹⁵. Si la deforestación de la Amazonía recupera altas tasas, es probable que la carencia de lluvias agrave la escasez hídrica, pues la mayor parte del agua que llega a las regiones sudeste, centroeste y sur de Brasil proviene de la Amazonía. El movimiento se da a través de los llamados "ríos voladores", que son grandes masas de nubes cargadas de agua que cruzan América del Sur⁷¹⁶. Eso significa que cuanto menos bosque en la Amazonía menos humedad y menos lluvias en las regiones más pobladas de Brasil. La falta de

⁷¹² Cfr. GUERRA, E. J. M., **El derecho al agua. Naturaleza jurídica y protección legal en los ámbitos nacionales e internacional**, Iustel, Madrid, 2012.

⁷¹³ Cfr. UNESCO, **Water for people, water for life**. Executive Summary of the UN World Water Development Report, UNESCO, Paris, 2003.

⁷¹⁴ OMM, **El clima y la degradación de las tierras**, OMM, Ginebra, 2006 (OMM, 989). pP. 26.

⁷¹⁵ Cfr. BRASIL, Escasez de água Cada gota é preciosa, **Em Discussão**, 23, 2014.

⁷¹⁶ NOBRE, A. D., **O futuro climático da Amazônia** - Relatório de avaliação científica, Articulação Regional Amazônica, São José dos Campos, 2014.

lluvias implica colapso del suministro de agua y energía para consumo humano, industrias y agricultura, creando desempleo y caos.

En Brasil gran parte de la agricultura es de secano. Suministrar agua para irrigación exige un gran consumo de energía y encarece la producción de alimentos. Al sembrar campos donde no hay irrigación, el agricultor depende del agua pluvial que caiga en el momento y lugar adecuados, en cantidad suficiente y en el modo conveniente, sin provocar escorrentía e inundaciones. En general, en gran parte de Brasil, el factor limitante es el agua, incluso en zonas en las que puede parecer extraño que así sea. En la Amazonía, el paraíso del agua, en ciertas ciudades hay escasez de agua, en cantidad y calidad, sobre todo durante el periodo seco, incluso para consumo humano⁷¹⁷.

La eliminación de la cubierta boscosa genera una nueva dinámica en la relación de la superficie terrestre con la atmósfera. La supresión de bosques elimina la liberación controlada de agua por evapotranspiración y aumenta la pérdida incontrolada por evaporación y escorrentía. La reducción de la cantidad de agua almacenada en el suelo y de la evapotranspiración acaba por frenar el proceso de formación de nubes⁷¹⁸.

La superficie terrestre es un elemento relevante del sistema climático. La interacción entre ella y la atmósfera genera múltiples procesos y respuestas que pueden variar simultáneamente. La supresión de la vegetación altera el equilibrio energético en la superficie del suelo, perturbando los patrones de circulación atmosférica regional y los flujos de humedad a gran escala. Así, las variaciones del equilibrio energético en la superficie, derivadas de la desnudez del suelo por la deforestación, pueden influir enormemente en el clima regional y global⁷¹⁹.

Una vez eliminada la cubierta forestal, la evaporación en la superficie y el flujo de calor pasan a estar más expuestos a la influencia de la estructura dinámica de las capas bajas de la atmósfera. Las variaciones del flujo en la columna atmosférica influyen en la circulación atmosférica a escala regional y, posiblemente, mundial. En la cuenca del Amazonas, la cubierta forestal regula el flujo de humedad hacia la atmósfera y las precipitaciones regionales. De ese modo, la eliminación de la cubierta forestal repercutirá negativamente en lugares distantes de la cuenca del Amazonas⁷²⁰.

No solo la deforestación total altera la interacción entre superficie terrestre y atmósfera. La fragmentación de la cubierta forestal en mosaicos puede afectar a los regímenes de flujo convectivo y a los patrones de precipitación a nivel local y mundial⁷²¹. Un estudio sobre interacciones entre nubes convectivas, capa límite convectiva y superficie forestada, mediante modelo de simulación,

⁷¹⁷ Observación personal.

⁷¹⁸ OMM, *El clima y la degradación* ..., *op. cit.*, p. 9.

⁷¹⁹ *Ibid.*, p. 9.

⁷²⁰ *Ibid.*, p. 9.

⁷²¹ *Ibid.*, p. 9.

demonstró que parámetros de la superficie como humedad del suelo, cubierta forestal, transpiración y rugosidad de la superficie, pueden afectar a la formación de nubes convectivas y a las precipitaciones⁷²².

No hay duda de que la eliminación o fragmentación de la cubierta forestal modifica las características de la superficie terrestre y los procesos climáticos. La supresión y degradación de la cubierta forestal terrestre influyen en los flujos de carbono y en las emisiones de GEI que alteran directamente la composición de la atmósfera y las propiedades del forzamiento radiactivo⁷²³. Además, la conversión masiva de bosques en pastos y campos de cultivo puede redundar en disminución de la evaporación y las precipitaciones.

1.3.7. Las consecuencias de la deforestación sobre los suelos

El cuarto gran impacto causado por la deforestación es la degradación del suelo, que puede, en algunos casos, llevar a la desertificación. La eliminación de bosques y pérdida de cubierta vegetal son el primer paso para la degradación de las tierras, pues las exponen a la incidencia directa de la luz solar y de las lluvias, generando una dinámica degradadora de la superficie terrestre que puede causar, en los casos más graves, desertificación.

Los bosques constituyeron la cubierta natural de $\frac{3}{4}$ partes de la Tierra durante su periodo de expansión evolutiva. A lo largo de 500 años el hombre ha eliminado al menos el 25% de la cubierta forestal, abriendo claros en los bosques para sus cultivos, abandonándolos después y reiniciando de nuevo el proceso de avance de la frontera agrícola. Los desiertos de Gobi, Sind, Arabia, Mesopotamia, Sáhara y Kalahari fueron, seguramente, resultado de la conjugación de deforestación y cambio climático. En épocas pasadas era posible degradar el ambiente y desplazarse a otro lugar, pues la población era escasa. Hoy el cambio climático supone hambre, enfermedades, conflictos por agua y recursos, y migraciones⁷²⁴.

Hace 10.000 mil años, la región que bordeaba el Mediterráneo estaba cubierta de bosques, sobre todo de robles y coníferas. Los bosques del Líbano suministraron madera al Imperio Fenicio para la construcción de sus barcos exploradores, en el siglo III a. C. Hace 2.000 años, el norte de África era tan fértil que los romanos lo llamaron “el granero” del Mediterráneo. La combinación de deforestación y cambio climático lo ha convertido en el más extenso desierto del mundo⁷²⁵.

⁷²²*Ibid*, p. 9.

⁷²³Perturbación del equilibrio de energía del sistema Tierra-atmósfera en razón del cambio en la concentración de CO₂ o en la energía emitida por el Sol. Si es positivo tiende a calentar la superficie y si es negativo, a enfriarla. Cfr. ANTONIO, J. S., Forzamiento radiativo y cambios químicos en la atmósfera, **Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. Nat.**, 104 (1): 149-173, 2010 y OMM, **El clima y la degradación ...**, *op. cit.*, p. 10.

⁷²⁴BARTHOLOMEW, A., **El libro del agua ...**, *op. cit.*

⁷²⁵*Ibid*.

Hoy, sólo un 11% de la superficie terrestre tiene suelo cultivable sin necesidad de mejora. El resto es demasiado húmedo, seco, frío, poco profundo, químicamente inadecuado o inclinado. La mayor parte de las tierras más apropiadas para agricultura se encuentra en el Hemisferio Norte (América del Norte, Europa, Rusia y China). En el mundo, sólo un tercio del total de tierra cultivable se encuentra en uso, pero esa proporción varía según la región⁷²⁶.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación define la desertificación como proceso que culmina con la “*degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas*”⁷²⁷. Por tierra se entiende “*el sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrológicos que se desarrollan dentro del sistema*”⁷²⁸. Para efectos de la Convención, la degradación de tierras es entendida como “*la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad*” de tierras agrícolas de secano, de cultivo de regadío o dehesas, pastizales, bosques y tierras arboladas, ocasionada “*en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas*”, por sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y patrones de poblamiento, tales como la erosión eólica o hídrica del suelo; el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y la pérdida duradera de la vegetación natural⁷²⁹.

La degradación y desertificación son problemas muy graves y muy extendidos. En 2000, afectaban al 33% de la superficie terrestre, donde vivían cerca de 2,6 mil millones de personas. Esos problemas eran y continúan siendo particularmente graves en África subsahariana, donde vive un significativo número de personas. En aquella región, entre el 20% y el 50% de las tierras estaban degradadas. La degradación de la tierra también era grave en Asia, América Latina y otras regiones del globo⁷³⁰.

En América Latina, más de 516 millones de ha estaban afectados por la desertificación, cerca del 30% de su área de tierras secas, y se perdían 24 mil millones de t de la capa superior arable del suelo por año. En los trópicos húmedos, la conversión de tierras forestales en tierras de pastos y cultivo se producía a tasas muy elevadas, dejando un inmenso rastro de suelos degradados⁷³¹.

⁷²⁶ PNUMA, El suelo: un elemento olvidado, *Tunza*, 9 (2), s.f.

⁷²⁷ UN, *Convention to combat desertification ...*, *op. cit.*, art. 1, a. Los desiertos no resultan también de cadenas montañosas, que oponen barrera a la humedad, corrientes marinas y desequilibrios climáticos.

⁷²⁸ *Ibid.*, art. 1, e, I a III.

⁷²⁹ *Ibid.*, art. 1, e.

⁷³⁰ ADAMS, C. R. & ESWARAN, H., Global land resources in the context of food and environmental security, en: GAWANDE, S. P. (Ed.), *Advances in land resources management for the 20th century*, Soil Conservation Society of India, New Delhi, 2000. pp. 35-50.

⁷³¹ Cfr. FAO, *A new framework for conservation-effective land management and desertification control in Latin America and the Caribbean Guidelines for the preparation and implementation of National Action Programs*, FAO, Rome, 1998, disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/w9298e/w9298e03.htm>>, acceso en: 13 nov. 2015.

Hay que recordar que en la región tropical prevalece un gran contraste paisajístico, la existencia de desiertos y selvas. Los desiertos ocupan desde el Ecuador hasta los trópicos de Cáncer al norte y de Capricornio al sur, pero grandes extensiones de desiertos quedan fuera de esa zona. Solo un 10% de la tierra firme de esa zona se encuentra cubierta por selvas, resto de la zona gigantesca de bosques originarios que se extendía sobre grandes extensiones del planeta. A pesar de ocupar la misma franja terrestre, la abundancia de lluvias de los bosques tropicales contrasta con la aridez casi total de los desiertos⁷³².

Los bosques de regiones ecuatoriales constituyeron un extraordinario dispositivo de moderación de los extremos de temperatura. A lo largo del Ecuador, los rayos solares inciden casi verticalmente sobre la superficie terrestre. En esa zona tórrida, los bosques tropicales funcionan como bombas de calor, transfiriendo a latitudes más altas parte de la gran cantidad de energía que reciben. Sin ellos las regiones ecuatoriales serían mucho más cálidas y las de latitudes y altitudes más elevadas, serían más frías. Se puede decir que el Bosque Amazónico es una bomba hidráulica gigantesca e irremplazable, pues es esencial al sistema de disipación de calor y circulación de humedad del planeta⁷³³. Además, forjaron un sistema extremadamente eficiente de reciclaje de nutrientes en suelo infértil para sostener una inmensa biodiversidad, condición esencial para el progreso evolutivo.

Desde la década de los 70, la Amazonía ha estado bajo una intensa deforestación. Los daños causados por el clareo de grandes espacios de la región todavía no fueron suficientemente estudiados y cuantificados. Ciertamente esto ha traído consigo una inmensa pérdida de materia orgánica del suelo, erosión, depósito de sedimentos en ríos y lagos, y pérdida de especies de plantas y animales debido a la destrucción directa y a cambios en hábitats. Las políticas gubernamentales para desmonte de los bosques no han tenido en cuenta la naturaleza de los suelos, la vegetación y el clima. En algunas regiones, especialmente con altas precipitaciones, la transformación del ecosistema natural fue tan pronunciada que rápidamente la tierra quedó degradada y el suelo perdió su capacidad productiva. Hasta la fecha, más de 800.000 km² de bosques de la región amazónica fueron eliminados por los efectos combinados de la presión demográfica, la pobreza y la explotación comercial de ganado, madera y minerales⁷³⁴.

La Oficina de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNSO), del PNUD, apunta la existencia de 54 millones de km² de tierras secas, el equivalente al 40% de la superficie terrestre del planeta. Alrededor del 29,7% de esa área pertenece a región árida; 44,3%, a la región semiárida y

⁷³²Cfr. KNEIFEL, H., *La tierra ...*, *op. cit.*

⁷³³*Ibid.*

⁷³⁴FAO, *A new framework for conservation...*, *op. cit.*

26%, a la región subhúmeda seca. La mayor parte de las tierras secas se encuentran en Asia (34,4%) y África (24,1%), seguidas de las Américas (24%), Australia (15%), y Europa (2,5%)⁷³⁵.

La degradación y desertificación afectan severamente la seguridad alimentaria y la vitalidad del ambiente mundial. La cuestión asume relevancia irrefutable cuando se tiene en cuenta que sólo alrededor del 11% de la superficie terrestre puede considerarse como suelo de primera clase para cultivo. Es con esa limitada área con la que se tiene que contar para alimentar a los 7 mil millones de personas actuales y a los muchos más previstos para el futuro. Las áreas vulnerables a la degradación de la tierra representan cerca del 33% de toda superficie terrestre. Se estima, en el ámbito mundial, que los ingresos perdidos en áreas directamente afectadas por la desertificación ascienden a cerca de 42 mil millones de dólares al año y que ya es tan acentuada que reduce la producción en aproximadamente un 16% de las tierras agrícolas. No hay duda de que la seguridad alimentaria de los seres humanos está amenazada por la degradación de las tierras⁷³⁶.

La degradación de tierras resulta de la interacción de dos sistemas complejos, el ecosistema natural y el sistema social humano. Las causas de la degradación de las tierras son biofísicas (deforestación entre otras), socioeconómicas (régimen de tenencia de tierras, mercadotecnia etc.) y políticas (incentivos perversos, mala gobernanza e inestabilidad política). De un lado, los seres humanos hacen su parte a través de su gestión predatoria de ecosistemas sensibles y vulnerables de tierras secas. En esa compleja conexión, las fuerzas de la naturaleza actúan mediante desgastes periódicos, causados por fenómenos climáticos extremos y persistentes. El proceso puede ser desencadenado por el hombre o por la naturaleza y exacerbado por factores climáticos. La acción conjunta de los vectores del fenómeno da lugar a una dinámica de reforzamiento de procesos negativos que conduce a la esterilización de la tierra, en los casos más graves⁷³⁷.

La amenaza de la degradación del suelo y la desertificación es preocupante y está siendo subestimada por los gobiernos y la comunidad internacional. La degradación de las tierras, igual que el cambio climático, es un proceso lento, muchas veces imperceptible o poco visible, razón por la cual las personas comunes no son conscientes de que sus tierras están degradándose y el clima cambiando. Aunque la degradación de tierras, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad hayan pasado a ser temas prioritarios de la agenda internacional en el siglo XXI, gran parte de la clase política y de los ciudadanos de distintas sociedades parecen indiferentes. De ese modo, poco a poco, las tierras cultivables del mundo están siendo degradadas. Desgraciadamente, la percepción de la degradación de las tierras suele concretarse cuando se tornan visibles la reducción de *“la producción de alimentos, las hambrunas, el aumento de los costos sociales, la disminución de la*

⁷³⁵ OMM, **El clima y la degradación ...**, *op. cit.*, p. 7.

⁷³⁶ *Ibid.*, pp. 6-7.

⁷³⁷ *Ibid.*, p. 8.

*cantidad y calidad del suministro de agua dulce, el aumento de la pobreza y de la inestabilidad política, una menor resistencia de las tierras ante la variabilidad natural del clima, y una menor productividad de los suelos*⁷³⁸.

La degradación de la tierra y el cambio climático están estrechamente vinculados, en virtud de los efectos recíprocos. El cambio climático puede intensificar la degradación de la tierra al alterar los patrones espaciales y temporales de temperatura, precipitaciones, radiación solar y vientos. Se prevé que el cambio climático provocará un aumento del 17% de las tierras desérticas y que se duplicará el contenido atmosférico de CO₂⁷³⁹.

Desde la revolución industrial, las emisiones mundiales de carbono ascendieron a 270 ± 30 Gt, en razón de la quema de combustibles fósiles, y a 136 ± 5 Gt atribuidas a cambios de uso de la tierra, ganadería y agricultura. Las emisiones vinculadas al cambio de uso de la tierra resultan de la deforestación, quema de biomasa, conversión de ecosistemas naturales en ecosistemas agrícolas, drenaje de humedales, y cultivo del suelo. La reducción del carbono orgánico del suelo ha aportado a la atmósfera 78 ± 12 Gt de carbono, de las cuales un tercio fue atribuido a la degradación de suelos y aceleración de la erosión, y dos tercios a la mineralización⁷⁴⁰.

Como se observa, la deforestación genera reacciones en cadena. Al producir degradación de las tierras, acentúa el cambio climático inducido por el CO₂, como consecuencia de las emisiones de ese gas por la vegetación talada y por efecto de la reducción del potencial de secuestro de carbono en las tierras degradadas. Cuanto más cambia el clima, más aumenta la probabilidad de agravamiento de la degradación del suelo.

En Brasil, las áreas susceptibles de desertificación son clasificadas en aéreas semiáridas, subhúmedas secas y áreas circundantes. Esas áreas abarcan una superficie de 1.340.863 km² y abrigan 1.488 municipios de los nueve Estados de la Región Nordeste y del norte de los Estados de Minas Gerais y Espírito Santo⁷⁴¹.

Alrededor de 148.920,472 km², el 9,37% de la Región Nordeste y el 1,7% de la superficie de Brasil, han sido golpeados por la desertificación de forma grave o muy grave. Hay 200.000 km² de tierras degradadas, parte de ellas inaptas para la agricultura. Agregando la superficie donde la desertificación es todavía moderada, el área total afectada por el fenómeno se eleva a aproximadamente 600.000 km², cerca de un tercio del territorio del noreste brasileño⁷⁴².

⁷³⁸ *Ibid.*, p. 8.

⁷³⁹ *Ibid.*, p. 10.

⁷⁴⁰ *Ibid.*, p. 26.

⁷⁴¹ Cfr. BRASIL, *Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil*, MMA/IBAMA/Universidade Federal da Paraíba, Brasília/João Pessoa, 2007, p. 18.

⁷⁴² Cfr. SÁ, I. B. & SILVA, P. C. G. (eds.), *Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação*, Embrapa Semiárido, Petrolina, 2010.

Las áreas susceptibles de desertificación representan el 16% del territorio brasileño y el 27% de los municipios que abrigan una población de 31.663.671 habitantes, que concentran el 85% de la pobreza del país. En Brasil, el proceso de desertificación es resultado de la deforestación y explotación inadecuada de los recursos forestales, principalmente de la Caatinga y Cerrado, para suministro de energía en el noreste y otras regiones; por prácticas agrícolas sin manejo adecuado de suelos, provocando erosión y agotamiento del suelo; por sobrepastoreo extensivo de ganado, lo que compromete el suelo y la regeneración de la vegetación; y por el manejo inadecuado de los sistemas de riego, con la consiguiente salinización del suelo⁷⁴³.

A diferencia del cambio climático, no hay la mínima duda sobre la existencia del fenómeno supracitado y su causa antropogénica. Los datos no están inflados y la desertización constituye una de las principales causas de la miseria y el sufrimiento humano en tierras secas. Atribuir la degradación de las tierras tan solo a variaciones climáticas naturales es una insensatez.

La deforestación y su estrecha relación con diversas actividades humanas, especialmente en suelos vulnerables a procesos de erosión, resultan por agotar el suelo cuando es sometido a un uso excesivo, abandono o reducción del período de barbecho. Eso conduce a la pérdida de fertilidad, que a su vez limita la restauración de la vegetación, dejando el suelo desnudo y vulnerable a más erosión⁷⁴⁴.

En tiempos pasados, la superficie terrestre del planeta estaba dominada por bosques. Se estima que un 14% de los 150 millones de km² que componen los ecosistemas terrestres era selva tropical. Actualmente, sólo queda un 6% de esta cobertura. De continuar la deforestación de cerca de 130.000 km².año⁻¹ para satisfacer niveles de consumo y demandas siempre crecientes de una población en constante aumento es razonable prever que esos bosques desaparecerán en un futuro no muy distante⁷⁴⁵.

Al problema de la deforestación del planeta se añade el cambio climático, la desertificación, la pérdida de suelo y biodiversidad, la desregulación del ciclo hidrológico, la contaminación de aguas y aire, y el mal uso de pesticidas y de una extensa lista de productos químicos. Al final, la combinación de todos estos daños ambientales acaba por reducir los medios y la calidad de vida de las poblaciones afectadas. Dentro de ellas se encuentran, a menudo, las personas más pobres entre los pobres, marginadas y políticamente débiles⁷⁴⁶.

⁷⁴³ BRASIL, Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil, MMA, Brasília/DF, 2005 y BRASIL, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/combate-a-desertificacao/convencao-da-onu>>, acceso en: 29 ago. 2014.

⁷⁴⁴ SÁ, I. B. *et al.*, *Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido brasileiro*. Trabajo presentado en la “Conferência Nacional e no Seminário Latino-americano de Desertificação”, celebrado en Fortaleza, Ceará, en 07 a 11 de marzo de 1994.

⁷⁴⁵ ROBERTS, L., Una cornucopia ..., *op. cit.*, p. 6.

⁷⁴⁶ Cfr. OMM, *El clima y la degradación...*, *op. cit.*

La deforestación y degradación forestal provocan una pérdida mundial de ingresos estimada entre 2 y 4,5 billones de dólares estadounidenses (US\$) a la economía mundial cada año⁷⁴⁷. Al mismo tiempo, producen el 17% de las emisiones de GEI en todo el mundo⁷⁴⁸. Detener la deforestación implica costos en términos de pérdida de oportunidades de explotación ganadera, agrícola y maderera. Sin embargo, son ampliamente compensados por el valor de los servicios generados por los ecosistemas boscosos. Según Informe del CDB, la reducción de las tasas de deforestación genera un beneficio anual estimado en US\$183 mil millones en forma de servicios ambientales⁷⁴⁹.

Los argumentos según los cuales los ecosistemas forestales son de gran riqueza biológica; proporcionan productos para satisfacer las necesidades de alimentos, energía y vivienda a miles de millones de personas; que el sector forestal formal emplea a unos 13,2 millones de personas en el mundo, y al menos otros 41 millones trabajan en el sector informal; que los productos forestales contribuyen significativamente a proporcionar vivienda a no menos de 1.300 millones de personas; que unos 2.400 millones de personas, alrededor del 40 % de la población de los países menos desarrollados, utilizan combustible de madera para cocinar⁷⁵⁰; y regulan el clima global no impresionan la clase política de los países en desarrollo poseedores de florestas. Los beneficios de impedir la eliminación de los remanentes boscosos primarios y controlar el cambio climático son estimados en trillones de dólares. Hoy, existe un conjunto de prácticas forestales sostenibles y políticas que pueden y deben ser aplicadas para proteger esos activos naturales. No obstante los enormes beneficios ecológicos, económicos y sociales que generan, los bosques siguen siendo eliminados al ritmo impresionante de 13 millones de ha al año, a menudo para generar limitadas ganancias privadas a corto plazo⁷⁵¹.

A pesar del acervo de conocimientos científicos sobre los bosques y las buenas intenciones expresadas en inúmeros instrumentos jurídicos, diversos países en desarrollo, como Brasil, continúan agotando su patrimonio forestal sin tener en cuenta el valor que están dilapidando. Siguen desperdiciando oportunidades para invertir y proteger ese capital natural, que además de contribuir a mitigar la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, que día a día se vuelven más evidentes e inevitables, podría ayudar a generar una economía más estable a medio y largo plazo. La degradación de suelos, contaminación atmosférica, dilapidación de los recursos hídricos y biológicos acompañan la deforestación y degradación forestal, afectando negativamente a la salud

⁷⁴⁷ Cfr. BRINK, P. *et al.*, **Economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales**, PNUMA, Nairobi, 2009.

⁷⁴⁸ FAO, **A guide to monitoring and evaluation ...**, *op.cit.*

⁷⁴⁹ SCDB, **Perspectiva mundial ... 3, ...**, *op. cit.*, p. 32.

⁷⁵⁰ FAO, **El estado de los bosques ... 2014 ...**, *op. cit.*, p. xiii.

⁷⁵¹ UNEP, **Toward a green economy – pathways to sustainable development and poverty eradication**, UNEP, Nairobi, 2011.

pública, la seguridad alimentaria y las oportunidades de negocios rentables y sostenibles. Al final de ese proceso, los que más dependen de los recursos naturales serán los más castigados⁷⁵².

La protección de los bosques no es de interés de un país en particular. De suponer que el hombre destruya todos los bosques primarios restantes de la Tierra, ciertamente las futuras generaciones heredarían un ambiente planetario severamente degradado y empobrecido, marcado por la inseguridad alimentaria, hídrica y social. La salvaguarda de los bosques trasciende la responsabilidad de personas, países, nacionalidades y generaciones para abarcar necesidades tan básicas como beber, lavarse y comer. Hay que recordar que “*somos universalmente dependientes de plantas, animales, hongos y microorganismos que comparten el mundo con nosotros, percibamos eso o no*”⁷⁵³. La eliminación de los complejos sistemas naturales socava la perspectiva de productividad sostenible que la Tierra puede mantener para que nuestros hijos y, después de ellos sus hijos y nietos, sean capaces de vivir en paz.

⁷⁵²WITTMER, H. *et al.*, Porque no podemos arriesgarnos a considerar la naturaleza como algo garantizado, **Revista Ambienta**, 91: 10-18, 2010.

⁷⁵³ RAVEN, P. & PRANCE, G., Biodiversidade: a riqueza da vida, en: PORRIT. J. **Salve a Terra**, Círculo do Livro, São Paulo, 1991. pp. 71-80. p. 71.

CAPÍTULO 2. LA PROTECCION DE LOS BOSQUES EN EL CONTEXTO DE LA GOBERNANZA AMBIENTAL BRASILEÑA EN PROPIEDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

2.1. La protección de los bosques en el contexto del marco normativo, institucional y programático de la gobernanza ambiental brasileña

2.1.1. Los bosques naturales en las esferas constitucional e institucional brasileñas

Los bosques son la creación más perfecta del reino vegetal, resultado de un largo proceso evolutivo de formación de comunidades de especies. En la naturaleza, nada se puede comparar, en extensión y majestuosidad, a los bosques tropicales. Pese su esplendor, en todo el mundo, gran parte de los bosques nativos fueron eliminados por completo o alterados en diversos grados. Hoy, los bosques originales, formados por la acción de la naturaleza, son cada vez más raros.

En Brasil, una extensa área boscosa fue sustituida indiscriminadamente por pastos y campos agrícolas, una significativa parte de los cuales se encuentra hoy abandonada, en razón de la degradación del suelo. Los bosques primarios brasileños están amenazados de extinción por una serie de causas. A pesar de que el sistema jurídico y el aparato institucional establecen normas y programas para proteger parte del patrimonio forestal natural en propiedades agrarias privadas y públicas, las florestas continúan siendo devastadas y modificadas en niveles inaceptables. En ese contexto, es relevante bosquejar una vista panorámica sobre el marco normativo, institucional y programático de la gobernanza forestal brasileña.

La Constitución establece que la República Federativa de Brasil está formada por la unión indisoluble de los Estados y Municipios y del Distrito Federal; que se constituye en Estado democrático de Derecho; y que tiene como fundamentos, la soberanía, la ciudadanía, la dignidad de la persona humana, los valores sociales del trabajo y la libre iniciativa y el pluralismo político⁷⁵⁴. El poder emana del pueblo, que lo ejerce por medio de representantes elegidos directamente, en los términos de la Constitución⁷⁵⁵. Los poderes de la Unión (Legislativo, Ejecutivo y Judicial) deben ser independientes y actuar armónicamente⁷⁵⁶.

Los objetivos fundamentales de la República consisten en construir una sociedad libre, justa y solidaria; garantizar el desarrollo nacional; erradicar la pobreza y la marginación y reducir las desigualdades sociales y regionales; y promover el bien de todos, sin prejuicios de origen, raza,

⁷⁵⁴BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>, acceso en: 06 abr. 2015, art. 1º y sus apartados.

⁷⁵⁵*Ibid.*, art. 1º, § único.

⁷⁵⁶*Ibid.*, art. 2º.

sexo, color, edad u otras formas de discriminación⁷⁵⁷. Como el respecto a la dignidad humana, principio y fin del Estado democrático de Derecho, no se realiza en un ambiente degradado y contaminado, la Constitución consagra el derecho de todos al ambiente ecológicamente equilibrado, esencial a la salud y el bienestar de las presentes y futuras generaciones⁷⁵⁸.

La Constitución, art. 225, § 1º, establece que para asegurar la efectividad del derecho de todos al ambiente ecológicamente equilibrado, el Poder Público debe preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales y proveer la gestión ecológica de las especies y de los ecosistemas (I); preservar la diversidad e integridad del patrimonio genético del país (II); definir, en todas las unidades de la Federación, espacios territoriales y sus componentes para ser objeto de especial protección (III); proteger la fauna y la flora, prohibiéndose prácticas que pongan en riesgo su función ecológica y provoquen extinción de especies (VII); y promover la educación ambiental en todos los niveles de enseñanza y en la conciencia pública para la preservación del ambiente (VI). Además, su §4º establece que la Mata Atlántica y la Floresta Amazónica constituyen "*patrimonio nacional*" y que su uso debe ser realizado conforme a las prescripciones legales, en condiciones que garanticen la preservación ambiental, incluido el uso de los recursos naturales. Esa norma constitucional se desarrolla en la Ley Forestal⁷⁵⁹, cuyo art. 2º reconoce que "*los bosques existentes en el territorio nacional y demás formas de vegetación nativa (...) son bienes de interés común a todos los habitantes del País*".

En el ámbito interno, la Constitución impone al Estado brasileño la obligación de conservar la base de recursos naturales y culturales, su calidad y accesibilidad en un ambiente sano para las presentes y futuras generaciones, optimizando los beneficios locales, regionales y nacionales a lo largo del tiempo. En el plano global, debe cumplir los compromisos asumidos en los tratados internacionales en relación con la protección ambiental.

Para cumplir los compromisos impuestos constitucionalmente y asumidos ante la comunidad internacional, hay que planear adecuadamente la ocupación, el uso y la gestión del territorio nacional. En el campo del deber ser, algunos espacios, dentro de propiedades agrarias, públicas y privadas, conviene que permanezcan intactos o sujetos a interferencia mínima, en razón de su relevancia biológica y ecológica o por no ser adecuados para otras actividades, como la agricultura y la ganadería. Otros espacios pueden recibir interferencia deliberada, a veces con impacto significativo sobre la cobertura forestal, a ejemplo de la tala rasa, para cambio del uso del suelo. En

⁷⁵⁷ *Ibid.*, art. 3º y sus apartados.

⁷⁵⁸ *Ibid.*, art. 225.

⁷⁵⁹ BRASIL, **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>, acceso en: 06 abr. 2015.

ambas situaciones hay que considerar la protección del equilibrio ecológico, resguardado por la Constitución⁷⁶⁰.

Las obligaciones del Estado brasileño, respecto a la protección ambiental y los bosques naturales, están consagradas en la Constitución. Los deberes de proteger, recuperar y no reducir los niveles de protección son los que deben servir de pauta para su actuación⁷⁶¹. Para cumplir, satisfactoriamente, los mandatos constitucionales, la Unión debe establecer la orientación general de la gestión forestal en todo el territorio nacional, mediante la formulación de legislación y reglamentos apropiados, estrategias de protección de los bosques nativos y plan de desarrollo de bosques cultivados.

Debe inventariar los recursos forestales nacionales, administrar y gestionar los bosques de propiedad estatal y sus unidades de conservación, organizar y fortalecer el aparato institucional, apoyar la silvicultura privada, fomentar y exigir respecto a normas de tipo forestal en propiedades agrarias privadas y públicas, monitorear y controlar la deforestación, asegurar la cantidad y calidad de los bosques y resguardar la diversidad biológica.

Brasil tiene un extenso acervo de leyes y un diversificado cuerpo institucional y de actores gubernamentales involucrados en la protección ambiental. Tiene establecida una Política Nacional de Medio Ambiente (PNMA)⁷⁶² desde 1981 y estructuró, para su ejecución, el Sistema Nacional de Medio Ambiente (SISNAMA). En él participan órganos y entidades del gobierno central, de los Estados federados, del Distrito Federal y de los municipios, así como fundaciones instituidas por el Poder Público, responsables de gestionar el uso racional de los recursos naturales y supervisar la evolución de la calidad ambiental⁷⁶³.

La columna vertebral del SISNAMA es la descentralización de las acciones ejecutivas, con el fin de garantizar la primacía de la acción de Estados y municipios en la protección ambiental, reservándose a la Unión la acción subsidiaria, en caso de omisión de las otras esferas de poder. La PNMA instauró un nuevo paradigma de acción gubernamental al adoptar el concepto de desarrollo sostenible⁷⁶⁴. Desde entonces, Brasil pasó a tener, formalmente, un marco legal para orientar las políticas públicas ambientales a desarrollar por los entes federales. Antes de su establecimiento, cada Estado y municipio tenía autonomía para elegir sus lineamientos de políticas en relación con el ambiente, aunque en la práctica pocos realmente han demostrado interés en hacerlo. A partir del marco legal inaugurado por la PNMA, comenzaron a integrarse y armonizarse, aunque con

⁷⁶⁰ *Ibid.*

⁷⁶¹ CARVALHO, E. F., *Curso de direito florestal*, Juruá, Curitiba, 2014.

⁷⁶² BRASIL, **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁶³ *Ibid.*, art 6º.

⁷⁶⁴ *Ibid.*, art 2º y sus apartados.

deficiencias, las políticas ambientales adoptadas por las unidades federadas, teniendo como norte los objetivos y las directrices establecidas por la PNMA.

El SISNAMA es un sistema administrativo de coordinación de políticas públicas ambientales en los tres niveles de la federación brasileña, con el fin de ejecutar la política nacional ambiental, de forma eficiente, eficaz y coherente. Está compuesto por dos consejos. El Consejo de Gobierno⁷⁶⁵, cuya función consiste en asesorar al Presidente de la República en la ejecución de la política nacional y formulación de directrices gubernamentales ambientales y de uso de los recursos naturales. Y el Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)⁷⁶⁶, órgano consultivo y deliberativo, que tiene por finalidad asesorar, estudiar y proponer al Consejo de Gobierno directrices de políticas gubernamentales relativas al ambiente y a los recursos naturales. El CONAMA también tiene potestad de deliberar, en el ámbito de su competencia, sobre normas y patrones ambientales compatibles con la promoción del derecho al ambiente ecológicamente equilibrado⁷⁶⁷.

El Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es el órgano central del SISNAMA. Tiene la atribución de planear, coordinar, supervisar y controlar la política nacional y las directrices gubernamentales establecidas para el ambiente. Está estructurado en Secretarías y Departamentos que tratan de múltiples temas relacionados con la protección ambiental y la explotación de los recursos naturales⁷⁶⁸. De un modo u otro, todos están relacionados con la protección de los bosques.

Dentro de la Secretaría Ejecutiva, órgano de asistencia directa e inmediata al Ministro de Medio Ambiente, la Secretaría de Planificación, Presupuesto y Gestión incluye Departamentos cruciales para la protección forestal, tales como Gestión Estratégica, Acciones Conjuntas de la Amazonía, Promoción de Desarrollo Sostenible y de Políticas de Lucha contra la Deforestación.

El MMA posee cinco órganos específicos. La Secretaría de Cambio Climático y Calidad Ambiental, compuesta por los Departamentos de Cambio Climático; Licencias y Evaluación Ambiental y de Calidad Ambiental en la Industria. La Secretaría de Biodiversidad y Florestas, que se desdobra en los Departamentos de Conservación de la Biodiversidad; Florestas; Áreas Protegidas y Patrimonio Genético. La Secretaría de Recursos Hídricos y Medio Ambiente Urbano, estructurada en los Departamentos de Recursos Hídricos; Revitalización de Cuencas Hidrográficas y Ambiente Urbano. La Secretaría de *Extrativismo*⁷⁶⁹ y Desarrollo Rural Sostenible, formada por los Departamentos de *Extrativismo*; Desarrollo Rural Sostenible y Ordenación Territorial. La Secretaría

⁷⁶⁵ *Ibid.*, art 6º, I.

⁷⁶⁶ *Ibid.*, art. 6º, II.

⁷⁶⁷ *Ibid.*, art. 8º y sus apartados.

⁷⁶⁸ BRASIL, **Decreto 6.101, de 26 de abril de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6101.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁶⁹ “Extrativismo” hace referencia a la actividad de las comunidades tradicionales cuyo medio de vida es la extracción de los diversos productos del bosque (miel, castañas, caucho, medicinas, madera, caza, pesca, etc.).

de Articulación Institucional y Ciudadanía Ambiental, formada por los Departamentos de Coordinación del Sistema Nacional de Medio Ambiente; Ciudadanía y Responsabilidad Socio ambiental y Educación Ambiental⁷⁷⁰.

Al Departamento Forestal le compete impulsar la formulación de políticas y normas, y el desarrollo de estrategias para la implementación de programas y proyectos en temas relacionados con: a) la promoción, sobre bases sostenibles, de la implantación de plantaciones forestales y sistemas agroforestales; b) la promoción de la recuperación de áreas degradadas y restauración de ecosistemas; y c) la promoción de la gestión sostenible de los bosques nativos para generar productos maderables y no maderables y para la valoración de los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas forestales⁷⁷¹.

El Departamento Forestal tiene la atribución de coordinar, en calidad de secretaría ejecutiva, las actividades de la Comisión Nacional de Florestas (CONAFLO); coordinar el Programa Nacional de Florestas (PNF); y coordinar y ejecutar políticas públicas derivadas de pactos internacionales ratificados por Brasil en su área de acción. El Departamento Forestal, en su ámbito de competencia, puede proponer, coordinar y ejecutar programas y proyectos; supervisar técnicamente y evaluar la ejecución de proyectos; asesorar técnicamente a los órganos colegiados y realizar otras actividades, en su esfera de actuación⁷⁷².

En el ámbito del MMA hay siete órganos colegiados. El CONAMA⁷⁷³, el Consejo Nacional de la Amazonía Legal (CONAMAZ)⁷⁷⁴, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)⁷⁷⁵, el Consejo Deliberativo del Fondo Nacional para el Medio Ambiente, el Consejo de Gestión del Patrimonio Genético⁷⁷⁶ y las Comisiones de Gestión de Florestas Públicas⁷⁷⁷ y Nacional de Florestas⁷⁷⁸.

El SFB fue creado en 2006, en la estructura del MMA⁷⁷⁹. Le compete gestionar los bosques públicos a nivel federal⁷⁸⁰; administrar el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FNDF); apoyar la

⁷⁷⁰ *Ibid.*

⁷⁷¹ *Ibid.*, art. 20, I.

⁷⁷² *Ibid.*, art. 20 II a VIII.

⁷⁷³ BRASIL, **Lei 6.938** ..., *op. cit.*, art. 6º, II.

⁷⁷⁴ BRASIL, **Decreto 1.541, de 27 de junho de 1995**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1995/D1541.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁷⁷⁵ BRASIL, **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁷⁶ BRASIL, **Medida Provisória 2.186-16, de 23 de agosto de 2001**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>, acceso en: 13 feb. 2015 y BRASIL, **Decreto 3.945, de 28 de setembro de 2001**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>, acceso en: 13 feb. 2015>.

⁷⁷⁷ BRASIL, **Lei 11.284, de 2 de março de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁷⁸ BRASIL, **Decreto 3.420, de 20 de abril de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3420.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁷⁹ BRASIL, **Lei 11.284, de 2 de março de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

creación y gestión de programas de formación, capacitación, investigación y asistencia técnica para la ejecución de actividades forestales, incluyendo manejo forestal, procesamiento de productos forestales y explotación de servicios forestales; estimular y fomentar actividades forestales sostenibles; promover investigaciones de mercado para productos y servicios generados por bosques; proponer planes de producción forestal sostenible, en consonancia con las demandas de la sociedad; crear y mantener el Sistema Nacional de Informaciones Forestales (SNIF), integrado en el Sistema Nacional de Información sobre Medio Ambiente (SINIMA); establecer y gestionar el Inventario Forestal Nacional (IFN); administrar el Catastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP), organizar y mantener el Catastro General de Florestas Públicas de la Unión (CGFPU), y tomar medidas para interconectar los catastros de Estados y municipios al CNFP y colaborar con sus contrapartes estatales, locales y municipales⁷⁸¹.

En el ámbito del MMA, hay órganos vinculados, con funciones ejecutivas, cuya finalidad es la de ejecutar y hacer ejecutar, como órganos federales, las políticas y directrices gubernamentales fijadas para la gestión ambiental. Entre ellos los que tienen más relación con los bosques son el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de Recursos Naturales Renovables (IBAMA)⁷⁸² y el Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad (ICMBio)⁷⁸³.

El *Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ)*⁷⁸⁴, centro de excelencia en investigación de flora, y la Agencia Nacional de Aguas (ANA)⁷⁸⁵, responsable de la gestión de los recursos hídricos en el plano federal, también integran la estructura del MMA. A pesar de no integrar el SISNAMA, tienen relación directa con la gestión del patrimonio natural.

En la esfera de los Estados, Distrito Federal y municipios hay órganos equivalentes al IBAMA e ICMBio. En los dos primeros entes federales son denominados Órganos Seccionales y en los municipios, Órganos Locales. Tienen, en las respectivas áreas de acción política, competencia para ejecutar programas y proyectos y ejercer control y fiscalización de actividades capaces de causar degradación ambiental.

En los ámbitos estatal y municipal hay Consejos de Medio Ambiente. Entre sus atribuciones, las más destacadas son la de promover la protección y recuperación de la calidad ambiental;

⁷⁸⁰ *Ibid*, art. 53.

⁷⁸¹ BRASIL, **Decreto 6.101** ..., *op. cit.*, art. 42.

⁷⁸² BRASIL, **Lei 7.735, de 22 de fevereiro de 1989**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17735.htm>, acceso en: 13 feb. 2015 y _____, **Decreto 6.099, de 26 de abril de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6099.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁸³ BRASIL, **Lei 11.516, de 28 de agosto de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11516.htm>, acceso en: 13 feb. 2015 y _____, **Decreto 7.515, de 8 de julho de 2011**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7515.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁸⁴ BRASIL, **Lei 10.316, de 6 de dezembro de 2001**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10316.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁸⁵ BRASIL, **Lei 9.984, de 17 de julho de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19984.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

coordinar e integrar las actividades relacionadas con la defensa del ambiente; elaborar normas complementarias de protección ambiental, y estimular la participación de la comunidad en el proceso de preservación, mejoría y recuperación de la calidad ambiental.

El MMA coordina sus acciones mediante diversos programas⁷⁸⁶, algunos directamente dirigidos al sector forestal. Para trazar un breve panorama de la acción del Estado en la gobernanza ambiental, a continuación se describirá cada programa, haciendo hincapié en aquellos específicamente relacionados con la protección de los ecosistemas forestales.

2.1.2. Los bosques naturales dentro de la acción programática estatal brasileña

El Programa Agenda 21 Brasileño se inserta en el esfuerzo mundial para poner en práctica el principio de desarrollo sostenible. Es una herramienta de planificación para la construcción de sociedades sostenibles, que engloba acciones de protección ambiental, justicia social y eficiencia económica. La Agenda 21 nacional⁷⁸⁷ fue el resultado de una consulta a la población brasileña, con base en las directrices de la Agenda 21 de las Naciones Unidas.

El documento fue concluido en 2002, una década después de la aprobación de la Agenda 21 Global. El MMA apoyó, a través del Fondo Nacional para el Medio Ambiente (FNMA), la formulación de las Agendas 21 Locales. La Agenda 21 Local es el plan de desarrollo sostenible municipal que estructura prioridades locales a través de proyectos y acciones con perspectiva de corto, medio y largo plazo. En ellas, fueron definidos medios de implementación y responsabilidades de gobierno y otros sectores de la sociedad local en los procesos de ejecución, seguimiento y revisión de dichos proyectos y acciones⁷⁸⁸.

Los bosques guardan un estrecho vínculo con la vitalidad de las cuencas hidrográficas, la disponibilidad y calidad del agua. En Brasil, una parte significativa de esos espacios están severamente degradados. Son problemas comunes en las cuencas hidrográficas brasileñas la ausencia de monitoreo, falta de coordinación institucional e intergubernamental, conflictos por el uso del agua, contaminación y falta de servicios de saneamiento, deforestación, manejo inadecuado del suelo, pérdida de biodiversidad, erosión y sedimentación del curso y depósitos hídricos, escasez de agua en cantidad y calidad.

⁷⁸⁶ Cfr. programas gubernamentales en: <<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/8272-programas-mma>>.

⁷⁸⁷ BRASIL, **Agenda 21 brasileira**: resultado da consulta nacional, 2ª ed., Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional/MMA, Brasília, DF, 2004.

⁷⁸⁸ Cfr. BRASIL, **Agenda 21**, MA disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>, acceso en: 01 may. 2014.

Para enfrentar el reto de frenar y revertir ese proceso, Brasil formuló el Programa de Revitalización de Cuencas Hidrográficas en Situación de Vulnerabilidad y Degradación⁷⁸⁹, cuyas acciones fueron dirigidas a los Ríos São Francisco, Tocantins-Araguaia, Paraíba del Sur, Alto Paraguay y Parnaíba. El programa busca recuperar, prevenir, preservar y conservar las cuencas hidrográficas, a través de acciones integradas y permanentes con vistas a promover el uso sostenible de los recursos naturales, mejorar la disponibilidad de agua para diversos usos, en cantidad y calidad, y las condiciones sociales y ambientales de las comunidades locales⁷⁹⁰.

Las acciones revitalizadoras fueron insertadas en el Programa de Conservación y Gestión de Recursos Hídricos, previsto en el Plan Plurianual 2012/2015⁷⁹¹, y se complementan con otras acciones previstas en varios programas federales. El programa de revitalización está directamente relacionado con el Plan Nacional de Recursos Hídricos (PLNRH)⁷⁹², sobre todo con su Programa de Usos Múltiples y Gestión Integrada de Recursos Hídricos. El proceso de revitalización presenta dimensiones relacionadas con la gestión ambiental de cuencas y busca establecer vínculos con las directrices de la Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)⁷⁹³, la Política Nacional de Medio Ambiente⁷⁹⁴ y la Política Nacional sobre Cambio Climático (PNCC)⁷⁹⁵.

Además, trata de estrechar la coherencia con otras políticas nacionales. La intención es promover una acción integradora, promoviendo la participación estatal y de múltiples sectores de la sociedad como instrumento fomentador del desarrollo sostenible en Cuencas hidrográficas. El programa representa un esfuerzo conjunto de coordinación e integración entre diversos órganos gubernamentales a todos los niveles federativos⁷⁹⁶.

El territorio brasileño fue históricamente ocupado sin ninguna planificación. Para corregir esa deficiencia, se estableció la Zonificación Ecológica Económica de Brasil (ZEE)⁷⁹⁷ con intención de integrar los aspectos ambientales y sociales en la gestión del territorio. Tarea muy compleja, pues exige voluntad política y un esfuerzo eficaz de actuación institucional, dirigido a la integración

⁷⁸⁹ BRASIL, **Revitalização de bacias hidrográficas**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas/revitaliza%C3%A7%C3%A3o-de-bacias-hidrogr%C3%A1ficas>>, acceso en: 01 may. 2014.

⁷⁹⁰ BRASIL, **Bacias hidrográficas**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/agua/bacias-hidrograficas>>, acceso en: 01 may. 2014.

⁷⁹¹ BRASIL, **Plano nacional de recursos hídricos: prioridades 2012-2015**, MMA/SRHAU/ANA, Brasília, DF, 2011.

⁷⁹² BRASIL, **Plano nacional de recursos hídricos**. Síntese executiva, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília, DF, 2006.

⁷⁹³ BRASIL, **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁷⁹⁴ BRASIL, **Lei 6.938** ..., *op. cit.*

⁷⁹⁵ BRASIL, **Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

^{796/796} Para más detalles Cfr. TUNDISI, J. G. *et al.*, La política hídrica en Brasil, en: CISNEROS, B. J. & TUNDISI, J. G. (Coord.), **Diagnóstico del agua en las Américas**, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Ciudad de México, DF, 2012, pp. 96-111.

⁷⁹⁷ BRASIL, **Decreto 4.297, de 10 de julho de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

de acciones y políticas públicas territoriales, así como el enlace con la sociedad civil, congregando sus intereses en torno a un pacto de administración del territorio⁷⁹⁸.

La ZEE es un instrumento de organización del territorio que debe ser respetado en la ejecución de planes, obras y actividades públicas y privadas. Establece medidas y normas de protección de los recursos hídricos, del suelo y de la biodiversidad, con vistas a promover el desarrollo sostenible y la mejora de las condiciones de vida de la población⁷⁹⁹. Según el decreto que la instituye, tiene carácter vinculante y su objetivo es ordenar las decisiones de los agentes públicos y privados, respecto a planes, programas, proyectos y actividades que, directa o indirectamente, utilicen recursos naturales, garantizando el pleno mantenimiento del capital natural y de los servicios ecosistémicos⁸⁰⁰.

El reglamento prescribe que, en la distribución espacial de las actividades económicas, la ZEE tendrá en cuenta la importancia ecológica y las limitaciones y debilidades de los ecosistemas. Con base en tales premisas, puede establecer prohibiciones, restricciones y alternativas para la explotación del territorio. Puede, inclusive, reubicar actividades incompatibles con sus directrices generales⁸⁰¹.

La ZEE propone buscar la sostenibilidad ecológica, económica y social, con el fin de conciliar crecimiento económico y protección de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras, en virtud del reconocimiento del valor intrínseco de la diversidad biológica y sus componentes. Prescribe que contará con amplia participación democrática, compartiendo acciones y responsabilidades entre distintos niveles de gobierno y la sociedad civil y se valorará el conocimiento científico multidisciplinario⁸⁰².

La ZEE es un instrumento, previsto en la Ley de Política Nacional de Medio Ambiente⁸⁰³, destinado a planear y ordenar el territorio brasileño con vistas a armonizar relaciones económicas, sociales y ambientales. Conviene resaltar que la PNMA tiene por fundamento los arts. 21, IX; 170, VI; 186, II; y 225 de la Constitución brasileña y demás legislación pertinente. Se rige por los principios de la función socioambiental de la propiedad, prevención, precaución, el que contamina paga, el usuario pagador, la participación informada y educación ambiental en todos niveles de enseñanza⁸⁰⁴.

En Brasil, casi todo el territorio ocupado lo fue de manera aleatoria, según intereses individuales de cada persona. El proceso prosigue, en especial, en la Amazonía, donde la ocupación

⁷⁹⁸ BENATTI, J. H., **Ordenamento territorial local e proteção ambiental**. Aspectos legais e constitucionais do zoneamento ecológico econômico, MPF/ESMPU, Brasília, DF, 2004.

⁷⁹⁹ BRASIL, **Decreto 4.297 ...op. cit.**, art. 2°.

⁸⁰⁰ *Ibid.*, art. 3°.

⁸⁰¹ *Ibid.*, art. 3°, § único.

⁸⁰² *Ibid.*, art. 4°, I a III.

⁸⁰³ BRASIL, **Lei 6.938 ...**, *op. cit.*

⁸⁰⁴ BRASIL, **Lei 6.938 ...**, *op. cit.*, art. 2° y 14.

y el uso desordenado del territorio y de los recursos naturales tienen lugar a gran escala y a ritmo acelerado. Las actividades realizadas allí, en general, son frontalmente incompatibles con los postulados consagrados en la Constitución y legislación infraconstitucional que buscan promover el desarrollo sostenible del país y de la región.

Para enfrentar ese problema, Brasil formuló la Macrozonificación Económica Ecológica de la Amazonía Legal (MacroZEE/AL)⁸⁰⁵, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del desarrollo regional, indicando estrategias productivas y de gestión ambiental y territorial en armonía con la diversidad ecológica, social, económica y cultural de la Amazonía⁸⁰⁶.

La MacroZEE/AL establece diez unidades regionales, clasificadas de acuerdo con sus estrategias principales de producción y gestión ambiental. Las cuales incluyen en sus acciones, la regulación de la minería, apoyo a la diversificación de cadenas productivas, mejora de sistemas de producción, regulación e innovación para crear complejos agro-industriales, diversificación de la agrosilvicultura, contención de la frontera ganadera, expansión de áreas protegidas para contener el avance de otros usos del suelo, defensa del “corazón” de la Floresta Amazónica y del Pantanal, con valoración de la cultura local, de actividades tradicionales y del turismo⁸⁰⁷.

En el plano conceptual, Brasil ha formulado un sistema razonable de gestión ambiental, en el cual se inserta la ordenación forestal, en consonancia con el modelo de Estado federal. Al lado del Sistema Nacional de Medio Ambiente, fue instituido el Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza (SNUC)⁸⁰⁸, formado por unidades de conservación federales, estatales y municipales. En las unidades hay Consejos consultivos o deliberativos, dirigidos por el órgano responsable de su administración. Los Consejos colegiados ejercen la gobernanza compartida entre el Poder Público y la Sociedad, están constituidos por representantes de órganos públicos, organizaciones de la sociedad civil y de la población residente en su territorio o en los alrededores⁸⁰⁹.

La gestión forestal de los bosques públicos brasileños está basada en la asignación no onerosa del derecho de manejo forestal a comunidades locales y concesiones forestales onerosas, a través de licitación. El rasgo distintivo del modelo brasileño de gestión de los bosques públicos es la participación social. El SFB es responsable de la gestión de los bosques públicos para producción de bienes y servicios, de forma sostenible, en equilibrio con su conservación. Los instrumentos de

⁸⁰⁵ BRASIL, **Decreto 7.378, de 1º de dezembro de 2010**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁸⁰⁶ *Ibid.*, art. 2º.

⁸⁰⁷ *Ibid.*, art. 6º, I a X.

⁸⁰⁸ BRASIL, **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

⁸⁰⁹ BRASIL, **Plan de acción para la implementación del programa de trabajo sobre áreas protegidas de la convención sobre la diversidad biológica**, Envío a la SCDB el 31, de mayo de 2.012, disponible en: <<https://www.cbd.int/protected/implementation/actionplans/>>, acceso en: 20 abr. 2015.

gestión de los bosques públicos brasileños son el catastro de bosques públicos, la concesión forestal, el manejo en bosques comunitarios, el monitoreo de bosques públicos, la generación y compilación de informaciones forestales y el fomento forestal⁸¹⁰.

El CNFP⁸¹¹ integrado por el Catastro General de Bosques Públicos de la Unión, administrado por el SFB, y por los Catastros de bosques públicos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, está interconectado al Sistema Nacional de Catastro Rural (SNCR)⁸¹².

El CNFP es un instrumento básico para promover el planeamiento y la gestión forestal sostenible, en especial en la Amazonía, donde todavía hay una gran superficie boscosa no incorporada al patrimonio estatal. Su función es identificar los bosques públicos, georeferenciarlos y registrarlos en el dominio público, cuestión esencial para garantizar seguridad jurídica. Los pasos siguientes al registro son evaluar su estado de conservación y definir su asignación para posibles finalidades previstas en ley. El destino de áreas públicas para la protección de la Floresta Amazónica es una estrategia primordial para su subsistencia. Según el SFB, la deforestación en Unidades de Conservación y Tierras Indígenas, es aproximadamente diez veces inferior que en bosques públicos no asignados a esos fines⁸¹³.

Brasil creó el Catastro Ambiental Rural (CAR)⁸¹⁴, en el marco del SINIMA. El CAR es un registro electrónico obligatorio para todas las propiedades agrarias⁸¹⁵. Su objetivo es integrar informaciones ambientales sobre el estado de las Áreas de Preservación Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (ARL), bosques y remanentes de vegetación nativa, Áreas de Uso Restringido y Áreas de Uso Consolidado de las propiedades y posesiones agrarias del país. Las agencias ambientales de cada Estado y el Distrito Federal tienen su programa de inscripción disponible en *Internet*, para inscripción de los inmuebles en el CAR.

Brasil adoptó el FNDF, que fue reglamentado en 2010⁸¹⁶ y es administrado por el SFB. La Ley 11.284/2006 autoriza la gestión de los bosques públicos existentes en Unidades de Conservación de Uso Sostenible⁸¹⁷. El Decreto 6.063/2007 establece, a nivel federal, las reglas de asignación de bosques públicos a las comunidades locales, del Plan Anual de Concesiones Forestales (PAOF), de las licencias ambientales para uso de recursos forestales en lotes o unidades

⁸¹⁰ BRASIL, *Gestión forestal para la producción sustentable de bienes y servicios en Brasil*, MMA/SFB, Brasilia, DF, s. f.

⁸¹¹ BRASIL, **Decreto 6.063, de 20 de marzo de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁸¹² *Ibid.*, art. 1 y 2.

⁸¹³ BRASIL, *Gestión forestal ...*, *op. cit.*

⁸¹⁴ BRASIL, **Lei 12.651 ...**, *op. cit.*

⁸¹⁵ Cfr. <<http://www.car.gov.br/>>.

⁸¹⁶ BRASIL, **Decreto 7.167 de 5 de maio de 2010**, disponible en: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7167.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁸¹⁷ BRASIL, **Lei Federal 9.985 ...**, *op. cit.*, art.7º, II, y art. 14.

de manejo, de licitaciones y contratos de concesión forestal, seguimiento y auditorías de gestión de florestas públicas⁸¹⁸.

La misión del FNDF es fomentar el desarrollo de actividades forestales sostenibles y promover la innovación tecnológica en el sector⁸¹⁹. Las áreas prioritarias para la inversión son investigación y desarrollo tecnológico en manejo forestal; asistencia técnica y extensión forestal; recuperación de áreas degradadas con especies nativas; uso sostenible de recursos forestales; control y seguimiento de actividades forestales y deforestación; capacitación en manejo forestal y formación de agentes multiplicadores en actividades forestales; educación y protección ambiental y conservación de recursos naturales.

Brasil tiene una Comisión de Gestión de Bosques Públicos (CGFP)⁸²⁰, órgano consultivo del SFB, con funciones de asesorar, evaluar y proponer directrices para la gestión de los bosques públicos federales y opinar sobre el PAOF de la Unión⁸²¹. La Comisión está compuesta por 24 representantes designados por diversos ministerios, órganos y entidades estatales; confederaciones nacionales de trabajadores de la industria maderera y construcción, y de agricultura; de la Coordinación de Organizaciones Indígenas de la Amazonía Brasileña (COIAB); de la Sociedad Brasileña de Ingenieros Forestales (SBEF); Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia (SBPC); de movimientos sociales, organizaciones ambientales, comunidades tradicionales y de la Confederación Nacional de la Industria (CNI)⁸²².

Brasil estableció, en 2000⁸²³, su PNF⁸²⁴, cuya finalidad propuesta es coordinar políticas sectoriales para promover el desarrollo sostenible, equilibrando uso y preservación de los bosques. Está constituido por proyectos concebidos e implementados de manera participativa e integrada por los gobiernos federal, estatales, distrital y municipales y la sociedad civil organizada, mediante coordinación del Departamento de Florestas (DFLOR) del MMA.

Los objetivos del PFN son estimular el uso sostenible de los bosques naturales y plantados; fomentar las actividades de reforestación, especialmente en las pequeñas propiedades agrarias; recuperar bosques en APP, ARL y áreas degradadas; apoyar iniciativas económicas y sociales de poblaciones que viven en bosques; reprimir la deforestación ilegal y la extracción depredadora de productos y subproductos forestales, contener las quemas accidentales y prevenir incendios forestales; promover el uso sostenible de los bosques de producción nacionales, estatales,

⁸¹⁸ BRASIL, **Decreto 6.063, de 20 de marzo de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁸¹⁹Art. 1º.

⁸²⁰BRASIL, **Lei 11.284**, *op. cit.*, arts.51 y 52.

⁸²¹ BRASIL, **Decreto 5.795, de 5 de junho de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5795.htm>, acceso en: 20 abr. 2015. art. 1º, I a III.

⁸²²BRASIL, **Lei 11.284**,*op. cit.*, art. 51 y **Decreto 5.795**, *op. cit.*, art. 2º.

⁸²³ BRASIL, **Decreto 3.420**, *op. cit.*

⁸²⁴BRASIL, **Programa Nacional de Florestas:** o governo promovendo o desenvolvimento sustentável,MMA/Secretaria de Biodiversidade e Floresta, Brasília, DF, s. d.

de distrito y municipales; apoyar el desarrollo de industrias forestales; ampliar los mercados nacionales y extranjeros de productos y subproductos forestales; valorar los aspectos ambientales, sociales y económicos de los servicios y beneficios proporcionados por los bosques públicos y privados; estimular la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas forestales⁸²⁵. Pero lo cierto es que el PFN brasileño está obsoleto y no ha pasado de ser papel mojado. Fue más una actividad burocrática para atender los requerimientos de la FAO.

La Comisión Nacional de Forestas (CONAFLOOR), creada en 2000, es órgano colegiado consultivo, compuesto por representantes de entidades federales, estatales, industriales, empresariales, sindicatos, asociaciones estudiantiles, confederaciones de trabajadores, organizaciones indígenas y ONG⁸²⁶.

La CONAFLOOR tiene potestad para hacer recomendaciones para planificación de acciones del PFN; proponer medidas de articulación entre programas, proyectos y actividades de ejecución de los objetivos del PFN y promover integración de las políticas sectoriales; proponer, apoyar y acompañar la ejecución de los objetivos establecidos en el PFN e identificar demandas y fuentes de financiación; y sugerir criterios generales para selección de proyectos dentro del PFN, relacionados con la protección y el uso sostenible de los bosques; proponer desarrollo de proyectos, investigaciones y estudios relacionados con manejo, forestación y reforestación, así como acciones de capacitación de recursos humanos, fortalecimiento institucional y sensibilización pública; y supervisar el proceso de implementación de la gestión forestal compartida⁸²⁷.

Además de las mencionadas atribuciones, cabe a la CONAFLOOR proponer y evaluar medidas para cumplimiento de principios y directrices de las políticas públicas del sector forestal, en observancia a los preceptos insertos en la PNMA a fin de promover descentralización de la ejecución de las acciones y asegurar la participación de los sectores interesados⁸²⁸.

Hay que mencionar que Brasil ha instituido Política Nacional de Desarrollo Regional (PNDR)⁸²⁹ con objetivo de reducir desigualdades en los niveles de vida entre regiones y promover igualdad de acceso a oportunidades de desarrollo. Administra programas y acciones federales, en conformidad con el dispuesto en el apartado tercero del art. 3º de la Constitución Federal. Las estrategias de reducción de desigualdades regionales de la PNDR deben estar alineadas con los objetivos de inclusión social, productividad, sostenibilidad ambiental y competitividad económica⁸³⁰.

⁸²⁵ BRASIL, **Decreto 3.420** ..., *op. cit.*, art. 2º.

⁸²⁶ *Ibid.*, art. 4º-C.

⁸²⁷ *Ibid.*, art. 4º-A, I a VI y § único.

⁸²⁸ *Ibid.*, art. 4º-B, I a IV.

⁸²⁹ BRASIL, **Decreto 6.047, de 22 de fevereiro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/D6047.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁸³⁰ *Ibid.*, art. 2º, § único.

La PNDR incluye estrategias de desarrollo regional en dos escalas. En el plan macro-regional, con prioridad a las regiones Norte, Nordeste y Centro-Oeste, cuyo desarrollo y ejecución es coordinada por instituciones responsables por el desarrollo de sus áreas de competencia. En escala sub-regional, el gobierno federal actúa principalmente a través de sus diversos programas⁸³¹.

2.1.3. Los bosques naturales del Bioma Amazonía en la acción programática brasileña

El trazo característico de la expansión de la frontera amazónica es la búsqueda por ganancias rápidas, a través de apropiación ilegal de tierras públicas, con frecuente violación de derechos humanos. Entre 2002 y 2013, de 908 casos de asesinatos de defensores ambientales, en 35 países evaluados, Brasil fue el campeón con 448 muertes (49,33%), en especial en la Amazonía. En 2014, Brasil fue el país con mayor número de ambientalistas asesinados. De 116 muertes, 29 fueron en Brasil. Las muertes fueron en conflictos relacionados con apropiación de tierras y actividades de minería y energía⁸³².

En la Amazonía hay complejos entramados de conflictos relacionados con ganaderos, colonos, madereros, invasores, políticos locales, especuladores y tierras tenientes, que a menudo chocan con los intereses de antiguos ocupantes de la tierra como pueblos autóctonos y comunidades tradicionales. Ante al reconocimiento de que los modelos de ocupación del territorio y formas de apropiación de los recursos naturales han sido predatorios, concentradores de riqueza y socialmente excluyente, Brasil ha formulado, en 2008, el Plan Amazonia Sostenible (PAS)⁸³³.

En ese contexto de inúmeros conflictos por acceso a tierra y recursos minerales, madereros y pesqueros y otros, el PAS establece directrices para orientar el desarrollo sostenible de la Amazonía Legal⁸³⁴, con pretensión de reconocer y valorar la diversidad sociocultural y ecológica y reducir desigualdades regionales⁸³⁵.

El PAS adopta la premisa de que la ocupación desordenada, basada en explotación predatoria de recursos, solo puede ser cambiada con adopción de modelo de desarrollo “realmente sostenible”, que mejore la calidad de vida de la población regional y garantice preservación del patrimonio natural. Los formuladores del plan alertan que el “nuevo modelo de desarrollo” solo tendrá éxito si se fundado en diagnóstico correcto, respetada la diversidad que caracteriza la región en las esferas de la multiplicidad de ecosistemas y pluralidad étnica de la población, y

⁸³¹ *Ibid.*, art. 3º, I y II.

⁸³² GLOBAL WITNES, **How many more?** 2014's deadly environment: the killing and intimidation of environmental and land activists, with a spotlight on Honduras, Global Witness, London, 2014.

⁸³³ BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável**: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira, Brasília: MMA/PR/IBAMA, 2008.

⁸³⁴ La Amazonia Legal, región definida por la Ley 5.173/1966, engloba integralmente los estados de Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá, Mato Grosso, Tocantins y parte del estado de Maranhão.

⁸³⁵ BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável**... *op. cit.*

diversificación de ocupación en diferentes partes del territorio amazónico. En esa línea, las estrategias para promover el desarrollo sostenible en la región deben ser formuladas e implementadas de acuerdo con las particularidades ambientales, económicas, sociales y culturales de los territorios a que van enderezadas. Es decir, incumbiese evitar generalización y estandarización para no repetir errores del pasado⁸³⁶.

El PAS fue elaborado con participación de gobiernos de los nueve estados de la región amazónica y segmentos representativos de la sociedad civil a través de consultas públicas⁸³⁷. Coordinado por Secretaria de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la República, el Plan fue concebido para promover valoración de la diversidad sociocultural y ambiental de la Amazonía; ampliar la presencia del estado en la región para garantizar mayor gobernanza en la ocupación territorial y utilización de recursos naturales, y mayor capacidad de orientación de procesos de transformación socio-productiva; promover cooperación y gestión compartida de políticas públicas entre los tres niveles de gobierno (federal, estatal y local); ampliar la infraestructura regional (en los ámbitos de energía, almacenamiento, transformación, transporte y comunicaciones), y prestación de servicios esenciales a la calidad de vida de sus habitantes, como saneamiento, destinación de residuos sólidos, salud, educación y seguridad pública; asegurar los derechos territoriales de pueblos y comunidades tradicionales de la Amazonía; combatir la deforestación ilegal asociada con la transformación de la estructura productiva regional, cohibiendo la replicación del modelo extensivo de uso del suelo por actividades agrícolas y ganaderas, predominantemente en la expansión de la frontera amazónica en las últimas décadas; promover recuperación y uso de áreas deforestadas degradadas y fomentar el uso múltiple sostenible de bosques, a partir de aplicación de conocimientos técnicos y científicos y capacidades de los actores locales; promover investigación científica y desarrollo tecnológico para promover el desarrollo sostenible de la región; promover desarrollo regional con equidad y atención a cuestiones de género, generación, raza y etnia; fomentar diálogo, negociación y consenso entre organismos gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y sectores empresariales en contextos democráticos de formulación y gestión de políticas públicas; y fortalecer y empoderar la sociedad civil para que el avance de la presencia del estado en la región se produzca en sinergia y sea efectiva⁸³⁸.

Entre las políticas y acciones en curso en la región, bajo los lineamientos estratégicos del PAS, destaca el Plan de Desarrollo Regional Sostenible para el Área de Influencia de la Carretera

⁸³⁶*Ibid.*

⁸³⁷ El Plano considera integralmente el estado de Maranhão, resultando superficie total de 5.088.688,44 km², el equivalente a cerca de 60% del territorio brasileño.

⁸³⁸ BRASIL, Programa Nacional de Florestas, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-nacional-de-florestas>>, acceso en: 6 may. 2014.

BR-163⁸³⁹; las operaciones para combatir la deforestación ilegal y apropiación de tierras públicas en la Amazonia, implementadas en la esfera del PPCDAM; el Plan de Desarrollo Territorial Sostenible del Archipiélago de Marajó, en el estado de Pará; la creación del mosaico de unidades de conservación a lo largo de la BR-163 y Tierra del Medio; y las acciones que integran el Programa Territorio de Ciudadanía⁸⁴⁰.

El PAS representa el compromiso de los gobiernos de los estados de la Amazonía y de la Unión con población de alrededor de 24 millones de personas en la región. Su fin mayor es implementar estrategia a largo plazo, que concilie promoción de desarrollo económico a través de la utilización sostenible de los recursos naturales, al mismo tiempo que promueva inclusión social y distribución de rendimientos para mejorar la calidad de vida de la población pobre de la región⁸⁴¹.

Brasil abriga alrededor de 12% de la superficie forestal mundial⁸⁴². La Amazonía es el mayor y más biodiverso bosque tropical del planeta. Estimase que la superficie total de la Floresta Amazónica sea de 6,7 millones km², más de 60% de los cuales están en Brasil, abarcando área de 4,1 millones de km². La región engloba el norte de Brasil y partes de Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Guyanas y Surinam. El bioma Amazonía ocupa 49% del territorio brasileño. En él, además de la floresta tropical húmeda, predominante en la región, hay sabanas, florestas de montaña, florestas abiertas, florestas de humedales, pantanos, florestas de bambús y palmeras⁸⁴³.

La región Amazónica es formada por 53 ecosistemas con diferentes extensiones⁸⁴⁴. Su gran variedad de hábitats genera enorme diversidad de flora y fauna. Según el SFB, la cubierta forestal natural estimada es de 325.469.969 ha, equivalente a 71,36% de la superficie del bioma⁸⁴⁵.

Se estima que la Amazonía abriga al menos 40.000 especies de plantas, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de reptiles, 427 de anfibios y alrededor de 3.000 especies de peces⁸⁴⁶. Sus ríos

⁸³⁹BRASIL, **Decreto 6.290, de 6 de dezembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6290.htm>, acceso en: 6 may. 2014. Cfr. BRASIL, Plano de Desenvolvimento Sustentável para a Região de Influência da Rodovia Br-163 (Plano Cuiabá-Santarém Sustentável), Diretrizes para sua elaboração e implementação, Brasília, fevereiro de 2004 (Versão 29.01.2004), disponible en: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/BR-163/Documentos%20Oficiais/Plano%20BR163%20Sustentavel%20Proposta%20final_%2029.01.2004.pdf>, acceso en: 15 may. 2014.

⁸⁴⁰BRASIL, **Decreto de 25 de fevereiro de 2008**, disponible en: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/editais/2012/agricultura-familiar/programa-territorio-da-cidadania.pdf/view?searchterm=quilombolas>>, acceso en: 6 may. 2014.

⁸⁴¹BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-amaz%C3%B4nia-sustent%C3%A1vel-pas>>, acceso en: 6 may. 2014.

⁸⁴²FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015** ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?, FAO, Rome, 2015.

⁸⁴³FERREIRA, M. *et al.*, **Arpa** - biodiversidade, MMA, Brasília, DF, s. d.

⁸⁴⁴SAYRE, R. *et al.*, Terrestrial ecosystems of South America, en: CAMPBELL, J. C. *et al.* (Eds.), **North America Land Cover Summit**, Association of American Geographers, Washington, DC, 2008. pp. 131–152.

⁸⁴⁵BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013** ..., *op. cit*

⁸⁴⁶SILVA, J. M. C., The fate of the Amazonian areas of endemism, **Conservation Biology**, 19 (3): 689–694, 2005 y RYLANDS, A. B., Amazonia, en: MITTERMEIER, R. A. *et al.* (Eds.), **Wilderness: earth's last wild places**, CEMEX, Ciudad de México, DF, 2002. pp 56–107.

contienen alrededor de 20% del agua dulce del mundo. Además, abriga la mayor diversidad de culturas indígenas y tradicionales del planeta. Junto con el Bosque Atlántico y el Cerrado, forman significativa parte del acervo de la biodiversidad terrestre mundial, además de almacenar cerca de la quinta parte del carbono global⁸⁴⁷.

La colosal riqueza de diversidad biológica de los bosques brasileños contrasta con la penuria de informaciones sobre ese patrimonio, aunque se reconozca avances en la materia, ella es considerada extraordinariamente insuficiente. En las unidades de conservación apoyadas por el Programa Arpa solo 11.400 especies habían sido catalogadas⁸⁴⁸.

La buena gobernanza forestal depende de innumerables variables, entre ellas la existencia de informaciones y conocimientos fiables y actualizados para subsidiar la toma de decisiones y formulación de políticas públicas. La Ley Forestal brasileña determina que “*la Unión, en conjunto con los estados, el Distrito Federal y los municipios, llevará a cabo el Inventario Forestal Nacional, para subsidiar el análisis de la existencia y calidad de los bosques del país, en las propiedades privadas y tierras públicas*”⁸⁴⁹.

La Ley dispone que la Unión establezca criterios y procedimientos para estandarizar la recolección, mantenimiento y actualización de las informaciones del IFN⁸⁵⁰. Es de admirar que hasta hoy Brasil no tiene inventario detallado sobre sus bosques. La exigencia fue consagrada en ley con la esperanza de que el IFN venga ser realizado. Pasado casi tres años de la promulgación de la mencionada la ley, no si tiene información sobre la estrategia y los recursos para dar cumplimiento al citado mandamiento legal.

El IFN será coordinado por el SFB. Su finalidad es producir informaciones detalladas sobre la cantidad y calidad de las florestas brasileñas. Sin esas informaciones, será difícil formular políticas públicas razonables para uso, conservación y recuperación de los recursos forestales. El IFN ya tiene metodología definida para ser aplicada en todo el territorio nacional. El intervalo de evaluación será de cinco años. Según el SFB, en 2012, los trabajos habían sido concluidos en Santa Catarina y Distrito Federal, e iniciados en los Estados de Ceará, Sergipe, Paraná, Rio Grande do Sul y Rio de Janeiro. En 2013 y 2014 se iniciarían las evaluaciones en los Estados de la Amazonía y del Cerrado⁸⁵¹.

Brasil tiene Sistema Nacional de Informaciones Forestales, cuya finalidad es obtener, producir, tratar, organizar, almacenar, procesar y disseminar datos, informaciones y conocimientos relacionados al tema forestal, provenientes de fuentes diversas, de fácil acceso a los interesados. Sus

⁸⁴⁷NAHUR, A. & TAKAKO, M *et al.*, **Arpa** - desmatamento e mudanças climáticas, MMA, Brasília, DF, s. d.

⁸⁴⁸FERREIRA, M. *et al.*, **Arpa** ..., *op. cit.*

⁸⁴⁹BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.*, art. 71,

⁸⁵⁰*Ibid.*, párrafo único.

⁸⁵¹BRASIL, **Florestas do Brasil ... 2013...**, *op. cit.*

principales ejes temáticos son recursos forestales nativos y plantados, gestión forestal, producción forestal, educación e investigación forestal⁸⁵².

El país realizó su primero inventario forestal nacional, en la década de 1980, con objetivo bastante limitado⁸⁵³. El foco era la producción de madera. En gran medida, lo que interesaba era reunir información sobre estoque de recursos económicos de los bosques naturales para explotarlo. Hecho que condujo a significativa eliminación de bosques nativos. A partir de entonces, hubo algunas experiencias puntuales por parte de los estados para satisfacer demandas específicas de información y apoyo a programas de planificación. El reconocimiento, en los ámbitos internacional y nacional, de la múltiple funcionalidad de los ecosistemas forestales y aparición de nuevas tecnologías indujeron el gobierno brasileño a tomar iniciativa de realizar IFN para producir información sobre sus bosques⁸⁵⁴.

Brasil es signatario de las Convenciones sobre Diversidad Biológica, Cambio Climático y de Maderas Tropicales. Además, integra el Foro Mundial de las Naciones Unidas sobre Bosques y participa de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA) de la FAO. Luego, el país debe, necesariamente, producir informaciones para los informes relativos a los acuerdos internacionales de los cuales participa.

El IFN tiene apoyo técnico y financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)⁸⁵⁵ e alcanza el monto de US\$8,85 millones. Es coordinado por el SFB e integra el SNIF. Varias instituciones participan en la ejecución del proyecto, como EMBRAPA, IBGE, universidades y agencias ambientales estatales de los estados. La FAO es responsable de la ejecución financiera de los recursos del FMAM y por el soporte técnico a través de su Programa de Monitoreo de la Cobertura Forestal⁸⁵⁶.

Inventario fiable permite vigilancia continua de la cobertura forestal y vitalidad de los bosques. Su objetivo principal es proporcionar información para apoyar la buena gobernanza forestal, mediante formulación de políticas forestales, gestión sostenible de recursos forestales y desarrollo de programas y planes para uso y conservación de bosques. Entre las variables del inventario se citan el monitoreo de biomasa y carbono, biodiversidad, gestión forestal, salud y vitalidad de los bosques, y el papel social que desempeñan pueblos indígenas y comunidades tradicionales. El IFN integra otras iniciativas relacionadas con la consolidación del sistema nacional

⁸⁵² *Ibid.*

⁸⁵³ BRASIL, **Inventário florestal nacional** - Brasil - Resumo Executivo do Projeto, MMA, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/inventario_florestal.pdf>, acceso em: 21 abr. 2015.

⁸⁵⁴ BRASIL, **Inventário florestal nacional** – manual de campo, procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais, SFB, Brasília, DF, 2012.

⁸⁵⁵ El FMAM (*Global Environment Facility*, GEF, en inglés) es organización financiera independiente que apoya proyectos relacionados con medio ambiente, biodiversidad, cambio climático, agua, degradación de suelos, capa de ozono y contaminantes orgánicos persistentes en países en desarrollo. Los proyectos buscan enfrentar los retos ambientales mundiales y promover la sostenibilidad.

⁸⁵⁶ BRASIL, **Inventário florestal nacional** ..., *op. cit*

de vigilancia y evaluación de recursos boscosos, con el fin de generar información y conocimiento para establecer políticas coherentes sobre bosques⁸⁵⁷.

Antes que desaparezca riquísimas parcelas de sus bosques, Brasil necesita, urgentemente, consolidar sistema de generación de información fiable y actualizada para cumplir la determinación constitucional de proteger su patrimonio genético, ecosistemas y procesos ecológicos esenciales. Obviamente, la tarea de generar información periódica para apoyar planes de desarrollo, uso racional de bosques, gestión sostenible de servicios ambientales, revitalización de áreas degradadas y programas forestales no es tarea rápida, sencilla ni barata. No obstante, para alcanzar un patrón eficiente y eficaz de gobernanza forestal es fundamental reunir información suficiente, fiable y actualizada periódicamente sobre aspectos cualitativos y cuantitativos sobre bosques.

El cumplimiento de la obligación legal de inventariar la extensión y calidad de los bosques del país, en propiedades privadas y tierras públicas, debe ser tarea prioritaria para identificar, mensurar y vigilar la cobertura forestal con regularidad; caracterizar y monitorear la diversidad de vegetación leñosa de los biomas; cuantificar y cualificar los recursos madereros, evaluar recursos no madereros y la vitalidad de los ecosistemas a través de indicadores; determinar cambios en la cubierta forestal a lo largo del tiempo; generar información sobre uso de bosques por poblaciones tradicionales y de sus alrededores; generar información sobre APP, ARL y fragmentos de vegetación natural; generar información sobre uso y conservación de bosques a través de indicadores anuales; proporcionar información sobre bosques brasileños en distintos escenario de análisis (político, administrativo y de mapeo) y enfoques por biomas, regiones fitoecológicas, unidades de la federación y regiones geográficas.

Sin informaciones y conocimientos cualificados sobre bosques, recursos forestales y uso de la tierra, difícilmente se tendrá éxito en formular y perfeccionar políticas de gestión, crear sistema estatal eficiente y estable de toma de decisiones, subsidiar decisiones estratégicas sobre gestión de recursos naturales por parte de actores políticos y optimizar la contribución de los bosques para el desarrollo nacional sostenible.

La deforestación de la Amazonía hace que Brasil sea uno de los países que más emiten GEI en el mundo. Actualmente, el país es actor importante en las políticas globales sobre cambio climático y protección de la biodiversidad, sin embargo no logra siquiera impedir la deforestación ilegal. La comunidad internacional espera que el país esté a altura de su relevancia y que arreste la eliminación de bosques, en especial los primarios. Ante ese escenario, sucesivos gobiernos han puesto en marcha diversos programas, planes y proyectos para proteger bosques, fomentar el desarrollo sostenible, evitar deforestación y reducir emisiones de GEI.

⁸⁵⁷ *Ibid.*

El Proyecto de Monitoreo de la Deforestación de los Biomas Brasileños por Satélite (PMDBBS) es considerado instrumento de vanguardia en el perfeccionamiento de la gobernanza forestal nacional. El INPE inició el monitoreo de la deforestación de la Amazonia, en 1988. Hasta 2008, era el único bioma que tenía datos anuales de evolución de la deforestación. A partir de entonces, el MMA, por intermedio de la Secretaría de Biodiversidad y Bosques y el IBAMA, con apoyo del PNUD, implantaron el PMDBBS, bajo responsabilidad del Centro de Teledetección del IBAMA (CSR)⁸⁵⁸.

El proyecto consiste en vigilar, sistemáticamente, la cobertura de la vegetación de los biomas Cerrado, Caatinga, Mata Atlántica, Pantanal y Pampa, que en su conjunto representan alrededor de la mitad del territorio nacional. Su fin es cuantificar la deforestación de áreas con vegetación nativa, con vista a apoyar acciones y políticas para prevenir y controlar la corta ilegal y subsidiar políticas públicas de conservación de la biodiversidad y mitigación del cambio climático. A partir de la iniciativa, el estado puede identificar dónde se produjo, calcular el área convertida y estimar tasas anuales de deforestación para todos biomas brasileños. Por tanto, en tesis, el gobierno federal y los gobiernos estatales y municipales tienen las herramientas necesarias para vigilar la cubierta forestal de los biomas mencionados y sancionar infractores de la legislación pertinente.

En el contexto de la lucha contra la deforestación, Brasil cuenta con instrumental de monumental importancia para la gobernanza forestal. El INPE, vinculado al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), ha desarrollado sistemas de monitoreo específicos para la Amazonía. El bioma cuenta con dos sistemas operativos que cumplen diferentes objetivos, pero complementarios.

El primero es el sistema de Detección de Deforestación en Amazonía Legal en Tiempo Real (DETER) destinado a alertar, rápidamente, las autoridades competentes para poner en marcha medidas pertinentes. Él posibilita que el INPE publique mapa de alertas de deforestación en parcelas superiores a 25 ha, apuntando áreas totalmente deforestadas (clareo) y zonas en proceso de deforestación por degradación forestal progresiva. El DETER presenta datos por municipio, estado, base operativa del IBAMA y áreas protegidas para facilitar y agilizar operaciones de control de la deforestación. Los datos son publicados, mensualmente, de mayo a octubre y a cada dos meses, de noviembre a abril, cuando usualmente hay serias limitaciones para observación en virtud de condiciones meteorológicas desfavorables⁸⁵⁹.

El DETER viabiliza la actuación de órganos de vigilancia en la identificación y rendición de cuentas por parte de los autores de cortas rasas ilegales. En el caso de degradación progresiva, más

⁸⁵⁸ Cfr. “Projeto de Monitoramento do desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite”, en: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>>.

⁸⁵⁹ BRASIL, **Sistema de detecção do desmatamento em tempo real na Amazônia – DETER**: aspectos gerais, metodológicos e plano de desenvolvimento, INPE, São José dos Campos, 2008.

allá de responsabilizar los infractores, permite a la Unión y a los estados actuar para paralizar y revertir el proceso, cuando sea posible. El sistema tiene dos debilidades, solo detecta deforestación superior a 25 ha, en razón de baja resolución de los sensores utilizados, y no la identifica en días nublados. Por tanto, el sistema capta solo parte de la deforestación.

El INPE parte de la premisa de que la deforestación no es evento aislado, sino un proceso. La conversión de bosques primarios a tala rasa puede tardar varios meses o años hasta completarse. Luego, los datos del DETER permiten incluir aéreas taladas en períodos anteriores del mes de mapeo o en proceso de deforestación progresiva, cuya detección no fue posible debido a limitaciones de cobertura de nubes. Tal hecho posibilita identificar y responsabilizar presumibles infractores.

El segundo es el Proyecto de Monitoreo de la Deforestación en la Amazonía por Satélite (PRODES), que evalúa la tasa anual de deforestación de la Amazonía desde 1988. Los datos son obtenidos entre mayo y septiembre, periodo que permite obtención de imágenes libres de nubes. El PRODES, igual al DETER, realiza vigilancia de la Floresta Amazónica brasileña, mediante imágenes satelitales, pero con mayor resolución espacial (30 m). Las imágenes utilizadas son del satélite LANDSAT, que detectan deforestación en corte raso superior a 6,25 ha. Los datos se publican anualmente, en agosto⁸⁶⁰.

El PRODES fue creado para acompañar cambios en la cobertura vegetal nativa de la Amazonía Legal. El Proyecto genera, entre otros, indicadores geográficos de deforestación, mapas logísticos para operaciones de vigilancia, informes estadísticos de deforestación y pruebas técnicas en procesos administrativos y judiciales. El DETER y el PRODES están insertos en el campo de acciones del MCTI, en el Grupo Permanente de Trabajo Interministerial (GTPI)⁸⁶¹ para reducir la deforestación en la Amazonía Legal. El GTPI integra el PPCDAm.

Como se observa, Brasil tiene instrumental necesario al monitoreo sistemático de la deforestación de la Floresta Amazónica, mediante empleo de modernas tecnologías de teleobservación e información geográfica. La competencia científica y tecnológica en esa área es digna de encomios, tanto en la esfera nacional cuanto internacional⁸⁶².

Para contrarrestar la celeridad pérdida de bosques, Brasil adoptó el PPCDAm. El plan comprende más de 200 iniciativas relacionadas con la planificación territorial en zonas forestales, incluyendo tenencia de la tierra, seguimiento y control, y promoción de la gestión forestal

⁸⁶⁰ BRASIL, **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites**, MCT/INPE, São José dos Campos, 2008, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/deter/RelatorioMonitoramento.pdf>>, acceso en: 25 abr. 2014.

⁸⁶¹ BRASIL, **Decreto Presidencial de 3 de Julho de 2005**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2003/Dnn9922.htm>, acceso en: 25 abr. 2014.

⁸⁶² KINTISCH, E., Carbon emissions - Improved monitoring of rainforests helps pierce haze of deforestation, **Science**, 316: 536-537, 2007 y ABC, **Academia Brasileira de Ciências promove evento para ouvir o INPE**, (18/03/2008), disponible en: <http://www.abc.org.br/publicacoes/noticia_online.asp?item=536>, acceso en: 25 abr. 2014.

sostenible⁸⁶³. El Plan está estructurado en tres ejes de acción: ordenamiento territorial y regularización de tenencia de la tierra; monitoreo y control ambiental; y fomento de actividades productivas sostenibles. A partir de 2004, la tasa anual de deforestación ha sufrido significativa reducción, alcanzando 6.418 km² en 2010-2011. En 2012, la tasa de deforestación alcanzó el valor histórico más bajo de la serie monitoreada, sumando 4.571 km². Mientras tanto, el área acumulada alcanzó 18% de la superficie forestal total (alrededor de 748.000 km²)⁸⁶⁴.

Según informe oficial, en la primera y segunda etapas del Plan (2004-2011), las acciones consideradas de mayor impacto en la disminución de la deforestación fueron el monitoreo y control, tareas asociadas con el desarrollo del DETER y la planificación integrada de la fiscalización. El éxito de la primera fase del PPCDAm (2004-2008) fue atribuido al eje ordenación del territorio y regularización de tenencia de la tierra. Él ha resultado la creación de más de 25 millones de ha de unidades de conservación federales y homologación de 10 millones de ha de tierras indígenas. Los estados fueron responsables por la creación de 25 millones de ha de unidades de conservación. En la segunda fase (2009-2011), el eje seguimiento y control fue, en gran parte, responsable por la caída de las tasas de deforestación. Eso se dio en razón, principalmente, de la eficiencia del sistema DETER y agilidad de las acciones integradas de vigilancia de deforestación y combate al crimen organizado, llevado a cabo por IBAMA, Policía Federal y de Carreteras Federales, y Fuerza Nacional de Seguridad Pública, con apoyo del Ejército brasileño⁸⁶⁵.

Según el gobierno, la meta de reducción de las tasas anuales de deforestación hasta 2020, en al menos el 80%, en comparación con el promedio verificado entre 1996 y 2005, en la Amazonía Legal, depende del alcance de las políticas públicas relativas a los polígonos inferiores a 25 ha, mediante fortalecimiento de la ordenación territorial, regularización de tenencia de la tierra y fomento de actividades productivas sustentables⁸⁶⁶. El desafío asumido por Brasil permanece, una vez que la reducción de la deforestación de la Amazonía necesita alcanzar niveles aún más bajos que las tasas que vienen siendo registradas en los últimos años.

Los depredadores de la Floresta Amazónica son numerosos y dispersos por territorio gigantesco. Para huir al control del DETER, los infractores han cambiado el padrón de deforestación, disminuyendo el área deforestada para situarla por debajo del umbral de detección. La reducción en el área de polígonos y su dispersión aumentan el costo de vigilancia, que es limitada por recursos humanos y presupuestarios. El gran reto de la tercera fase del PPCDAm

⁸⁶³ Cfr. BRASIL, **O Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia**, IBAMA, disponible en: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/amazonia/Amazonia.htm>>, acceso en: 25 abr. 2014.

⁸⁶⁴ BRASIL, **PRODES 2014**: Divulgação da taxa estimada de desmatamento da Amazônia Legal para período 2013 – 2014, INPE, Brasília, DF, 26 de novembro de 2013, disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2014_estimativa.pdf>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁸⁶⁵ BRASIL, **Plano de Ação ...Amazônia ...op. cit.**

⁸⁶⁶ *Ibid.*

(2012-2015) es efectuar acciones adecuadas a la nueva dinámica de la deforestación y dar escala y eficiencia al eje relativo al fomento de actividades productivas sostenibles⁸⁶⁷.

En búsqueda de soluciones para reducir las emisiones de GEI, resultantes de deforestación y degradación de las florestas, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) ha creado el Fondo Amazonía. Su principal objetivo es captar recursos para proyectos de combate a la deforestación y de promoción de la conservación y uso sostenible del Bioma Amazonía⁸⁶⁸.

Brasil adoptó el Programa de Áreas Protegidas de la Amazonía (ARPA)⁸⁶⁹, considerado, por el MMA, el mayor programa de protección de bosques tropicales del planeta y el más importante en el ámbito de áreas protegidas⁸⁷⁰. Su meta es proteger 60 millones de ha, equivalente a 15% del territorio de la Amazonía brasileña y asegurar recursos financieros para gestión de esas áreas a corto y largo plazo, y promover el desarrollo sostenible en la región⁸⁷¹. El ARPA tenía duración prevista de 13 años (2002-2015), pero en razón de su éxito, la fase III del programa fue prorrogada por 25 años, con meta establecida de consolidar 60 millones de ha de unidades de conservación en la Amazonía⁸⁷².

El ARPA tiene como objetivo ampliar y consolidar las áreas protegidas (unidades de conservación y tierras indígenas) ubicadas en la Región Amazónica para asegurar la conservación de la biodiversidad y contribuir para su desarrollo sostenible de manera descentralizada y participativa⁸⁷³. Tiene por objetivos específicos la creación de unidades de conservación de protección integral y uso sostenible; la consolidación de las unidades de conservación de protección integral; el mantenimiento de las unidades de conservación de protección integral y de los servicios de vigilancia de las áreas protegidas de uso sostenible (Reservas Extractivas y de Uso Sostenible) y la creación de mecanismos para asegurar la sostenibilidad financiera de las unidades de conservación de protección integral y de uso sostenible a largo plazo⁸⁷⁴.

El programa se aplica a solo cinco de las 14 categorías de unidades de conservación previstas por el SNUC. En la categoría de protección integral fueron contemplados Parques,

⁸⁶⁷ *Ibid.*

⁸⁶⁸ GELUDA, L. *et al.*, **Quanto custa o Programa Áreas Protegidas da Amazônia?** Uma modelagem financeira para as Unidades de Conservação do Arpa, Funbio, Rio de Janeiro, 2012 y ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INSTITUCIONES FINANCIERAS PARA EL DESARROLLO, Fondo Amazonía del BNDES hace frente a la deforestación brasileña, **Revista ALIDE**, Jul.–Sep.: 29-12, 2010.

⁸⁶⁹ BRASIL, **Decreto 4.326, de 8 de agosto de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4326.htm>, acceso em: 20 abr. 2015.

⁸⁷⁰ BUENO, M. *et al.*, O programa áreas protegidas da Amazônia (ARPA): um novo modelo e paradigma para a conservação da biodiversidade, en: MEDEIROS, R. & ARAÚJO, F. F. S. (Orgs.), **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**, MMA, Brasília, DF, 2011. pp. 103-114.

⁸⁷¹ BRASIL, **Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA): Conheça o maior programa de conservação e uso sustentável de florestas tropicais do planeta**, MMA, Brasília, DF, 2014.

⁸⁷² BRASIL, Portaria do Ministério do Meio Ambiente n. 187, de 22 de maio de 2014, MMA, **DOU**, 97: 103, 23/05/2014.

⁸⁷³ BRASIL, **Decreto 4.326** ..., *op. cit.*, art. 2°.

⁸⁷⁴ BRASIL, **Decreto 4.326** ..., *op. cit.*, art. 3°, I a IV.

Reservas Biológicas, Estaciones Ecológicas (correspondientes a categorías I y II en la clasificación de la IUCN). En la categoría de uso sostenible fueron elegidas las Reservas Extractivas y Reservas de Desarrollo Sostenible (categoría VI de IUCN). Esas categorías fueron preferidas por ser consideradas las de mayor impacto en términos de conservación de biodiversidad y generación de bien estar para la población local, y, de ese modo, atraer potenciales donantes⁸⁷⁵.

El ARPA es coordinado por el MMA, gestionado por el Fondo Brasileño para la Biodiversidad (FUNBIO) y financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), por intermedio del Banco Mundial, gobierno alemán, por medio del Banco Alemán de Desarrollo (KfW), WWF, a través de WWF Brasil y el Fondo Amazonia a través del BNDES⁸⁷⁶. El ARPA es considerado el mayor programa de protección de bosques tropicales del mundo⁸⁷⁷. En la primera fase del ARPA (2002-2009), la inversión total fue de US\$125.600.000. Para la Fase 2, fue estimada demanda de inversión de US\$121.000.000⁸⁷⁸. El programa apoya la compra de material, la realización de obras y la contratación de servicios para ejecución de actividades de integración con comunidades vecinas, formación de consejos, planes de manejo, estudios sobre titularidad de tierras, vigilancia y otras acciones necesarias a su adecuado funcionamiento⁸⁷⁹.

El ARPA está integrado en las principales políticas y estrategias de protección de la Amazonía. La integración del ARPA con el PAS se da mediante actuación que busca promover sinergia entre gobierno y diversos sectores de las sociedades regional y nacional. El ARPA permea los ejes temáticos del PAS, que son la producción sostenible con tecnología avanzada, nuevo modelo de financiación, gestión ambiental y ordenamiento territorial, inclusión social y ciudadanía, e infraestructura. La integración del ARPA con el PPCDAM es más evidente. Hay varios puntos de acercamiento entre los objetivos y las directrices generales de ambos. En especial en las metas de ordenamiento del territorio, regularización de la tenencia, creación y consolidación de áreas protegidas⁸⁸⁰.

El ARPA actúa en sinergia con el Plan Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)⁸⁸¹ para cumplimiento de varias directrices comunes, una vez que ambos buscan garantizar la representatividad de los diversos ecosistemas y promover la articulación de diferentes sectores de la

⁸⁷⁵BRASIL, **Programa Áreas Protegidas ...**, *op. cit.*

⁸⁷⁶FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira e operacional do Arpa**, MMA, Brasília, DF, s. f. y WEIGAND JR., R. *et al.*, **Estratégia de conservação e investimento – ECI 2011-2014: Ferramenta para a seleção e priorização de avanços das unidades de conservação apoiadas pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA**, MMA, 2011.

⁸⁷⁷BRASIL, **O sistema nacional de unidades...**, *op. cit.*

⁸⁷⁸BRASIL, **ARPA em números**, MMA, disponible en: <<http://programaarpa.gov.br/categoria-home/fatos-sobre-o-arpa/>>, acceso en: 05 abr. 2014.

⁸⁷⁹BRASIL, **Arpa: Programa Áreas Protegidas da Amazônia - Um novo caminho para a conservação da Amazônia**, MMA, Brasília, DF, s. f.

⁸⁸⁰FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira ...**, *op. cit.*

⁸⁸¹BRASIL, **Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP** Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, MMA, Brasília, DF, 2006.

sociedad para cualificar acciones de conservación de la biodiversidad. El Plan Nacional sobre Cambio Climático (PNMC)⁸⁸² cuenta con substancial apoyo del ARPA. La creación y mejora de la gestión de áreas protegidas en la Amazonía contribuye para reducir la deforestación en la Amazonía Legal y evitar emisión de millones de toneladas de carbono a la atmósfera⁸⁸³.

El ARPA está relacionado con el Programa Nacional de Biodiversidad (PNB)⁸⁸⁴, que tiene entre sus objetivos coordinar la aplicación de los compromisos del CBD en Brasil, y la Política Nacional de Biodiversidad (PNB), mediante acción conjunta entre gobierno y sociedad civil. En 2003 fue instituida la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO), cuya estructura gira en torno a los siete temas de la PNB y siete componentes biogeográficos de Brasil. Los ejes temáticos son: conocimiento de la biodiversidad; conservación de la biodiversidad; uso sostenible de sus componentes; monitoreo, evaluación, prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad; acceso a los recursos genéticos y conocimientos tradicionales de la biodiversidad y distribución de beneficios; educación y sensibilización pública; fortalecimiento jurídico e institucional para gestión de la biodiversidad. Los componentes biogeográficos son: Amazonía, Caatinga, Zona costera y marina, Cerrado, Pantanal, Bosque Atlántico y Pampa⁸⁸⁵.

El ARPA está relacionado con el Plan Nacional para la Promoción de las Cadenas de Productos de la Socio-biodiversidad⁸⁸⁶ cuyas directrices estratégicas están en conformidad con el marco normativo nacional, acuerdos internacionales que Brasil es signatario y políticas públicas pertinentes. Entre las pautas comunes a los dos planos destacase la promoción de conservación y uso sostenible de la biodiversidad⁸⁸⁷.

El PPCDAm contribuyó a la caída de 71% en las tasas de deforestación y creación de 25 millones de ha de unidades de conservación en la Amazonia, homologación de 10 millones de ha de tierras indígenas y adopción de nuevas reglas para uso sostenible de bosques públicos. Al cotejar la menor tasa anual de deforestación en la Amazonía en 2011 (6.418 km²), que representó reducción de 77% en comparación con la tasa anual observada en 2004, con el crecimiento de más de 300% del PIB del país, el gobierno, mientras entienda no haber relación directa, percibe señal de que es posible conciliar crecimiento económico con conservación de la Floresta Amazónica⁸⁸⁸.

⁸⁸²BRASIL, **Plano nacional ...clima...**, *op. cit.*

⁸⁸³FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira ...**, *op. cit.*

⁸⁸⁴BRASIL, **Decreto 4.703, de 21 de maio de 2003**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4703.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁸⁸⁵FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira ...**, *op. cit.*

⁸⁸⁶BRASIL, **Plano nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade**, MDA/MMA/MDS, Brasília, julho de 2009.

⁸⁸⁷FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira ...**, *op. cit.*

⁸⁸⁸BRASIL, **Plano de Ação ...Amazônia ...**, *op. cit.*

2.1.4. Los bosques naturales del Bioma Cerrado en la acción programática brasileña

El Cerrado es el segundo bioma brasileño en área. Su superficie de 2.036.448 km² corresponde a 23,92% del territorio brasileño. Es considerado la sabana más biodiversa del mundo⁸⁸⁹. Estimase que abriga 5% de la biodiversidad planetaria, siendo 11.627 especies vegetales, 4.400 de las cuales endémicas, además de amplia diversidad de vertebrados acuáticos y terrestres y gran número de invertebrados⁸⁹⁰. El Cerrado es hogar de unas 200 especies de mamíferos, 800 de aves, 180 de reptiles, 150 de anfibios y 1.200 de peces⁸⁹¹. Varias especies de animales y plantas están en peligro de extinción. Estimase que 20% de las especies amenazadas no ocurren en áreas legalmente protegidas⁸⁹².

En 2002, fue estimado que la vegetación nativa cubría 60,42% del bioma, de los cuales 36,73% eran vegetación forestal (unos 752.000 km²)⁸⁹³. El SFB estima cubierta floresta natural de 57.321.446 ha, equivalente a 12,57% de la superficie del bioma⁸⁹⁴. La fiabilidad de esos datos es cuestionable y la pérdida de cobertura forestal puede ser superior⁸⁹⁵. La vigilancia de la deforestación del Cerrado es realizada por el PMDBBS⁸⁹⁶. El Programa genera alertas de deforestación igual al sistema DETER hace para la Amazonía⁸⁹⁷.

Estudio pronostica (usando tasa de deforestación conservadora anual de 1,1% o 2,2 millones de ha, estimativa optimista de existencia de 34% de bosques y premisa de que las unidades de conservación y tierras indígenas existente se mantenga en el futuro), el Cerrado puede desaparecer en 2030, si se mantiene el actual modelo de desarrollo⁸⁹⁸. Como se ve, a pesar de su relevancia en términos de importancia ecológica, es uno de los biomas más amenazados de Brasil.

Brasil ha formulado el Programa Nacional para Conservación y Uso Sostenible del Bioma Cerrado⁸⁹⁹, con vista a revertir los impactos ambientales negativos sobre el bioma Cerrado. Su objetivo es promover la conservación, rehabilitación y gestión sostenible de sus ecosistemas y valoración de las poblaciones locales. Para ponerlo en marcha fue creado el Programa Iniciativa

⁸⁸⁹ Cfr. SCARIOT, A. *et al.* (Orgs.), **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**, MMA, Brasília, DF, 2005.

⁸⁹⁰ MEDEIROS, J. D., **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**, MMA/SBF, Brasília, 2011.

⁸⁹¹ BRASIL/ICMBio, **Cerrado**, disponible en: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado.html>>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁸⁹² KLINK, C. A. & MACHADO, R. B., A conservação do Cerrado brasileiro, **Megadiversidade**, 1 (1): 147-155, 2005.

⁸⁹³ BRASIL, **Mapas de cobertura vegetal dos biomas brasileiros**, MMA, Brasília, DF, 2007.

⁸⁹⁴ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013 ...**, *op. cit*

⁸⁹⁵ GANEM, R. S., **Bioma cerrado: projetos de lei e projetos governamentais em curso**, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2011.

⁸⁹⁶ Cfr. <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/index.htm>>.

⁸⁹⁷ BRASIL, **Plano nacional sobre mudança do clima...**, *op. cit*.

⁸⁹⁸ MACHADO, R. B. *et al.*, **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado, Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

⁸⁹⁹ BRASIL, **Decreto 5.577, de 8 de novembro de 2005**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5577.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

Cerrado Sostenible⁹⁰⁰ con el fin de aumentar la protección de la biodiversidad y mejorar la gestión de los recursos ambientales y naturales del bioma, mediante apoyo a políticas y prácticas adecuadas a esos fines. Los resultados esperados son la valoración del Cerrado, fortalecimiento de las instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil involucradas con la protección ambiental. La Iniciativa es coordinada por el MMA e ICMBio, financiada por Brasil con apoyo del *Global Environment Facility* (GEF), del Banco Mundial⁹⁰¹, y participación de los Estados de Goiás y Tocantins, diversos organismos públicos, instituciones científicas, empresariales y ONG. Un Comité, formado por representantes de diversas instituciones, es responsable por elegir y supervisar los proyectos⁹⁰².

En ese contexto, destacase el Proyecto Políticas y Monitoreo del Bioma Cerrado, considerado elemento clave para implementación del Programa. Las acciones del proyecto se distribuyen entre los cuatro ejes de la Iniciativa, es decir, creación e implantación de unidades de conservación, apoyo a iniciativas de uso sostenible, formulación de políticas y vigilancia ambiental⁹⁰³. Entre sus metas destacan la de acrecentar dos millones de ha al espacio protegido del bioma, a través de creación y ampliación de unidades de conservación, para conservación de la biodiversidad⁹⁰⁴. Según auditoría independiente, fueron creados efectivamente 390.486 ha de áreas protegidas⁹⁰⁵.

De acuerdo con el Catastro Nacional de Áreas Protegidas, en 2011, solo 8,21% del bioma Cerrado estaba protegido, mediante unidades de conservación. Del total, 3,1% eran de Protección Integral y 5% de Uso Sostenible, principalmente Áreas de Protección Ambiental (APA) que sumaban 4,9%. Las tierras indígenas correspondían a 4,4% de la superficie del bioma⁹⁰⁶.

La presión de deforestación del Cerrado es intensa, en razón de sus características propicias a la expansión de la agricultura y ganadería. El Cerrado ya había perdido 48,22% de los 204 millones de ha de cubierta vegetal original, en 2009⁹⁰⁷. El área deforestada hasta 2002 fue de 890.636 km². Entre 2002 y 2008 fueron acrecentados 85.074 km², lo que equivale a la deforestación promedio de 14.179 km² anuales. Datos oficiales, publicados en 2007, mostraban que 54.000.000 de

⁹⁰⁰ BRASIL, **Programa nacional de conservação e uso sustentável do bioma cerrado** - programa cerrado sustentável, MMA, Brasília, DF, 2006.

⁹⁰¹ La propuesta del Programa Iniciativa Cerrado Sostenible ha previsto presupuesto de 42,7 millones de dólares norteamericanos. Del total, 13.000.000 serían donados por el GEF. Cfr.: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado/iniciativa-cerrado-sustentavel>>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁹⁰² BRASIL, **Programa nacional ...cerrado...**, *op. cit.*

⁹⁰³ *Ibid.*

⁹⁰⁴ *Ibid.*

⁹⁰⁵ FUNBIO, **Relatório dos auditores independentes sobre os demonstrativos financeiros do projeto políticas de monitoramento do bioma cerrado** – GEF cerrado, geridos pelo FUNBIO, <http://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2014/04/GEF-Cerrado_Relat%C3%B3rio-2014_final_assinado_2306.pdf>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁹⁰⁶ *Ibid.*

⁹⁰⁷ BRASIL, **Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite**, MMA, disponible en: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/index.htm>>, acceso en: 22 abr. 2015.

ha estaban ocupadas por pastos cultivados y 21.560.000 de ha por cultivos agrícolas⁹⁰⁸. Otra presión de deforestación procede de la elevada demanda de carbón para la industria siderúrgica de los Estados de Minas Gerais y Mato Grosso do Sul. En 2005, del total de 9,5 millones de toneladas de carbón producidas en Brasil, 49,6 % procedieron de vegetación nativa⁹⁰⁹.

Para contraponer a esas presiones, el MMA, con soporte del IBAMA, ICMBio, ANA y SFB, adoptó el Plan de Acción para Prevención y Control de la Deforestación y Quema en el Bioma Cerrado (PPCerrado)⁹¹⁰. Su objetivo es coordinar y poner en marcha iniciativas para reducir la deforestación del bioma. Además fija metas de reducción de tasas de deforestación que sirven de base para cálculo de emisiones de GEI, en el marco de la PNCC A lo que se refiere a la deforestación del bioma, el PPCerrado tiene incumbencia de reducir las emisiones de GEI en al menos un 40% hasta 2020⁹¹¹.

El Consejo Monetario Nacional ha establecido, en 2008, política nacional de precios mínimos para algunos productos extractivos con vista a incentivar el uso sostenible de la biodiversidad del Cerrado. Entre los productos beneficiados están los provenientes de dos especies arbóreas, como el aceite de Copaiba (*Copaifera* spp, Fabaceae) y frutos de Pequi (*Caryocar brasiliense*, Caryocaraceae). Frutos y otros productos de las palmeras Babaçú (*Attalea brasiliensis*, Arecaceae)⁹¹² y Buriti (*Mauritia flexuosa*, Arecaceae) también fueron agraciados con la medida⁹¹³.

El monitoreo de la deforestación permite impulsar mayor eficiencia en todos niveles de gobernanza forestal. Desde la formulación de políticas públicas destinadas a promover conservación y uso sostenible de bosques, mediante enfoque por bioma, hasta la fiscalización y aplicación de la normativa ambiental. En tesis, eso permite control social de la actuación de los gobernantes, respecto a la protección de bosques, una vez que se puede conocer su compromiso con la causa. Mientras tanto, en Brasil, índices de deforestación no se traducen en sanciones políticas en elecciones nacionales, estatales y municipales.

2.1.5. Los bosques naturales de los Biomas Caatinga, Pantanal, Pampa y Floresta Atlántica en la acción programática brasileña

La Caatinga es uno de los principales biomas nacionales, ocupando 844.453 km², el equivalente a 12% del territorio de Brasil. Su clima semiárido, rodeado por áreas de clima más húmedo, condiciona su vegetación, que en gran parte muestra relación con adaptación al déficit

⁹⁰⁸ BRASIL, **Informe nacional sobre áreas protegidas**, MMA, Brasília, DF, 2007.

⁹⁰⁹BRASIL, **Plano de ação ...cerrado...** *op. cit.*

⁹¹⁰*Ibid.* y BRASIL, **Decreto 5.577** ..., *op. cit.*

⁹¹¹ BRASIL, **Plano de ação ...cerrado...** *op. cit.*

⁹¹² BRASIL, **Instrução Normativa 6...**, *op. cit.*

⁹¹³ BRASIL, **Plano nacional ...mudança do clima...**, *op. cit.*

hídrico (caducifolia, suculencia, espinas y cardos) con predominio de arbustos y árboles pequeños y cobertura de dosel discontinuo⁹¹⁴.

Según datos oficiales, el Bioma Caatinga tiene 62,6% de su cobertura original⁹¹⁵. Según el SFB, los bosques naturales revisten 41.409.651 ha, 9,08% de la superficie del bioma⁹¹⁶. El patrón típico de la vegetación original que cubría la mayor parte de la Caatinga era relativamente cerrada, con arbustos y árboles que formaban dosel continuo y bajo. Hoy, proporción considerable de esa vegetación, estimada imprecisamente entre 30% y 50%, está más abierta y baja, en razón de deforestaciones repetidas para extracción de leña y usos agrícola y ganadero⁹¹⁷. Otra parte está muy degradada, con arbustos dispersos y amplias extensiones de suelo desnudo que comprenden áreas consideradas en proceso de desertificación, en razones de su vulnerabilidad y acción antropogénica. En la mayor parte de la Caatinga, la altura máxima de los árboles poco ultrapasa a los 10 m y los arbolitos y arbustos son abundantes⁹¹⁸.

Entre 2002 y 2008, fueron deforestados 16.576 km², equivalente a 2% de la superficie del bioma, correspondiendo a tasa promedia anual de 2.763 km². Para enfrentar el problema fue formulado el Plan de Acción para Prevención y Control de la Deforestación de la Caatinga (PPCaatinga)⁹¹⁹. En el bioma se desarrolla el Programa de Acción Nacional de Combate a la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía (PAN Brasil)⁹²⁰, formulado en consonancia con los supuestos establecidos en la Agenda 21 y Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación⁹²¹. El PAN Brasil tiene vínculos obvios con el Plan Nacional sobre Cambio Climático y está relacionado con la gobernanza forestal en una de las regiones más frágiles ecológicamente.

La desertificación es proceso que culmina con la degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas como resultado de la acción de varios factores, especialmente variaciones climáticas y actividades humanas. La degradación de la tierra no corresponde tan solo a la degradación de suelos y recursos hídricos, pero también está relacionada con la deforestación y pérdida de biodiversidad. El PAN Brasil, en consonancia con el artículo 10 de la Convención de Lucha contra la Desertificación, busca identificar los factores que contribuyen a la desertificación y

⁹¹⁴ LEAL, I. R. *et al.*, **Ecologia e conservação da caatinga**, Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2003 y SAMPAIO, E. V. S. B., Características e potencialidades, GARIGLIO, M. A. *et al.*, (Orgs.), **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**, SFB, Brasília, DF, 2010. pp. 29-48.

⁹¹⁵ BRASIL, **Plano nacional ...clima...**, *op. cit.*

⁹¹⁶ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013 ...**, *op. cit.*

⁹¹⁷ BRASIL, **Manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga**, MMA, Natal, 2008.

⁹¹⁸ SAMPAIO, E. V. S. B., Características e potencialidades ..., *op. cit.*

⁹¹⁹ BRASIL, **Subsídios para a elaboração do plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Caatinga**, MMA, Brasília, DF, 2011.

⁹²⁰ BRASIL, **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca - PAN-Brasil**, MMA, Brasília, 2004.

⁹²¹ BRASIL, **Plano nacional ...clima...**, *op. cit.*

las medidas necesarias para combatirla y mitigar los efectos de la sequía. Realizada esa tarea, define el papel gubernamental, comunitario y de propietarios de tierras locales y los recursos para luchar contra la desertificación. El Plan define las principales zonas susceptibles a la desertificación y establece prioridades para acciones públicas y privadas para lograr los fines propuestos. En esa tarea, busca involucrar comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, sector privado, instituciones de la sociedad civil y gobiernos locales para trabajar, colectivamente, en la formulación y ejecución de las acciones predeterminadas⁹²².

En el Bioma Caatinga se desarrolla el Proyecto Manejo Integrado de Ecosistemas de la Caatinga cuyos objetivos son promover la conservación y el uso sostenible de sus recursos, a través de prácticas demostrativas y uso sostenible de su vegetación; formación de grupos de interés; generación, sistematización y difusión de información; formulación de incentivos adaptados a la realidad socio-ambiental del bioma, y fortalecimiento institucional con el fin de asegurar calidad de vida para su población⁹²³.

Entre los objetivos relacionados con los bosques se encuentran los de promover el manejo forestal de uso múltiple; la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales en corredores ecológicos; el fortalecimiento multisectorial de sectores no gubernamentales y gubernamentales que trabajan en conservación y uso sostenible de la biodiversidad; la sistematización y difusión de buenas prácticas, y creación de base de datos para servir como referencia al conocimiento de la Caatinga. De manera que las lecciones aprendidas sirvan de base a propuestas de políticas públicas coherentes dirigidas a la conservación y utilización los recursos naturales del bioma, a la mejora de la calidad de vida de sus comunidades y a las estrategias de replicación de mejores prácticas en proyectos gubernamentales y no gubernamentales⁹²⁴.

El Bioma Pantanal, según datos oficiales, conserva alrededor de 83% de su vegetación nativa, formada primordialmente por sabanas (Cerrado y Chaco). A pesar de que el bioma fue declarado Reserva de la Biosfera y Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO y de abrigar diversos pueblos indígenas, *quilombolas*⁹²⁵ y otras comunidades tradicionales, solo el 4,4% del Pantanal está protegido por unidades de conservación⁹²⁶. No obstante su gran importancia ecológica y exuberante belleza natural, el bioma viene sufriendo creciente presión por parte del avance de actividades agrícolas, especialmente en mesetas adyacentes⁹²⁷.

⁹²²BRASIL, Programa ... PAN-Brasil ..., *op. cit.*

⁹²³*Ibid.*

⁹²⁴*Ibid.*

⁹²⁵ Antiguos esclavos huidos y refugiados en los bosques.

⁹²⁶ BRASIL, Pantanal, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹²⁷PILLAR, V. P. *et al.*(Eds.), **Campos Sulinos** - conservação e uso sustentável da biodiversidade, Brasília: MMA, 2009.

El SFB estima que la cubierta forestal natural del Pantanal alcanza 8.937.485 ha, equivalente a 1,96% de la superficie del bioma⁹²⁸. El gobierno no tiene plan específico de combate a la deforestación para el Pantanal, mientras tanto cuenta con el Plan de Conservación de la Cuenca del Alto Paraguay (PCBAP) y el Programa de Acciones Estratégicas para Gestión Integrada del Pantanal y de la Cuenca del Alto Paraguay. El Proyecto Implementación de Prácticas de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas para el Pantanal y la Cuenca del Alto Paraguay, conocido como GEF Pantanal/Alto Paraguay, está a cargo de la ANA y cuenta con recursos del FMAM y participación del PNUMA, la Organización de Estados americanos (OEA), los estados de Mato Grosso y Mato Grosso del Sur y diversas organizaciones de la sociedad civil. El objetivo principal del GEF Pantanal es promover el desarrollo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Alto Paraguay, la cual abarca todo el bioma. El proyecto apoya la ejecución de prioridades identificadas en el PCBAP y Programa de Acción Estratégica, el cual prevé grandes inversiones en la cuenca⁹²⁹.

El Bioma Pampa tiene vegetación predominantemente de pastizales y arbustos dispersos. Cerca de los cursos de agua y laderas de mesetas la vegetación se hace más densa, con ocurrencia de árboles. El bioma abriga gran diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de la vegetación no ser tan exuberante, no es menos relevante del punto de vista de la biodiversidad y suministro de servicios ecosistémicos. Datos oficiales apuntan que, en 2008, el Pampa tenía cobertura vegetal nativa alrededor de 36,03% de su superficie. Es considerado el bioma con menor representación en el SNUC, con solo 0,4% de la superficie continental brasileña protegida por unidades de conservación. Hay que destacar que el CDB prevé para 2020, la protección de al menos 17% de las áreas terrestres representativas de la heterogeneidad de cada bioma⁹³⁰.

La progresiva expansión de monocultivos y pastizales constituyen amenaza a la vegetación nativa y a los paisajes naturales característicos del Pampa. Las estimaciones oficiales de pérdida de hábitat muestran que en 2002 restaban 41,32% y en 2008 solo 36,03% de la vegetación nativa del Pampa⁹³¹. Según el SFB, la cubierta forestal natural estimada del Pantanal alcanza 2.817.106 ha, equivalente a 0,62% de la superficie del bioma⁹³².

La Floresta o Mata Atlántica está formada por diversas formaciones forestales y ecosistemas asociados, tales como marismas, manglares y campos de altitudes, que originalmente se extendía por alrededor de 1.300. 000 km² en 17 estados brasileños⁹³³. Es el único bioma que posee régimen

⁹²⁸ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013** ..., *op. cit.*

⁹²⁹ BRASIL, **Pantanal**..., *op. cit.*

⁹³⁰ CDB, **Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets**: “living in harmony with nature”, disponible en: <<https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>>, acceso en: 22 abr. 2015, Meta 11.

⁹³¹ BRASIL, **Pampa**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pampa>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹³² BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013** ..., *op. cit.*

⁹³³ BRASIL, **Mata Atlântica**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>, acceso en: 23 abr. 2015.

jurídico propio instituido por ley, considerado instrumento importante para conservación y rehabilitación de su área forestal. La Ley de la Mata Atlántica, de 2006, fue formulada para servir de guía a la política ambiental de protección, rehabilitación y uso sostenible del bioma⁹³⁴.

El Bosque Atlántico es uno de los cinco “hotspots” de biodiversidad del mundo. Ha sufrido más deforestación, en virtud de las formas desordenadas de ocupación del territorio desde el inicio de la colonización portuguesa. El SFB estima que la cubierta forestal natural del Bioma Mata Atlántica alcanza 20.128.299 ha, equivalente a 4,41% de la superficie del bioma⁹³⁵.

El Estado brasileño, en cooperación con la comunidad internacional, ha formulado diversos planes para revertir el proceso de deforestación del Bosque Atlántico. Entre ellos citase el Corredor Central del Proyecto Bosque Atlántico⁹³⁶, que opera en los estados de Bahía y Espirito Santo, el Proyecto Mata Atlántica⁹³⁷ y el Proyecto Demostrativo Mata Atlántica⁹³⁸, que fue uno de los componentes del Programa Piloto para la Protección de los Bosques Tropicales de Brasil (PPG7)⁹³⁹.

Para incentivar la conservación y el uso sostenible del bioma, hay diversas iniciativas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para promover recuperación de áreas degradadas y crear modelos de financiación innovadores para fomentar la captura de carbono, conservación de agua y protección de biodiversidad⁹⁴⁰. En la esfera de los estados y municipios hay acciones con vista a proteger los bosques, que no son objeto de este trabajo⁹⁴¹.

El territorio protegido del Bosque Atlántico ha avanzado en los últimos años, con apoyo de la cooperación internacional. Sin embargo, la mayor parte de la vegetación nativa remanente está desprotegida. A pesar de su nivel excepcionalmente alto de biodiversidad y de las acciones mencionadas, la Floresta Atlántica continúa siendo uno de los bosques más amenazados del planeta. Su elevada fragmentación amenaza la viabilidad de muchas especies y servicios ecosistémicos⁹⁴². En el período 2012-2013, tras la promulgación de la nueva Ley Forestal, la tasa de

⁹³⁴ BRASIL, **Lei 11.428 de 22 de dezembro de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁹³⁵ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013** ..., *op. cit*

⁹³⁶ BRASIL, **O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**, MMA/Conservação Internacional/Fundação SOS Mata Atlântica, Brasília, DF, 2006.

⁹³⁷ BRASIL, **Projeto Mata Atlântica**, MMA, Brasília, DF, 2003.

⁹³⁸ BRASIL, **Ações de Conservação da Mata Atlântica** - “PDA – Mata Atlântica”, MMA, Brasília, DF, 2002.

⁹³⁹ Cfr. RODRIGUES, R. J. **Da exploração à (co)operação internacional (alemã) para a mata atlântica** - O Subprograma PDA Mata Atlântica, UFMG, Belo Horizonte, 2008 (Dissertação de Mestrado).

⁹⁴⁰ GUEDES, F. B. & SEEHUSEN, S. E. (Orgs.), **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**, MMA, Brasília, DF, 2011 y CAMPANILLI, M. & SCHAFFER, W. B. (Orgs.), **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**, MMA, Brasília, DF, 2010.

⁹⁴¹ Cfr. ESTADO DE MINAS, **Projeto de proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais**, Cooperação financeira Alemanha/Brasil, disponible en: <<http://sigap.ief.mg.gov.br/promata/downloads/Relat%F3rio%20Final%20-%20Promata-MG.pdf>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁴² Cfr. GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. (Eds.), **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**, Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte, Conservação Internacional, São Paulo, 2005.

deforestación en áreas de la Mata Atlántica creció. En comparación con el período anterior, la deforestación aumentó un 9%⁹⁴³.

2.1.6. Los bosques naturales en la Política Nacional del Cambio Climático

Brasil adoptó el Plan Nacional sobre Cambio Climático (PNMC)⁹⁴⁴, en 2007, con los objetivos de identificar, planificar y coordinar acciones y medidas para reducir emisiones de GEI y promover adaptación de la sociedad a los impactos producidos por ese fenómeno. El plan involucra varios ministerios y cuenta con la contribución de los estados y municipios y diversos sectores de la sociedad. Se estructura en cuatro ejes: oportunidades de mitigación; impactos, vulnerabilidades y adaptación; investigación y desarrollo; educación, formación y comunicación. Entre las principales metas del PNMC algunas están relacionadas con el sector forestal⁹⁴⁵.

La gestión de la Política de Cambio Climático brasileña cabe al Grupo Permanente de Trabajo Interministerial, asistido por un Comité Ejecutivo, cuyo objetivo es gestionar y coordinar las acciones del gobierno federal para reducir la deforestación⁹⁴⁶. Los instrumentos para su ejecución son, entre otros, el Plan Nacional sobre Cambio Climático, el Fondo Nacional para el Cambio Climático y la Comunicación de Brasil ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

El PNMC ha establecido ambiciosa meta de promover reducción de tasas de deforestación, en promedio cuatrienal, en todos biomas, hasta eliminar la deforestación ilegal. Pretendía reducir la deforestación en 40%, entre 2006 y 2010, en comparación con el promedio registrado entre 1996 y 2005, y 30% más en cada uno de los dos cuatrienios siguientes relativamente a los cuatrienios anteriores. En el caso del Bioma Amazonía, el logro de ese objetivo equivaldrá a la emisión evitada de alrededor de 4,8 mil millones de t de CO₂, en el período 2006-2017, teniendo en cuenta la magnitud de 100 tC.ha⁻¹.

El Plan prevé reducir en 80% la tasa anual de deforestación en la Amazonía para 2020 y eliminar la pérdida neta de cubierta forestal hasta 2015. Eso significa que además de conservar la superficie de bosques en los niveles establecidos en el objetivo anterior, habrá que duplicar la superficie de bosques plantados de 5,5 millones de ha a 11 millones de ha en 2020. De ese aumento,

⁹⁴³ BRASIL, **SOS Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**, INPE, 27 de Maio de 2014, disponible en: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3610>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁴⁴ BRASIL, **Decreto 6.263, de 21 de novembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6263.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

⁹⁴⁵ BRASIL, **Plano nacional ...clima...**, *op. cit.*

⁹⁴⁶ BRASIL, **Decreto 6.263...**, *op. cit.*

dos millones deberán ser con especies nativas. La reforestación deberá ser realizada principalmente en áreas de pastos degradados, con el fin de promover su restauración económica y ambiental⁹⁴⁷.

En la COP-15 de la Convención del Cambio Climático, celebrada en diciembre de 2009, en Copenhague, el gobierno brasileño se comprometió, voluntariamente, a reducir las emisiones de GEI nacionales entre 36,1% y 38,9% para 2020. Posteriormente, Brasil oficializó los compromisos en ley⁹⁴⁸, la cual establece, que los planes de acción para prevención y control de la deforestación en los biomas brasileños integran los instrumentos de la PNCC⁹⁴⁹. Las emisiones de referencia de GEI para 2020 fueron estimadas en 3,236 GtCO₂-eq. De ese modo, se estableció la correspondiente reducción absoluta entre 1,168 GtCO₂-eq y 1,259 GtCO₂-eq, 36,1% y 38,9% de reducción de las emisiones, respectivamente⁹⁵⁰.

Los planes de acción para prevención y control de la deforestación, con vista a promover la mitigación y adaptación al cambio climático, son previstos solo para la Amazonia Legal (PPCDAM) y el Cerrado (PPCerrado)⁹⁵¹. Para lograr el compromiso nacional voluntario asumido pro Brasil y consagrado en ley⁹⁵², se implementarán acciones que tienen como objetivo reducir entre 1.168 millones y 1.259 millones de tCO₂eq del total de emisiones estimadas de 3.236 millones tCO₂eq para 2020⁹⁵³. Para cumplir esos compromisos quedó fijado reducción de 80% de las tasas anuales de deforestación en la Amazonía Legal en comparación con el promedio verificado entre 1996-2005 y reducción de 40% de las tasas anuales de deforestación en el Cerrado en relación con el promedio registrado entre 1999-2008⁹⁵⁴.

Entre las acciones para alcanzar el compromiso nacional voluntario de reducción emisiones de CO₂ están previstas la recuperación de 15 millones de ha de pastizales degradados; la ampliación del sistema de integración cultivos-ganadería-bosque en 4 millones de ha; la expansión de la práctica de siembra directa sobre paja en 8 millones de ha; la expansión de plantaciones forestales en 3 millones de ha y el incremento del uso de carbón en la siderurgia procedente de bosques plantados y mejora de la eficiencia del proceso de carbonización⁹⁵⁵.

El Plan Operativo PPCerrado ha definido, inicialmente, como áreas prioritarias de intervención aquellas con más remanentes de vegetación nativa que están sufriendo fuerte presión antropogénica y tienen gran importancia para conservación de la biodiversidad y de los recursos hídricos, principalmente las fuentes que originan y abastecen las principales cuencas hidrográficas

⁹⁴⁷ *Ibid.*

⁹⁴⁸ BRASIL, **Lei 12.187** ..., *op. cit.*

⁹⁴⁹ *Ibid.*, art. 6, III.

⁹⁵⁰ BRASIL, **Decreto 7.390 de 09 de dezembro de 2010**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>, acceso en: 13 feb. 2015, art. 5°.

⁹⁵¹ *Ibid.*, art. 3°, I y II.

⁹⁵² BRASIL, **Lei 12.187** ..., *op. cit.*, art. 12.

⁹⁵³ BRASIL, **Decreto 7.390** ..., *op. cit.*, arts. 5° y 6°.

⁹⁵⁴ *Ibid.*, art. 6°, § 1°, I y II.

⁹⁵⁵ *Ibid.*, art. 6°, § 1°, IV, V, VI, VIII y X.

del Cerrado. En mediano y largo plazo las áreas de APP, ARL deforestadas y pastos degradados serán objeto de recuperación, como estrategia para evitar deforestación de nuevas parcelas boscosas. La recuperación de bosques ribereños y de cerros es importantísima para conservación de los recursos hídricos, una vez que el Cerrado desempeña papel de caja de agua del país. Las quemas y los incendios forestales presentan relación directa con la deforestación en el Cerrado. Así, las actividades de prevención y combate a incendios forestales y uso controlado de fuego son acciones estratégicas del PPCerrado⁹⁵⁶.

Otros planes sectoriales, anclados en la PNCC, tienen relación directa con el proceso de deforestación. Entre ellos los planes de Agropecuaria y Siderurgia gozan amplia complementariedad e integración con el PPCerrado, una vez que esos sectores ejercen gran presión de deforestación en el Cerrado⁹⁵⁷.

2.1.7. La acción programática de incentivos a la protección de los bosques naturales

Hay que mencionar la existencia del Programa de Apoyo a la Conservación del Medio Ambiente, denominado Beca Verde⁹⁵⁸. El programa de ámbito nacional, concede, a cada trimestre, beneficio en efectivo a familias en situación de extrema pobreza que viven en áreas prioritarias para protección ambiental. La prestación se concede por dos años y puede ser renovada. El beneficio es parte del Programa Brasil sin Miseria⁹⁵⁹ y fue diseñado para familias que desarrollan el uso sostenible de los recursos naturales en Reservas Extractivas, Bosques Nacionales, Reservas de Desarrollo Sostenible Federales y Asentamientos Ambientalmente Diferenciados de Reforma Agraria. Otras zonas rurales definidas por el Poder Ejecutivo y territorios ocupados por ribereños, colectores, pueblos indígenas, *quilombolas* y otras comunidades tradicionales también pueden ser incluidos en el programa⁹⁶⁰.

Según el Catastro Nacional de Bosques Públicos, en 2010 los bosques públicos comunitarios representaban 62% de los bosques registrados, equivalente a 128,2 millones de ha. De este total 76% estaban situados en Tierras Indígenas, 17% en Unidades de Conservación de Uso Sostenible y 7% en Proyectos de Asentamiento Ambientalmente Diferenciados. Entonces, había 213.000 familias en esas áreas, aproximadamente 1,5 millones de personas. Teniendo en cuenta que, en Brasil, casi 50% de las personas que vivían en extrema pobreza (16,2 millones) se encontraban en

⁹⁵⁶ BRASIL, **Plano de ação ...cerrado ...** *op. cit.*

⁹⁵⁷ *Ibid.*

⁹⁵⁸ BRASIL, **Lei 12.512, de 14 de outubro de 2011**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm>, acceso en: 23 abr. 2015. Esta ley instituyó también el Programa de Fomento a las Actividades Productivas Rurales y el Programa de Adquisición de Alimentos de los agricultores familiares.

⁹⁵⁹ BRASIL, **Bolsa verde**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁶⁰ BRASIL, **Lei 12.512...**, *op. cit.*, art. 3º.

zonas rurales, el Beca Verde buscó aliar el aumento de los ingresos de esa población a la conservación de los ecosistemas⁹⁶¹.

El Beca Verde considera actividades de protección ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales y mantenimiento de la cubierta vegetal en que se encuentra la familia. En sus líneas de acción, se incluyen la gestión sostenible de bosques para explotación de madera o productos no maderables, los sistemas agroforestales, el enriquecimiento de bosques con especies nativas y otras actividades sostenibles que no colisionan con el plan de gestión del espacio protegido. El cumplimiento de las obligaciones es evaluado a través de análisis de la cobertura vegetal y visitas regulares a las familias. La óptica de los formuladores del programa es bastante apropiada, pues busca conciliar protección de ecosistemas valiosos con mejores condiciones de vida para poblaciones extraordinariamente vulnerables.

La experiencia es pionera, en el plan federal, pues representa paso inicial en el reconocimiento y la compensación de las comunidades tradicionales y agricultores familiares por los servicios ambientales que prestan a la sociedad. El Programa intenta poner en práctica el que en teoría es denominado desarrollo sostenible, conciliando protección ambiental con inclusión social. Bajo esa perspectiva, busca fomentar la conservación de los ecosistemas, mediante compromiso de las familias beneficiarias con el mantenimiento de la cubierta vegetal y utilización sostenible de los recursos naturales; promover la ciudadanía, mejorando condiciones de vida y aumento de ingresos de la población pobre que vive en zonas de importancia ambiental, y incentivar la participación de los beneficiarios en acciones de empoderamiento social, mediante formación ambiental, social, educativa, técnica y profesional⁹⁶².

Según datos oficiales, el Programa había beneficiado, hasta marzo de 2013, 36.844 familias dedicadas a actividades extractivas, siendo 11.214 en Unidades de Conservación de Uso Sostenible (30,4%), 23.954 en Asentamientos de Reforma Agraria (65%) y 1.676 en áreas de ribereños reconocidas por el Departamento de Patrimonio de la Unión (4,5%)⁹⁶³.

Si el programa conseguir involucrar, efectivamente, los mencionados actores en la conservación de los ecosistemas, haciéndoles responsables del espacio donde residen, la protección ambiental puede ganar aliento. Destacase que la acción integra el Programa Brasil Sin Miseria. Luego, su público preferencial es la población en condiciones de pobreza extrema, que es, en regla, la más afectada por la degradación ambiental. Por tanto, nada mejor que destinar fondos a familias en esa situación para desarrollar actividades de protección de ecosistemas que suministran bienes para su sustento, de modo a explotar los recursos naturales en bases sostenibles.

⁹⁶¹ BRASIL, **Bolsa verde** - erradicar a extrema pobreza e conservar o meio ambiente, MMA, Brasília, DF, 2013.

⁹⁶² BRASIL, **Lei 12.512**..., *op. cit.*, art. 1º.

⁹⁶³ BRASIL, **Informativo do Programa de Apoio à Conservação Ambiental** - Bolsa Verde, Ano II - Número 2, março de 2013.

Aquí hay que abrir un paréntesis para al menos citar la existencia de otras políticas relevantes destinadas a la población de bosques comunitarios con vista a promover el uso sostenible de los recursos naturales por parte de las familias. Entre ellas la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de los Pueblos y las Comunidades Tradicionales⁹⁶⁴, el Plan Nacional de Promoción de Cadenas de Productos de la Socio-biodiversidad y el Programa Federal de Manejo Forestal Comunitario y Familiar⁹⁶⁵.

Brasil, todavía no tiene Política Nacional de Pago por Servicios Ambientales⁹⁶⁶. Mientras tanto, la Ley de Política Nacional de Cambio Climático prevé la utilización de instrumentos económicos y financieros para promover mitigación y adaptación al cambio climático. Aunque no sea específicamente programa de PSA dirigido a bosques, podrá apoyar iniciativas en el sector forestal.

El Fondo Nacional para el Cambio Climático (FNMC)⁹⁶⁷ financia proyectos para reducir emisiones de carbono provenientes de deforestación y degradación forestal, con prioridad para áreas naturales amenazadas de destrucción y relevantes para estrategias de conservación de la biodiversidad; investigación y creación de sistemas y metodologías de proyectos y inventarios que contribuyen a la reducción de las emisiones netas de GEI y reducción de emisiones derivadas de deforestación y alteración del uso del suelo; apoyo a cadenas de producción sostenibles; pagos por servicios ambientales a comunidades e individuos cuyas actividades, comprobadamente, contribuyen al almacenamiento de carbono, vinculado a otros servicios ambientales; sistemas agroforestales que contribuyen a la reducción de la deforestación y absorción de carbono por sumideros y para generación de ingresos; y recuperación de áreas degradadas y restauración de bosques, dando prioridad a ARL, APP y áreas prioritarias para generación y garantía de calidad de servicios ambientales⁹⁶⁸.

En la esfera de los estados, hay diversas acciones públicas relacionadas directa o indirectamente con la protección de bosques. Entre ellas vale la pena citar el Programa de Certificación de Unidades de Producción Familiares y el Sistema de Incentivos a Servicios Ambientales del Estado de Acre; el Programa Beca Floresta del Estado de Amazonas; el Programa de Pago por Servicios Ambientales del Estado de Espírito Santo; el Programa Beca Verde para propietarios y poseedores rurales de Minas Gerais; el Pago por Servicios Ambientales, en particular,

⁹⁶⁴ BRASIL, **Decreto 6.040, de 07 de fevereiro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁶⁵ BRASIL, **Decreto 6.984, de 5 de junho de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6874.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁶⁶ En la esfera federal hay Proyectos de Ley sobre Política Nacional de PSA (792/2007) y Programa Nacional de Recuperación y Conservación de la Cubierta Vegetal (3.134/2008) y Sistema Nacional de REDD+ (Proyecto de Ley del Senado 212/2011 y Proyecto de Ley de la Cámara de Diputados 195/2011).

⁹⁶⁷ BRASIL, **Lei 12.114, de 9 de dezembro de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁶⁸ *Ibid.*, art. 5º, §4º, V, VIII, X, XI, XII, XIII.

proporcionados por la Conservación de la Biodiversidad, del Estado de Paraná; el Programa de Conservación y Revitalización de Recursos Hídricos, el cual establece pago por servicios ambientales en Río de Janeiro, con previsiones para bosques; el Programa de Servicios Ambientales y Pago por Servicios Ambientales en Santa Catarina y el Programa de Remanentes Forestales que incluye pago por servicios ambientales en el Estado de São Paulo⁹⁶⁹.

Desde el punto de vista de la protección de los bosques, quizás la experiencia más innovadora sea el Programa Beca Floresta del Estado de Amazonas, destinado a familias residentes en Unidades de Conservación. Hay cuatro modalidades de beca. La Beca Forestal Familia consiste en pago directo a la mujer representante de cada familia, con vistas a fomentar su participación en la conservación ambiental. La Beca Floresta Ingreso/Inversión, dirigida a la generación de ingresos aprovechando los recursos sin destruir la capacidad de los ecosistemas para continuar produciéndolos, a ejemplo de la explotación de nueces de Castaña de Brasil (*Bertholletia excelsa*), carne de Pirarucu (*Arapaima gigas*), conocido como el Bacalao de la Amazonia, frutos de Açai (*Euterpe oleracea*) y promoción de otras actividades, a ejemplo del turismo. Su objetivo es promover inclusión productiva para combatir la pobreza y promover preservación ambiental. El Beca Floresta Social, destinado a inversiones sociales, especialmente en educación y salud. Su fin es mejorar la calidad de vida a través de inversiones en la comunidad, destinadas a revertir la situación de vulnerabilidad social que comprometa la supervivencia de individuos y familias. El Beca Floresta Asociación, para promover inversión en el fortalecimiento de organizaciones comunitarias⁹⁷⁰.

El Programa de becas para residentes de zonas boscosas de la Amazonía tiene varios objetivos, entre ellos reducir la deforestación. Es pionero, pues promueve inversiones directas, visando convertirlos en guardianes del patrimonio forestal. Busca promover el desarrollo de la cadena productiva de servicios ambientales y productos forestales, el fortalecimiento comunitario y reducción de situaciones de vulnerabilidad social⁹⁷¹. El programa está consagrado en ley y su fin es estructurar la economía de servicios ambientales y productos de origen forestal, con mira a promover justicia social con conservación ambiental.

Según el gobierno del Estado de Amazonas, el programa no é más una acción “asistencialista”. Es sistema de PSA, basado en el principio de sostenibilidad, con objetivo de garantizar condiciones adecuadas a la reproducción física y cultural de los residentes de la Floresta Amazónica, mejorar su calidad de vida y conservar la naturaleza. Todos los beneficiarios participan

⁹⁶⁹ Cfr. SANTOS, P. *et al.*, **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**, Belém, Imazon/FGV, 2012.

⁹⁷⁰ BRASIL, **Programa bolsa floresta**, Estado do Amazonas, disponible en: <<http://fas-amazonas.org/pbf/>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁷¹ Cfr. VIANA, V. M., Bolsa Floresta: um instrumento inovador para a promoção da saúde em comunidades tradicionais na Amazônia, **Estudos Avançados**, 22 (64): 143-153, 2008.

de capacitación sobre cambio climático, sostenibilidad y derechos sociales. Al final suscriben, voluntariamente, término de compromiso en el cual se comprometen en promover “deforestación cero”, que es condición para participar del programa⁹⁷².

El programa adopta la premisa de valoración del hombre y el bosque, mediante enfrentamiento de la vulnerabilidad social y acciones basadas en el desarrollo sostenible; fortalecimiento de la participación, autonomía y liderazgo de los grupos de base y beneficiarios; identificación de potencialidades y organización comunitaria, envolviendo líderes locales; promoción y apoyo a proyectos de inclusión ciudadana, con base en vulnerabilidades y riesgos identificados, con vista a luchar contra la pobreza y promover desarrollo social y económico; potenciación del desarrollo de espíritu emprendedor y capacidad de autogestión en la perspectiva de la economía solidaria⁹⁷³.

2.1.8. El Programa Piloto para la Protección de las Florestas Tropicales Brasileñas

No se puede dejar de mencionar, a pesar de haber concluido ya, el Programa Piloto para la Protección de las Florestas Tropicales Brasileñas (PPG7)⁹⁷⁴. El Programa Piloto fue aprobado por el G-7 y la Comisión Europea, en 1991, y lanzado en 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Bajo el clamor de la comunidad científica y de la sociedad civil de los países desarrollados, y la presión de las ONG internacionales, los gobiernos decidieron tomar medidas para contrarrestar la tendencia vertiginosa de deforestación de los bosques tropicales brasileños, aliando el uso sostenible de sus recursos naturales con la mejora de las condiciones de vida de la población local, al mismo tiempo que se controlaban las emisiones de GEI resultantes de quemas realizadas en la Amazonia⁹⁷⁵.

El PPG7 fue una iniciativa del gobierno brasileño que recibió el apoyo de la comunidad internacional, asignando recursos para subvencionar el programa piloto para controlar la deforestación. El Banco Mundial creó el “Rain Forest Trust Fund” (RFT) para recibir y administrar aportaciones de donantes. El programa fue financiado por los países del G7, los Países Bajos y la Unión Europea. Alemania fue el principal donante y colaborador en la ejecución del programa. Los

⁹⁷² BRASIL, **Programa bolsa floresta ...**, *op. cit.*

⁹⁷³VIANA, V. M. *et al.*, **Impactos do programa bolsa floresta**: uma avaliação preliminar, Fundação Amazônia Sustentável, Manaus, s. d.

⁹⁷⁴ BRASIL, **Decreto 2.119, de 13 de janeiro de 1997**, MMA, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2119.htm>, acceso en: 23 abr. 2015 y BRASIL, **Programa piloto para a proteção de florestas tropicais**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-para-a-prote%C3%A7%C3%A3o-das-florestas-tropicais>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁷⁵ BRASIL, **Proteção das florestas tropicais**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-para-a-prote%C3%A7%C3%A3o-das-florestas-tropicais>>, acceso en: 23 abr. 2015.

fondos fueron complementados con aportaciones del gobierno brasileño, los gobiernos estatales y la sociedad civil⁹⁷⁶.

El PPG7 es considerado la mayor experiencia de cooperación internacional multilateral relacionada con la cuestión ambiental y el mayor programa mundial para la protección de los bosques tropicales y manejo de sus recursos en un único país⁹⁷⁷. Los recursos fueron invertidos en cinco líneas de actuación: investigación y demostración; consolidación de áreas protegidas y demarcación de tierras indígenas; fortalecimiento de instituciones públicas responsables de las políticas ambientales; ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible; lecciones y difusión de conocimientos.

La cooperación tenía como objetivos generales demostrar la viabilidad de la armonización entre objetivos medioambientales y económicos en bosques tropicales; ayudar a preservar sus recursos genéticos; reducir la contribución de los bosques brasileños a las emisiones de carbono; y proporcionar un ejemplo de cooperación entre países desarrollados y en desarrollo en temas ambientales globales⁹⁷⁸.

El PPG7 concluyó en 2009, con un balance positivo⁹⁷⁹. Ha generado numerosos estudios técnicos y científicos que ayudaron a construir políticas públicas ambientales destinadas a promover el desarrollo sostenible. A lo largo de 17 años de existencia, el programa implementó 26 subprogramas y proyectos que contribuyeron a la comprensión de las Florestas Amazónica y Atlántica⁹⁸⁰. Hubo una inversión de 463,1 millones de dólares norteamericanos en 26 proyectos financiados con donaciones internacionales, con contrapartidas del gobierno brasileño y de la sociedad civil. Del programa resultaron 398.257 ha de aéreas manejadas de forma sostenible, 52 millones de ha de pasillos ecológicos establecidos en la Amazonía, 21,5 millones de ha de pasillos ecológicos establecidos en el Bosque Atlántico, 70.433 productores cualificados, 120 mil personas

⁹⁷⁶ *Ibid.*

⁹⁷⁷ Cfr. ABDALA, F., Governança global sobre florestas: estudo exploratório sobre o caso do PPG7, en: WEISS, Joseph S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental** - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación, FLACSO/Ministerio de Cultura de Ecuador, 2008. pp. 253-268.

⁹⁷⁸ BARBANTI JR., O., O impacto da cooperação internacional do programa piloto para a conservação das florestas tropicais em políticas públicas para a Amazônia brasileira, en: WEISS, J. S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental** - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 289-309.

⁹⁷⁹ WEISS, J. S. & NASCIMENTO, E. P., Oportunidades y pérdidas para la gobernanza ambiental en la Amazonía brasileña: un análisis de cooperación internacional, en: WEISS, J. S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental** - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 269-288.

⁹⁸⁰ El Ministerio de Medio Ambiente pone en disponibilidad los conocimientos y experiencias del PPG7 a través de publicaciones, en medios digitales, de los distintos subprogramas y proyectos PPG7. Cfr. BRASIL, **Catálogo de publicações do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil: 17 anos de atuação na Amazônia e Mata Atlântica**, IBAMA, Brasília, 2009.

beneficiadas, 2 millones de ha de Reservas Extractivas apoyadas en la Amazonía, 115 tierras indígenas demarcadas y 220 gestores indígenas capacitados⁹⁸¹.

Entre los resultados más destacados del PPG7, están la creación de más de 100 millones de ha de áreas protegidas en la Amazonía y Mata Atlántica y 72 millones de ha de pasillos ecológicos. Además, el PPG-7 contribuyó de manera notable al fortalecimiento y descentralización de la gestión ambiental, involucrando a todos los Estados de la Amazonia brasileña⁹⁸². En ese proceso, la participación y el compromiso de las poblaciones locales fueron cruciales para la efectividad del programa⁹⁸³.

En el ámbito del PPG7, el Proyecto Pasillos Ecológicos⁹⁸⁴, integrado por los Pasillos Centrales del Bosque Atlántico y de la Amazonía es digno de mención⁹⁸⁵. El pasillo ecológico o de biodiversidad es una herramienta de gestión y ordenamiento del paisaje que busca integrar espacios protegidos mediante conexiones entre ellos⁹⁸⁶. La protección de fracciones de ecosistemas naturales o seminaturales, situadas entre unidades de conservación, posibilita el flujo de genes, el movimiento de la biota, la propagación de especies, la recolonización de áreas degradadas y el mantenimiento de las poblaciones de especies que demandan para su supervivencia áreas más extensas que las unidades de conservación individuales. Su función es evitar el aislamiento de las unidades de conservación a través del mantenimiento o recuperación de la conexión entre ellas⁹⁸⁷.

La constatación de que tan solo la creación de unidades de conservación aisladas y pequeña participación de residentes, dentro o a sus alrededores, no garantizaba la sostenibilidad de los sistemas naturales indujo a la formulación del Proyecto Pasillos Ecológicos. Coordinado por el MMA, en colaboración con varias ONG nacionales e internacionales, el proyecto ha recibido donaciones del gobierno alemán a través del banco alemán KfW y del RFT, administrado por el Banco Mundial. La Unión y los Estados también financiaron el proyecto⁹⁸⁸.

⁹⁸¹ ALLEGRETTI, M., **Cooperação internacional para a Amazônia: lições para o governo brasileiro**, 12/10/09, disponible en: <<http://g1.globo.com/platb/natureza-maryallegretti/2009/10/>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁸² ANTONI, G., O programa piloto para proteção das florestas tropicais do brasil (PPG-7) e a globalização da Amazônia, **Ambiente & Sociedade**, 13 (2): 299-313, 2010.

⁹⁸³ Cfr. BUCLET, B., A participação da sociedade civil no PPG7: contribuição técnica efetiva ou novo rosto do clientelismo? en: WEISS, J. S. & BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación**, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 311-330.

⁹⁸⁴ BRASIL, **Lei 9.985 de 18 de julho de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>, acceso en: 23 abr. 2015, art. 2º, XIX y BRASIL, **Projeto corredores ecológicos**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/areas-protegidas/programas-e-projetos/item/73>>, acceso en: 23 abr. 2015.

⁹⁸⁵ Cfr. AYRES, J. M. *et al*, Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil, Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 2005.

⁹⁸⁶ BRASIL, **Programa piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil – PPG7 - Projeto corredores ecológicos**, MMA, Brasília, DF, 2002.

⁹⁸⁷ BRASIL, **Corredores ecológicos - experiências em planejamento e implementação**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2007.

⁹⁸⁸ BRASIL, **O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**, MMA/Conservação Internacional/Fundação SOS Mata Atlântica, Brasília, DF, 2006.

El proyecto busca impedir o mitigar la fragmentación, manteniendo o restableciendo la conectividad del paisaje, para facilitar el flujo de genes entre poblaciones, en los biomas Amazonía y Mata Atlántica; planificar el paisaje, integrando áreas protegidas a través de la formación de pasillos ecológicos y conservación de los existentes; demostrar la viabilidad de los pasillos de vida silvestre como herramienta eficaz de conservación de la biodiversidad en la Amazonía y Mata Atlántica; promover un cambio de comportamiento de los actores involucrados, crear oportunidades de negocio e incentivos para actividades que promuevan la conservación ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales, añadiendo la vertiente proteccionista del ambiente a los proyectos de desarrollo⁹⁸⁹.

Hay que mencionar también la gestión de las unidades de conservación mediante la estrategia de mosaico⁹⁹⁰. Ese instrumento consiste en la gestión del conjunto de unidades de conservación, de categorías diferentes o no, que están cerca, sobrepuestas o yuxtapuestas, y otras áreas protegidas, públicas o privadas, que constituyen un mosaico. La gestión debe ser integrada y participativa, teniendo en cuenta los distintos objetivos de conservación, con el fin de conciliar presencia de la biodiversidad, valoración de la sociobiodiversidad y desarrollo sostenible en el contexto regional⁹⁹¹. Esa herramienta de gestión tiene como objetivo ampliar las acciones de protección más allá de los límites de las unidades de conservación.

El mosaico de áreas protegidas es reconocido por un acto del Ministerio de Medio Ambiente⁹⁹², a petición de los directores de las unidades de conservación⁹⁹³. El mosaico tiene un Consejo, de carácter consultivo, cuya función es actuar como instancia de gestión integrada de las áreas protegidas que lo componen⁹⁹⁴. El Consejo elabora su reglamento interno, compitiéndole proponer directrices y acciones para armonizar, integrar y optimizar las actividades en cada unidad de conservación, con los objetivos de definir los usos en los límites entre unidades; acceso; vigilancia; monitoreo y evaluación de los planes de manejo; investigación científica; y asignación de ingresos procedentes de compensaciones ligadas a las licencias ambientales de emprendimientos con impacto ambiental significativo. Le corresponde también establecer relaciones con la población residente en el área del mosaico; opinar sobre propuestas de soluciones de problemas relativos a la superposición de unidades de conservación; y manifestarse, cuando se le solicite, sobre asuntos de interés para la gestión del mosaico⁹⁹⁵. Los corredores ecológicos integran los mosaicos para fines de

⁹⁸⁹ BRASIL, *Corredores ecológicos ...*, *op. cit.*

⁹⁹⁰ BRASIL, *Decreto 4.340 ...op. cit.*

⁹⁹¹ BRASIL, *Lei 9.985 ...*, *op. cit.*, art. 26.

⁹⁹² En el momento de la redacción de este trabajo había 14 mosaicos reconocidos oficialmente y numerosas iniciativas involucrando unidades de conservación federales.

⁹⁹³ BRASIL, *Decreto 4.340 ...*, *op. cit.*, art. 8º.

⁹⁹⁴ *Ibid.*, art. 9º.

⁹⁹⁵ *Ibid.*, art. 10, I a IV.

gestión⁹⁹⁶. En ausencia de mosaico, el corredor ecológico que une las unidades de conservación tiene idéntico tratamiento de su zona de amortiguamiento⁹⁹⁷.

2.1.9. De la intención a la efectividad: una larga distancia

Bajo ese vasto, complejo y fragmentado sistema jurídico, político e institucional descrito el gobierno federal brasileño busca alcanzar diversos objetivos. En él se perciben líneas de acción que se proponen proteger biomas, ecosistemas, procesos ecológicos, pueblos indígenas y promover el uso económico de los recursos naturales de forma socialmente inclusiva y con generación de ingresos. Sin embargo, dentro de ese confuso sistema, no se vislumbra una estrategia forestal específica capaz de orientar una buena gobernanza forestal para proteger los bosques naturales.

Como es tradicional, programas y formulaciones normativas como los descritos anteriormente, muchas veces no pasan de ser buenas intenciones. Suelen ser ignorados en el momento de asignar suficiente presupuesto para su puesta en práctica o son realizados en grado muy deficiente. Tómese como ejemplo el caso del CAR, que constituye una base de datos de gran potencial para desempeñar un papel estratégico en el control, vigilancia y lucha contra la deforestación ilegal. A primera vista, el instrumento parecía constituir una importante evolución en el perfeccionamiento de la gobernanza de espacios protegidos que abrigan bosques en inmuebles agrarios, privados y públicos. Sin embargo, casi tres años después de su aprobación legal, en enero de 2015, solo 576 mil inmuebles agrarios habían sido catastrados, es decir el 11% de la meta de 5,2 millones de propiedades agrarias en el país⁹⁹⁸. El informe de seguimiento comprobó que hasta entonces no había ningún documento, federal o de los Estados, que estableciese una estrategia o un plan para poner en práctica la Ley Forestal 12.651 de 2012⁹⁹⁹.

Obviamente, completar ese catastro, es tan solo el primer paso para permitir la fiscalización y planificación ambiental y económica de las propiedades agrarias brasileñas. Es indudable que será poco probable que se logre un desarrollo sostenible y un uso ordenado de los bosques naturales sin informaciones consistentes y confiables. Esa variable es uno de los aspectos básicos de la buena gobernanza forestal ante su papel estratégico en la corrección de errores, rectificación de rumbos, soporte a acciones y armonización de políticas en los planos nacional e internacional.

⁹⁹⁶ *Ibid.*, art. 11.

⁹⁹⁷ *Ibid.*, art. 11, § único.

⁹⁹⁸ BRASIL, **Cadastro Ambiental Rural já tem 576 mil imóveis registrados**, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/01/cadastro-ambiental-rural-ja-tem-576-mil-imoveis-registrados>>, acceso en: 20 abr. 2015.

⁹⁹⁹ BAIÃO, P., *et al.*, **Cadastro Ambiental Rural nos estados da Amazônia**, INOVACAR/Conservation International, 2014 (Primeiro Relatório de Monitoramento, abril de 2014), disponible en: <[br/uploads/documents/Cadastro%20Ambiental%20Rural%20nos%20estados%20da%20Amazonia%20Primeiro%20Relatorio%20de%20Monitoramento%20%281%29.pdf](http://www.inovacar.org.br/uploads/documents/Cadastro%20Ambiental%20Rural%20nos%20estados%20da%20Amazonia%20Primeiro%20Relatorio%20de%20Monitoramento%20%281%29.pdf)>, acceso en: 20 abr. 2015.

La evaluación, recolección, mantenimiento y actualización de informaciones sobre bosques en cada inmueble agrario van en paralelo con la existencia de una estructura institucional fortalecida y bien gestionada, y una fuerte inversión en investigación. El problema es que la generación de informaciones y conocimientos no se produce a la misma velocidad que la deforestación. Mientras que la primera avanza a paso de tortuga, exigiendo recursos humanos, financieros y materiales nunca disponibles en el volumen y momento oportunos, la segunda sigue la ruta de la entropía, corriendo como una liebre.

La deforestación de la Amazonía continúa siendo motivo de gran preocupación para las comunidades científica e internacional, ante su importancia estratégica en el contexto del cambio climático y de la protección de la biodiversidad. Para tener una idea de la gravedad de la deforestación en la Amazonía brasileña, hasta 1980 cerca de 300.000 km², el 6% del territorio regional, habían sido deforestados. En dos décadas, 80 y 90, alrededor de 280.000 km² incrementaron la superficie deforestada. En los primeros años de la década de 2000, el ritmo se aceleró, alcanzando, en julio de 2007, 732.000 km² (área superior al territorio de Francia y el doble de Alemania), el equivalente a casi el 16% de toda la Amazonía brasileña¹⁰⁰⁰, amenazando la integridad funcional y posibilidad de desarrollo sostenible de la región que abriga el mayor bosque tropical continuo del planeta¹⁰⁰¹. Alrededor del 80% del total deforestado se encuentra en un gran arco, que se extiende desde el este de Maranhão y oeste de Pará hasta Acre, pasando por el sureste de Pará, norte de Tocantins, norte de Mato Grosso y Rondônia¹⁰⁰². En términos alegóricos ese es el arco de la extinción de bosques y biodiversidad del milenio.

Entre los países forestales, Brasil domina las modernas tecnologías de gobernanza forestal, tales como los instrumentos de teleobservación e información geográfica, útiles para promover la protección de las masas boscosas en los biomas brasileños. Eso permite perfeccionar la acción estatal para vigilar la cubierta forestal, cuantificar cambios y controlar la deforestación. Sin embargo, a pesar de todo el arsenal normativo, tecnológico y programático, Brasil fue líder mundial en la eliminación de bosques, en la década de los 90 y en la siguiente¹⁰⁰³ y continúa siendo el mayor devastador de florestas del mundo¹⁰⁰⁴.

Si los instrumentos de gobernanza forestal brasileños, anteriormente citados, hubiesen logrado una razonable efectividad, al menos la deforestación ilegal habría sido reducida a cero o casi. Sin embargo, no obstante la reducción de la velocidad de deforestación observada en los

¹⁰⁰⁰ BRASIL, **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da Floresta**, MMA/GTPI, Brasília, 2013 y BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável...** *op. cit.*

¹⁰⁰¹ NEPSTAD, D. *et. al.*, *Interactions among Amazon ...*, *op. cit.*

¹⁰⁰² BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável...** *op. cit.*

¹⁰⁰³ FAO, **La Evaluación de los recursos ...2010 ...**, *op. cit.*

¹⁰⁰⁴ FAO, **Evaluación de los recursos ...2015 ...**, *op. cit.*

últimos años, el hecho de que, entre 2010 y 2014, la eliminación de bosques haya sumado 28.892 km²(Cuadro 12) plantea dudas sobre la efectividad de la gobernanza forestal y el futuro de los bosques brasileños, en especial los de la Amazonía. Eso significa que la deforestación continúa avanzando sobre una de las últimas fronteras forestales del planeta.

La realidad es que la deforestación incontrolada no se limita a la Selva Amazónica. Afecta también a los demás biomas. A pesar de esa realidad, los Biomas Pantanal, Pampa y Mata Atlántica no cuentan con planes específicos de prevención y lucha contra la deforestación. Es cierto que poseen acciones relacionadas con la protección del entorno o de otros recursos ambientales que acaban por resultar beneficiosas para la protección de bosques, pero son fragmentadas y poco efectivas.

Los datos revelan que la simple existencia de amplios cuerpo legislativo, aparato institucional, políticas, planes y programas no han sido suficientes para controlar la deforestación. Algo está fallando, pues Brasil sigue siendo el campeón mundial en deforestación. No se puede olvidar que la deforestación de la Amazonía convierte a Brasil en uno de los mayores emisores de GEI del mundo. A pesar de ser un actor relevante en las políticas globales sobre cambio climático y protección de la biodiversidad, el gobierno no consigue siquiera impedir la deforestación ilegal. Las estadísticas de la deforestación comprueban que el país no está a la altura de su relevancia como poseedor de la mayor floresta tropical del mundo. Por desgracia, la estrategia nacional consagrada en la Ley Forestal de 2012 consiste en eliminar bosques naturales, en especial los primarios.

No se puede negar que el MMA ha realizado un notable esfuerzo para la protección de los bosques, principalmente durante la gestión de la ex Ministra Marina Silva (2003-2008), pero el gobierno, en su acción global, ha hecho muy poco para afrontar las causas subyacentes de la deforestación y promover el desarrollo sostenible de forma coherente e integrada, conforme se verá más adelante. El principal foco de atención del gobierno continúa siendo el Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC), capitaneado por la actual Presidenta de la República, cuya ejecución puede anular, en gran medida, los esfuerzos realizados por el MMA.

Brasil ha adoptado diversos planes y programas para controlar la deforestación, pero el modelo de ocupación de la Amazonía continúa siendo el mismo. Y lo que es peor, está consagrado en la ley forestal promulgada en 2012. La expresión más visible de ese modelo es la deforestación indiscriminada y extensiva, con sus corolarios, de extinción de especies, degradación del suelo, aumento de emisiones de carbono, y más miseria para los pueblos indígenas y comunidades tradicionales. Sin cambiar el modelo de desarrollo, será muy difícil controlar la intensa presión para transformar el uso del suelo de los bosques naturales.

2.2. La protección de los bosques en unidades de conservación a la luz de los postulados del Convenio de la Biodiversidad y del ordenamiento jurídico brasileño

2.2.1. La protección de la biodiversidad forestal en el ámbito del CDB

El CDB es tratado jurídicamente vinculante con tres objetivos principales. La conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos¹⁰⁰⁵. La conservación de la biodiversidad es de interés común de toda la humanidad¹⁰⁰⁶ y su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

Los bosques tropicales, templados y boreales abrigan hábitats extraordinariamente diversos que favorecen extraordinaria multiplicidad de plantas, animales y microorganismos. Conforme visto en el capítulo anterior, los bosques desempeñan papel económico, social y cultural de particular importancia en las vidas de millones de personas en todo el mundo, en especial para comunidades indígenas y locales. Los bosques abrigan significativa parte de las especies terrestres del planeta y la biodiversidad forestal proporciona productos maderables e inúmeros servicios ambientales. Tienen destacada función de purificación, reciclaje y almacenamiento de agua, y mitigación del cambio climático. Ante esa enorme relevancia, proteger y usar sosteniblemente la diversidad biológica forestal es cuestión de interés de la humanidad y obligación mundial.

En el ámbito forestal, el CDB es el único instrumento jurídicamente vinculante que trata, en el plan mundial, de acciones y actividades relativas a conservación, utilización sostenible y ordenación de recursos genéticos forestales. En 1998, la COP-4 adoptó el Programa de Trabajo sobre Diversidad Biológica Forestal (PTDBF)¹⁰⁰⁷. El programa consagra abordaje holística e intersectorial, de modo a conciliar conservación y uso sostenible de la biodiversidad forestal, teniendo en cuenta consideraciones sociales, culturales y económicas; formas en que actividades humanas, en particular prácticas de ordenación forestal, influyen en la biodiversidad y acciones para minimizar o mitigar sus influencias negativas sobre los bosques; y desarrollo de metodologías para perfeccionar la elaboración y puesta en práctica de criterios e indicadores para la biodiversidad forestal¹⁰⁰⁸.

¹⁰⁰⁵ UN, **Convention on Biological ...**, *op. cit.*, art. 1º.

¹⁰⁰⁶ *Ibid.*, preámbulo, § 3º.

¹⁰⁰⁷ Decisión IV/7.

¹⁰⁰⁸ DANFF, J.-P. & SIGAUD, P., Últimos avances en la ejecución del programa de trabajo sobre bosques del Convenio sobre diversidad biológica, **Recursos Genéticos Forestales**, 28: 54-54, 2000.

El programa fue revisado en la COP-5, en 2000¹⁰⁰⁹, destacando, entre otras medidas, la necesidad de extender el enfoque desde la investigación a la acción práctica. Además de aplicar perspectiva ecosistémica como estrategia para ordenación integrada de tierras, aguas y recursos vivos, de modo a fomentar la conservación y utilización sostenible de forma equitativa. La aplicación del abordaje por ecosistemas busca establecer equilibrio entre los tres objetivos del CDB. Se basa en aplicación de metodologías científicas apropiadas y da atención prioritaria a los niveles de organización biológica que engloban procesos ecológicos esenciales, funciones e interacciones entre organismos y su ambiente¹⁰¹⁰.

La atención prioritaria a procesos, funciones e interacciones está en conformidad con el concepto de ecosistema del CDB que lo define como “*un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional*”¹⁰¹¹. El enfoque por ecosistemas orienta las actividades de distintos programas de trabajo del CDB y facilita que se relacionen entre sí. Como biomas y ecosistemas tienen relevantes interconexiones, las actividades de gestión de los programas de trabajo deben guardar cierto grado de integración. Dentro de esa perspectiva integradora, se reconoce también que los seres humanos, con su diversidad cultural, son componentes de varios ecosistemas¹⁰¹².

En 2002, fue adoptado el Programa de Trabajo Ampliado sobre Diversidad Biológica Forestal (PTADBF)¹⁰¹³, con el fin de mejorar la eficacia de la protección de áreas protegidas forestales, ampliarlas y crear nuevos espacios boscosos protegidos como estrategia de control de la deforestación e reducción de emisiones de GEI¹⁰¹⁴.

El programa ampliado establece como hilo conductor de acción establecer prioridades para utilización sostenible de los recursos forestales de modo a garantizar participación equitativa en los beneficios; facilitar la participación adecuada de las comunidades indígenas y locales, respetando sus derechos e intereses; adoptar medidas urgentes de conservación de bosques de importancia ecológica significativa y/o de máxima importancia para la biodiversidad a escala nacional y regional, siempre que la pérdida o amenaza de pérdida de biodiversidad forestal sea significativa; lograr sinergias y evitar duplicaciones de acciones; crear capacidad de trabajo y acción y garantizar suministro de recursos financieros, humanos y técnicos suficientes para que las partes interesadas puedan ejecutar el programa de trabajo; asegurar que todas actividades pertinentes se incorporen

¹⁰⁰⁹ Decisión V/4.

¹⁰¹⁰ SCDB, **Enfoque por ecosistemas**, SCDB, Montreal, 2004 (Directrices del CDB).

¹⁰¹¹ UN, **Convention on Biological ...**, *op. cit.*, art. 2º, § 7º.

¹⁰¹² SCDB, **Enfoque por ecosistemas ...**, *op. cit.*; WILKIE, M. L. La ordenación forestal y los paradigmas enfrentados, **Unasyuva**, 214/215 (54): 6-12, 2003; DAVEY, S. M. *et al.*, La ordenación forestal sostenible y el enfoque por ecosistemas: una perspectiva australiana, **Unasyuva**, 214/215 (54): 3-5, 2003.

¹⁰¹³ Decisión VI/22.

¹⁰¹⁴ SCDB, **Programa de trabajo ampliado sobre diversidad biológica forestal**, SCDB, Montreal, 2004 (Programas de trabajo del CDB).

eficazmente a las estrategias y a los programas nacionales y subnacionales sobre biodiversidad forestal; y aclarar los vínculos entre el enfoque por ecosistemas y la ordenación forestal sostenible¹⁰¹⁵.

El PTADBF, con fundamento en el artículo 8, j, del CDB, incluye componente sobre áreas protegidas relativo a su gestión por parte de comunidades indígenas y locales¹⁰¹⁶. La COP-7 ha hecho hincapié en la adopción de plan de acción para mantenimiento de conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañan estilos de vida tradicionales para conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, respetando sus derechos, cuando se establecen nuevas áreas protegidas¹⁰¹⁷.

El PTADBF comprende conjunto de metas, objetivos y actividades destinados a conservar la biodiversidad forestal, usar sosteniblemente sus componentes y promover distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos forestales. En conjunto, están destinadas a confrontar las causas principales de pérdida de biodiversidad forestal. El programa fue elaborado por expertos y es compuesto por tres pilares o elementos. El elemento 1 versa sobre conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios. Trata principalmente de aspectos biofísicos, como reducción de amenazas a la diversidad biológica forestal por medio de rehabilitación, agrosilvicultura, gestión de cuencas hidrográficas y creación de áreas protegidas. El elemento 2 trata del entorno institucional y socioeconómico que favorece la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad forestal. El elemento 3 versa sobre conocimientos, evaluación y vigilancia¹⁰¹⁸. Cada elemento es desdoblado en metas y objetivos. En razón de su relevancia, las metas son reproducidas, concisamente, a continuación.

Dentro del primero elemento, fueron establecidas cinco metas: aplicar enfoque por ecosistema a la ordenación de todos tipos de bosques; reducir amenazas y mitigar repercusiones de procesos que coloquen en peligro la biodiversidad forestal; proteger, restablecer y restaurar la biodiversidad forestal; fomentar la utilización sostenible de la biodiversidad forestal y promover acceso y participación en los beneficios de los recursos genéticos forestales¹⁰¹⁹.

En el segundo elemento del programa, que versa sobre la creación de entorno institucional y socioeconómico favorable, fueron establecidas tres metas. Promover entorno institucional favorable; resolver deficiencias y distorsiones socioeconómicas que conducen a decisiones que resultan pérdida de diversidad biológica forestal y aumentar la formación, participación y concienciación del público.

¹⁰¹⁵ *Ibid.*, preámbulo.

¹⁰¹⁶ Decisión VI/10.

¹⁰¹⁷ Decisión VII/16.

¹⁰¹⁸ SCDB, **Programa de trabajo ampliado** ..., *op. cit.*

¹⁰¹⁹ *Ibid.*

Un aspecto de particular relevancia para este estudio hace referencia a la promoción de un entorno institucional favorable. En esa esfera, el programa establece cuatro objetivos. Mejorar la comprensión de las causas de pérdidas de biodiversidad forestal; hacer con que las partes, los gobiernos y las organizaciones integren la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en políticas y programas forestales y otros sectores; inducir las partes y los gobiernos a elaborar buenas prácticas de gobernanza y examinar, revisar y aplicar leyes forestales relacionadas con el sector, sistemas de tenencia de la tierra y planificación para proporcionar dinámica proactiva y consistente para conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal; y fomentar la observancia de las leyes y atender al comercio correspondiente¹⁰²⁰.

Respeto a mejorar la comprensión de las diversas causas de pérdidas de diversidad biológica forestal¹⁰²¹, cada Parte debe *“realizar, de modo transparente y participativo, análisis profundos de las causas directas y subyacentes, a los niveles local, regional, nacional y mundial, de las pérdidas de diversidad biológica forestal”*. En esa acción, las Partes deben hacer *“distinción entre causas socioeconómicas amplias, tales como el crecimiento demográfico y causas más específicas tales como deficiencias institucionales y fallos de mercado o de políticas”*¹⁰²². Más relevante, cada Parte, apoyándose en el análisis anterior, debe aplicar sus recomendaciones¹⁰²³.

En lo que concierne a la integración de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica en políticas y programas forestales y otros sectores¹⁰²⁴, las Partes deben formular políticas adecuadas y adoptar *“conjuntos de objetivos prioritarios para que se integre la diversidad biológica forestal en los programas forestales nacionales, las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, los documentos estratégicos relativos a la reducción de la pobreza, los programas no forestales relacionados y las estrategias y planes de acción nacionales de diversidad biológica”*. Obviamente, las Partes deben garantizar coherencia entre diferentes políticas públicas y sus programas¹⁰²⁵.

Cuanto a la formulación de buenas prácticas de gobernanza, revisión y aplicaciones de leyes forestales, tenencia de la tierra y planificación¹⁰²⁶, las Partes deben, entre otras actividades, elaborar medidas y reglamentos adecuados para garantizar zona forestal permanente, suficiente para permitir la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal¹⁰²⁷; adoptar medidas necesarias para resolver conflictos sobre tenencia de la tierra y los derechos y la responsabilidad respecto a los recursos, en consulta con todas partes interesadas, en particular, las comunidades locales e

¹⁰²⁰*Ibid.*, elemento 2 del programa.

¹⁰²¹*Ibid.*, objetivo 1 de la meta 1 del elemento 2.

¹⁰²²*Ibid.*, a.

¹⁰²³*Ibid.*, b.

¹⁰²⁴*Ibid.*, objetivo 2.

¹⁰²⁵*Ibid.*, a.

¹⁰²⁶*Ibid.*, 3.

¹⁰²⁷*Ibid.*, a.

indígenas, con el fin de promover la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal¹⁰²⁸; asegurar que las leyes forestales y relacionadas incorporen debida y equitativamente las disposiciones del CDB y decisiones de las Conferencias de las Partes¹⁰²⁹; aplicar medidas eficaces para proteger los conocimientos y valores tradicionales en el derecho forestal y en los instrumentos de planificación¹⁰³⁰; elaborar medidas legislativas, administrativas o políticas sobre acceso y participación en los beneficios en el caso de los recursos genéticos forestales¹⁰³¹.

Otro objetivo relevante para resolver deficiencias y distorsiones socioeconómicas que conducen a pérdida de diversidad biológica forestal está relacionado con la observancia de las leyes y el comercio de productores forestales¹⁰³². En ese campo, las Partes deben evaluar y reformar, si necesario, la legislación para incluir definición clara de actividades ilícitas y establecer medidas de disuasión eficaces¹⁰³³; elaborar métodos y crear capacidad para la eficaz observancia de la ley¹⁰³⁴; elaborar códigos de conducta de prácticas forestales sostenibles para empresas madereras y el sector de tratamiento de madera con el fin de mejorar la conservación de la biodiversidad¹⁰³⁵; fomentar y apoyar la elaboración y aplicación de sistemas de seguimiento y cadena de custodia para productos forestales con el fin de garantizar que esos productos sean producidos, cosechados y comercializados legalmente¹⁰³⁶.

Para corregir las deficiencias y distorsiones socioeconómicas que conducen a decisiones cuyo resultado es la pérdida de biodiversidad forestal¹⁰³⁷, las Partes deben elaborar mecanismos para garantizar que los costos monetarios y no monetarios y los beneficios de la ordenación de la biodiversidad forestal se repartan equitativamente entre los interesados a todos niveles¹⁰³⁸; elaborar, contrastar y difundir métodos para valorar la biodiversidad forestal y otros bienes y servicios procedentes de ecosistemas forestales y para incorporar esos valores a la planificación y ordenación forestal, incluso mediante análisis y mecanismos para transferir costos y beneficios¹⁰³⁹; incorporar la biodiversidad forestal y otros valores forestales a los sistemas nacionales de contabilidad y procurar estimar dichas cifras para las economías de subsistencia¹⁰⁴⁰; elaborar y aplicar incentivos económicos que promuevan conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal¹⁰⁴¹;

¹⁰²⁸ *Ibid.*, b.

¹⁰²⁹ *Ibid.*, c.

¹⁰³⁰ *Ibid.*, d.

¹⁰³¹ *Ibid.*, e.

¹⁰³² *Ibid.*, 4.

¹⁰³³ *Ibid.*, b.

¹⁰³⁴ *Ibid.*, c.

¹⁰³⁵ *Ibid.*, d.

¹⁰³⁶ *Ibid.*, e.

¹⁰³⁷ Objetivo 1 de la meta 2 del elemento 2 del PTADBF.

¹⁰³⁸ *Ibid.*, a.

¹⁰³⁹ *Ibid.*, b.

¹⁰⁴⁰ *Ibid.*, c.

¹⁰⁴¹ *Ibid.*, d.

eliminar o reformar incentivos anómalos, en particular subvenciones que favorecen la utilización insostenible o la pérdida de biodiversidad forestal¹⁰⁴²; proporcionar incentivos comerciales y de otro tipo para utilización de prácticas sostenibles, elaborar programas alternativos de generación de ingresos sostenibles y formular programas de autosuficiencia para comunidades indígenas y locales¹⁰⁴³; elaborar y difundir análisis de compatibilidad de las pautas actuales y previstas de producción y consumo respecto a los límites de las funciones y capacidad de producción de los ecosistemas forestales¹⁰⁴⁴; promover leyes y políticas nacionales e internacionales y reglamentos de comercio internacional que sean compatibles con la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica forestal¹⁰⁴⁵; y aumentar los conocimientos sobre contabilidad costo/beneficio, monetaria y no monetaria, para evaluación de la biodiversidad forestal¹⁰⁴⁶.

De suma relevancia es la meta de aumentar la formación, participación y concienciación pública. Su objetivo es ampliar el apoyo y la comprensión del valor de la biodiversidad forestal, sus bienes y servicios¹⁰⁴⁷. En ese ámbito, las Partes deben desarrollar concienciación de amplia base sobre el valor de la biodiversidad forestal, mediante campañas de concienciación¹⁰⁴⁸; promover concienciación del consumidor sobre bienes forestales producidos sosteniblemente¹⁰⁴⁹; aumentar la concienciación en relación con la potencial contribución de los conocimientos tradicionales conexos con los bosques a la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal¹⁰⁵⁰; crear concienciación de las repercusiones de las pautas de producción y consumo relacionadas con productos forestales en la pérdida de biodiversidad forestal y de bienes y servicios que proporcionan¹⁰⁵¹; aumentar la concienciación sobre el valor de la biodiversidad forestal entre autoridades públicas y encargados de adopción de decisiones mediante acciones específicas de información y capacitación¹⁰⁵²; aplicar medidas eficaces para reconocer, respetar, proteger y mantener conocimientos y valores tradicionales relacionados a la hora de formular leyes relacionadas con bosques e instrumentos de planificación forestal, de conformidad con el inciso j del art. 8 y disposiciones afines del CDB¹⁰⁵³; aumentar concienciación sobre el valor de la biodiversidad forestal entre trabajadores forestales, propietarios de terrenos forestales, contratistas de talas y empresas consultoras¹⁰⁵⁴.

¹⁰⁴² *Ibid.*, e.

¹⁰⁴³ *Ibid.*, f.

¹⁰⁴⁴ *Ibid.*, g.

¹⁰⁴⁵ *Ibid.*, h.

¹⁰⁴⁶ *Ibid.*, a.

¹⁰⁴⁷ Objetivo 1 de la meta 3 del elemento 2 del PTADBF.

¹⁰⁴⁸ *Ibid.*, a.

¹⁰⁴⁹ *Ibid.*, a.

¹⁰⁵⁰ *Ibid.*, a.

¹⁰⁵¹ *Ibid.*, a.

¹⁰⁵² *Ibid.*, a.

¹⁰⁵³ *Ibid.*, a.

¹⁰⁵⁴ *Ibid.*, a.

El elemento 3 del programa trata de conocimientos, evaluación y vigilancia de bosques. Su primera meta busca caracterizar y analizar los ecosistemas forestales a escala mundial y elaborar clasificación general de bosques en varias escalas con el fin de mejorar la evaluación del estado y las tendencias de la biodiversidad forestal. Sus objetivos son formular y adoptar sistema de clasificación forestal armonizado, basado en definiciones forestales convenidas y aceptadas, teniendo en cuenta elementos clave de la biodiversidad forestal; elaborar estudios de ecosistemas forestales en zonas prioritarias de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad forestal y elaborar sistemas y mapas nacionales de clasificación de bosques¹⁰⁵⁵.

La segunda meta del Elemento 3 consiste en mejorar los conocimientos sobre la evaluación del estado de la biodiversidad forestal y los métodos para dicha evaluación. Su objetivo es progresar en la elaboración y aplicación de criterios e indicadores a los niveles internacional, regional y nacional basados en medidas clave regionales, subregionales y nacionales. La tercera meta busca mejorar los conocimientos sobre el papel de la biodiversidad forestal y el funcionamiento de los ecosistemas. Su objetivo es realizar programas básicos de investigación sobre ese tema. La cuarta meta tiene por fin mejorar la infraestructura de gestión de datos e informaciones para realizar evaluaciones precisas y vigilancia de la biodiversidad forestal a nivel mundial. Su objetivo es aumentar y mejorar la capacidad técnica a nivel nacional para vigilar la biodiversidad forestal y elaborar bases de datos asociadas, según sea necesario a escala mundial¹⁰⁵⁶.

Pasados poco más de una década de la formulación del PTADBF, Brasil no ha formulado siquiera un Plan Forestal Nacional digno del nombre. No fue encontrado ningún instrumento legal, programa o estudio que consideró y buscó poner en marcha sus recomendaciones, de forma sistematizada y coherente, principalmente en lo que concierne al enfrentamiento de las causas subyacentes a la deforestación y a los subsidios perversos. En el campo de la revisión y formulación de leyes, La Ley Forestal de 2012, además de no incorporar las diversas recomendaciones del PTADBF representó enorme retroceso respecto a la protección de los bosques brasileños.

Hay que mencionar que otros programas, en el ámbito del CDB, poseen sinergia con el PTADBF, a ejemplo de la Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales (EMCEV), cuyo objetivo es detener la pérdida de diversidad de especies vegetales, contribuir a la reducción de la pobreza y al desarrollo sostenible y promover la partición justa de los beneficios procedentes del uso de los recursos genéticos vegetales. La EMCEV fomenta la cooperación a los niveles local, nacional, regional y global, para entender, conservar y usar sosteniblemente la riqueza

¹⁰⁵⁵ SCDB, **Programa de trabajo ampliado** ..., *op. cit.*

¹⁰⁵⁶ *Ibid.*

presentada por la diversidad de plantas, promoviendo, simultáneamente, el conocimiento y la construcción de herramientas para su implementación¹⁰⁵⁷.

En la Tierra existen alrededor de 300.000 especies de plantas conocidas y tantas otras todavía por conocer, que pueden ser muy útiles al ser humano. Todo animal depende de una planta, visto que las plantas forman la base de las cadenas alimenticias. El 80% de las personas todavía utilizan medicina tradicional, basada en plantas. El 50% de las medicinas que se venden en farmacias son provenientes de compuestos vegetales. Solo pequeña fracción de las plantas fueron estudiadas con el fin de buscar principios activos que pueden curar enfermedades humanas. A pesar de las plantas juegan papel crucial en la salud y nutrición humana y en los ciclos del carbono y agua, aproximadamente 34.000 especies están en peligro de extinción¹⁰⁵⁸.

En la COP-6, realizada en 2002, las Partes se comprometieron a adoptar, en el ámbito del Plan Estratégico de la Convención¹⁰⁵⁹, práctica más eficaz y coherente para cumplir los tres objetivos del CDB, para alcanzar en 2010, reducción significativa del ritmo de pérdida de biodiversidad a nivel mundial, regional y nacional, como contribución a la mitigación de la pobreza y protección de todas formas de vida. También avaló la Estrategia Global para Conservación Vegetal (EGCV)¹⁰⁶⁰, marco para armonizar las iniciativas en aquel tiempo destinadas a la conservación de especies vegetales, identificar deficiencias que exigían nuevas acciones y promover la movilización de los recursos necesarios para lograr los objetivos trazados. La “Meta 2010”, como es conocida, fue refrendada por la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002.

El objetivo de la EGCV era detener la pérdida continua de diversidad de plantas a través de dieciséis metas mundiales. En 2004, la COP-7 adoptó el “Plan Estratégico: información para evaluar el progreso logrado en el futuro”¹⁰⁶¹, marco de metas e indicadores globales para orientar y supervisar la aplicación de la “Meta 2010”. Esa decisión aprobó conjunto de 21 metas globales. En 2006, la COP-8 actualizó y complementó las metas y los indicadores¹⁰⁶².

En la citada Estrategia, la meta 1.1 predecía para 2010 que al menos 10% de cada región ecológica mundial debería estar efectivamente conservada, lo que significaría aumentar la representación de diferentes regiones ecológicas en áreas protegidas y aumentar la eficacia de las

¹⁰⁵⁷ SCDB, **Global strategy for plant conservation**, SCDB, Montreal, s. f.

¹⁰⁵⁸ SCDB, **Viviendo en armonía con la naturaleza**, SCDB, Montreal, s. f., disponible en: <<http://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>>, acceso en: 24 abr. 2015.

¹⁰⁵⁹ Decisión VI/26.

¹⁰⁶⁰ Decisión VI/9.

¹⁰⁶¹ Decisión VII/30.

¹⁰⁶² Decisión VIII/15.

áreas protegidas. Previa también la protección de 50% de las áreas más importantes de diversidad vegetal¹⁰⁶³.

La evaluación de los avances en el cumplimiento de la “Meta 2010”, basada en informes nacionales, indicadores e investigaciones, no fue animadora. Las especies en riesgo de extinción estaban, en general, más próximas de la extinción. La abundancia de especies de vertebrados de las poblaciones evaluadas redujo casi un tercio entre 1970 y 2006, y continuaron cayendo, especialmente en las regiones neotropicales. La agrobiodiversidad continuó su trayectoria de descenso. Las áreas de hábitats naturales continuaron a disminuir en extensión e integridad, a pesar de algunos éxitos puntuales en disminuir el ritmo de destrucción¹⁰⁶⁴.

El área total de tierra bajo protección legal había alcanzado 12,9%, mientras tanto solo 5,8% disfrutaba protección estricta de la biodiversidad. La protección de los biomas osciló entre 4% y 25%, con seis de los 14 biomas todavía por debajo del nivel de 10%. Los patrones geográficos de protección tuvieron rasgos distintos, con mayores tasas de protección en el nuevo mundo. De las ecorregiones terrestres del mundo, la mitad no cumplieron la “Meta 2010” y el 76% tenían menos de 10% de su superficie estrictamente protegida. Aproximadamente 13% de las ecorregiones no tenían áreas protegidas estrictas. En el periodo estudiado, fue observada expansión de la red de áreas protegidas a una tasa de 0,13% de la superficie terrestre mundial agregada al año. La mayor parte de la expansión desde 2003, fue observada en Brasil, sobre todo en la Amazonía. En una década, el país fue responsable por la creación de 74% de las áreas protegidas instituidas en el planeta¹⁰⁶⁵.

Según evaluación de la Estrategia Global, las medidas propuestas para alcanzar la “Meta 2010”, han sido adoptadas a escala insuficiente para hacer frente a las presiones que sufre la biodiversidad. No fue lograda integración adecuada de la variable en políticas, estrategias, acciones y programas más amplios. Por tanto, no se han reducido, significativamente, los impulsores subyacentes de la pérdida de biodiversidad. La mayoría de las Partes atribuyeron el fracaso a la falta de recursos financieros, humanos y técnicos. La transferencia de tecnología en el marco del CDB fue muy limitada. Otro obstáculo apuntado fue la disponibilidad de información científica, insuficiente para respaldar los procesos de formulación de políticas y adopción de decisiones¹⁰⁶⁶.

Es relevante resaltar que la COP-6 identificó las causas del fracaso de la aplicación del CBD hasta entonces. Entre los obstáculos políticos y sociales, fueron reconocidos la falta de voluntad política y apoyo para aplicar el convenio; limitada participación pública y de los interesados; falta

¹⁰⁶³DANFF, J.-P. & SIGAUD, P., *Últimos avances en la ejecución ...*, *op. cit.*

¹⁰⁶⁴SCDB, *Perspectiva mundial ... 3...*, *op. cit.*

¹⁰⁶⁵JENKINS, C. N. & JOPPA, L., Expansion of the global terrestrial protected area system, *Biological Conservation*, 142: 2166-2174, 2009.

¹⁰⁶⁶*Ibid.*

de integración y racionalización de las cuestiones relativas a la biodiversidad en otros sectores, incluida la utilización de instrumentos como evaluación de impacto ambiental; inestabilidad política y falta de medidas proactivas y de precaución, originando políticas reactivas¹⁰⁶⁷.

Cuanto a los obstáculos institucionales y técnicos, fueron identificados capacidad inadecuada para actuar, a causa de deficiencias institucionales; carencia de recursos humanos; falta de transferencia de tecnología y conocimientos especializados; pérdida de conocimientos tradicionales y falta de capacidad de investigación científica para apoyar el cumplimiento de los objetivos trazados¹⁰⁶⁸.

Respecto al deficiente acceso a conocimientos e informaciones, destacan la carencia de comprensión y documentación adecuada sobre pérdida de biodiversidad, bienes y servicios correspondientes; falta de utilización plena de conocimientos científicos y tradicionales existentes; ineficiente difusión de información a niveles internacional y nacional, y falta de formación y concienciación pública a todos niveles¹⁰⁶⁹.

En lo concerniente a la implementación de la sostenibilidad, fueron identificados falta de recursos financieros y humanos; fragmentación de la financiación del FMAM; falta de incentivos económicos y participación en los beneficios. Cuanto a la colaboración y cooperación, fueron citados la ausencia de sinergias a los niveles nacional e internacional; inexistencia de cooperación horizontal entre interesados; falta de asociaciones eficaces y deficiente participación de la comunidad científica. Cuanto a los obstáculos legales y jurídicos, la falta de políticas y leyes adecuadas. Respecto a los factores socioeconómicos, pobreza; presión de la población; consumo y modalidades de producción insostenibles e insuficiencia de capacidades de las comunidades locales. Cuanto a los fenómenos naturales, el cambio climático y los desastres naturales¹⁰⁷⁰.

A pesar de la mayor comprensión de los vínculos entre biodiversidad, servicios ecosistémicos y bienestar humano, la “Meta 2010” no fue alcanzada y la diversidad de genes, especies y ecosistemas ha continuado su trayectoria de acelerada reducción. De otro lado, las cinco presiones principales que impulsan directamente la pérdida de la biodiversidad - cambio del hábitat, sobreexplotación, contaminación, especies exóticas invasoras y cambio climático - se mantuvieron constantes o se intensificaron¹⁰⁷¹.

¹⁰⁶⁷ COP-6, **Decisión VI/26**, apéndice, disponible en: <<http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7200>>, acceso en: 27 abr. 2015.

¹⁰⁶⁸ *Ibid.*

¹⁰⁶⁹ *Ibid.*

¹⁰⁷⁰ *Ibid.*

¹⁰⁷¹ SCDB, **Perspectiva mundial ... 3...**, *op. cit.*

2.2.2. La protección de los bosques naturales en la Estrategia Nacional de la Biodiversidad de Brasil y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica

A rigor Brasil no tiene una Estrategia Nacional de Biodiversidad, pero si un amontonado de documentos. Como no fue formulada y sistematizada una Estrategia Nacional en un único instrumento, hay de consultar una serie de leyes, decretos y actos normativos inferiores, planos y programas para descifrarla. En la práctica, la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Brasil (ENB) es formada por una jungla de instrumentos normativos de variada jerarquía, lo que dificulta su entendimiento y aplicación. Gran parte de esa normativa es de naturaleza infra-legal, hecho que merma su fuerza vinculante. Eso es atribuido, en parte, a la escasa confianza en el Parlamento brasileño, tradicionalmente hostil a las cuestiones ambientales, y a su eterna morosidad.

El CDB ha sido ratificado por el Congreso Nacional de Brasil, en 1994¹⁰⁷², y el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad, complementar el CDB, en 2003¹⁰⁷³. Entonces, Brasil ya tenía una serie de leyes correlacionadas con la materia, que se puede decir, se convirtieron en parte de la ENB, a ejemplo de las Leyes Forestal (1965), de la Fauna Silvestre (1967) y de Política Nacional de Medio Ambiente (1981).

La ENB fue siendo complementada por leyes promulgadas a lo largo del tiempo, de forma aleatoria, conviviendo leyes antiguas y nuevas, con poco grado de integración y sistematización, citando entre ellas las leyes de la Política Nacional de Recursos Hídricos (1997), Crimines Ambientales (1998), Sistema Nacional de Unidades de Conservación (2000), Acceso y Participación en los Beneficios (Medida Provisional de 2000), Bioseguridad (2005), Gestión de Florestas Públicas (2006), Mata Atlántica (2006), Zonificación Agroecológica para Producción de Etanol (2009), Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras (2009), Política Nacional sobre Cambio Climático (2009) y inúmeros otros diplomas reglamentarios.

Lo que mejor traduce la ENB son los principios y las directrices para la implementación de la Política Nacional de Biodiversidad¹⁰⁷⁴, de 2002, el Programa Nacional de Diversidad Biológica (PRONABIO)¹⁰⁷⁵, de 2003, la Política Nacional de Biodiversidad y las Directrices y Prioridades del Plan de Acción para Implementación

¹⁰⁷² BRASIL, Decreto Legislativo de 3 de fevereiro de 1994, en: BRASIL, **Convenção sobre diversidade biológica e legislação correlata**, Senado Federal, Brasília, DF, 2008 (Coleção Ambiental 10).

¹⁰⁷³ BRASIL, Decreto Legislativo 908 de 21 de novembro de 2003, en: BRASIL, **Convenção sobre diversidade op. cit.**

¹⁰⁷⁴ BRASIL, **Decreto 4.339, de 22 de agosto de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm>, acceso en: 03 may. 2015.

¹⁰⁷⁵ BRASIL, **Decreto 4.703, de 21 de maio de 2003**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4703.htm>, acceso en: 03 may. 2015.

de la Política nacional de Biodiversidad (PAN-Bio)¹⁰⁷⁶, de 2006, el cual enumera acciones prioritarias para aplicación de la PNB, y la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de los Pueblos e Comunidades Tradicionales, de 2007¹⁰⁷⁷. A ese conjunto se acrecienta las Metas Nacionales de Biodiversidad 2010¹⁰⁷⁸, de 2006, la Estrategia Nacional para las Especies Exóticas Invasoras, de 2009¹⁰⁷⁹, y las Metas 2020¹⁰⁸⁰, todas editadas por la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO).

Obviamente no se puede demoler todo que ya fue hecho y empezar de cero, pero es forzoso reconocer que a rigor, todavía, no se puede decir que Brasil tiene una estrategia coherente de biodiversidad, capaz de involucrar los órganos estatales pertinentes en el compromiso de promover la protección y el uso sostenible de la biodiversidad. A pesar del avance alcanzado con el comprometimiento de Brasil con las metas fundamentales, gran parte de la estrategia no está estructurada consistente y sistemáticamente en obligaciones legales, funcionando más como mero guía a los esfuerzos nacionales para protección de la biodiversidad. Lo que es lamentable.

El avance de la base institucional y normativa no fue todavía acompañado de aumentos en recursos humanos y financieros necesarios para gestionar la ENB en grado suficiente de eficacia. En 2008, el MMA recibió solo 0,12% del presupuesto federal y sigue teniendo uno de los presupuestos más bajos del Gobierno Federal¹⁰⁸¹. Los desafíos se agigantan cuando se considera el actual escenario de crisis económica, política y de moralidad pública, en que se observa enorme descasamiento entre la representación política y los intereses mayores del país y del pueblo.

Brasil estableció, en 2006, 51 metas nacionales para reducción de las tasas de pérdida de biodiversidad en conformidad con las metas globales definidas en el Plan Estratégico del CDB para 2010¹⁰⁸². Entre otras metas, Brasil se comprometió proteger al menos 30% del Bioma Amazonía y 10% de los otros biomas y de la zona costera y marina y a mantenerlos “*efectivamente conservados por unidades de conservación*” del SNUC¹⁰⁸³; proteger la biodiversidad en al menos 2/3 de las

¹⁰⁷⁶ BRASIL, Deliberação CONABIO 40, de 07 de fevereiro de 2006, en: BRASIL, **Diretrizes e prioridades do plano de ação para implementação da política nacional da biodiversidade**, MMA, Brasília, DF, 2006. (Série Biodiversidade, 22).

¹⁰⁷⁷ BRASIL, **Decreto 6.040** ..., *op. cit.*

¹⁰⁷⁸ BRASIL, **Resolução CONABIO 03, de 21 de dezembro de 2006**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq51a4dd8466c0d.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

¹⁰⁷⁹ BRASIL, **Resolução CONABIO 05, de 21 de outubro de 2009**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq51a4dd8466c0d.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

¹⁰⁸⁰ BRASIL, **Resolução CONABIO 06 de 3 de setembro de 2013**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq538de18bafba7.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

¹⁰⁸¹ UICN *et al.*, **Biodiversidade brasileira: análise de situação e oportunidades**, documento-base, UICN/WWF-BRASIL/IPÊ, Brasília, DF, 2011.

¹⁰⁸² BRASIL, **Resolução CONABIO 3, de 21 de dezembro de 2006**, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/resolucaoconabio03_15.pdf>, acceso en: 26 abr. 2015.

¹⁰⁸³ BRASIL, **Metas nacionais de biodiversidade para 2010**, MMA, Brasília, DF, 2007. Componente 2 de la PNB - Conservación de la Biodiversidad (Áreas Focales 1 y IV del CDB), Objetivo 1 - Promover la conservación de la diversidad biológica de ecosistemas, hábitats y biomas, Meta 2.1.

Áreas Prioritarias para la Biodiversidad¹⁰⁸⁴ por medio de unidades de conservación del SNUC, tierras indígenas y territorios *quilombolas*¹⁰⁸⁵; 10% de la zona marina con áreas de exclusión de pesca, temporales o permanentes, integradas a las unidades de conservación¹⁰⁸⁶.

Se comprometió a reducir las presiones impuestas por los vectores inductores de pérdida de hábitat, cambio de uso y degradación de la tierra, y uso insostenible del agua¹⁰⁸⁷, mediante reducción de la tasa de deforestación en 100% en el Bioma Mata Atlántica, 75% en el Bioma Amazonía y 50% en los demás biomas¹⁰⁸⁸ y reducción promedio de 25% en el número de focos de calor en cada bioma¹⁰⁸⁹.

En general, las metas establecidas por Brasil también no fueron alcanzadas, aunque hubo avances en el aumento de área protegida y disminución de la deforestación. De los 51 objetivos nacionales para 2010, 34 (67%) lograron éxito de 25% o menos. Cuatro metas alcanzaron 75% de cumplimiento (protección de al menos 30% del Bioma Amazonía y 10% de los demás biomas, aumento de inversiones en estudios e investigaciones para uso sostenible de la biodiversidad, aumento del número de patentes generadas a partir de componentes de la biodiversidad y reducción de 75% en la tasa de deforestación en la Amazonía). Las metas de reducción de 25% en los focos de calor y la disponibilidad de listas de especies en bases de datos permanentes fueron cumplidas integralmente¹⁰⁹⁰.

A pesar del esfuerzo para aumentar el número de unidades de conservación, la meta nacional de protección directa no fue lograda en ningún de los biomas brasileños. Los principales obstáculos fueron la dificultad de monitorear los avances hacia el logro de los objetivos nacionales y mundiales; incorporar consideraciones relativas a la biodiversidad en otros sectores; trabajar con una EPANB dispersa en diversos instrumentos normativos y programáticos en lugar de un único documento consolidado; establecer objetivos y indicadores nacionales de biodiversidad; asegurar recursos financieros, capacidad y continuidad para implementar el CDB; integrar iniciativas y políticas relacionadas con el cambio climático; promover conciencia pública; crear sistemas de información sobre biodiversidad; integrar estrategias y planes de acción de biodiversidad estatales y

¹⁰⁸⁴ BRASIL, **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007, MMA, Brasília, DF, 2007 (Série Biodiversidade, 31).

¹⁰⁸⁵ *Ibid.*, Meta 2.2.

¹⁰⁸⁶ *Ibid.*, Meta 2.3.

¹⁰⁸⁷ *Ibid.*, Componente 4 de la PNB - Seguimiento, evaluación, prevención y mitigación de impactos sobre la biodiversidad (Área Focal III del CDB), Objetivo 5.

¹⁰⁸⁸ *Ibid.*, Meta 4.1.

¹⁰⁸⁹ *Ibid.*, Meta 4.2.

¹⁰⁹⁰ BRASIL, **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil, MMA, Brasília, DF, 2011.

municipal; y promover la colaboración Sur-Sur¹⁰⁹¹. Las causas subyacentes a esos obstáculos no fueron abordadas.

En la esfera global, los resultados mostraron que el valor de la biodiversidad no fue reflejado en estructuras de incentivos y políticas más amplias de las Partes del CDB. Las proyecciones científicas pronosticaron que si persistiese la tendencia, la pérdida de hábitats y las altas tasas de extinción continuarían a lo largo del siglo, con riesgos de superar umbrales irreversibles¹⁰⁹².

Ante el fracaso en cumplir la “Meta 2010” para revertir la rápida pérdida de amplia gama de servicios derivados de los ecosistemas, mediados por la biodiversidad, la COP-10, realizada en 2010, en Nagoya, Japón, aprobó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 (Metas 2020) y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (Metas de Aichi)¹⁰⁹³. El Plan, que relaciona la biodiversidad al bien estar humano, a los OM y a la reducción de la pobreza, adoptó 20 metas, conocidas como Metas de Aichi, dirigidas a los signatarios e interesados, con el fin de salvaguardar la biodiversidad y los beneficios que proporcionan al equilibrio ecológico y a las personas¹⁰⁹⁴.

La elaboración de metas nacionales y su incorporación en Estrategias y Planes de Acción Nacionales para la Biodiversidad (EPANB) es considerada medida fundamental para cumplir los compromisos establecidos por el CDB en todos niveles y sectores de cada país. La estrategia nacional, correspondiente a las Metas de Aichi, refleja, en tesis, la visión de cada país respecto a la biodiversidad y las medidas políticas e institucionales generales que tomará para cumplir los objetivos del CDB. De otro lado, el plan de acción nacional comprende medidas concretas para alcanzar las metas formuladas por la estrategia. El ideal sería tener una estrategia nacional aprobada mediante ley, pero en Brasil el Poder Legislativo, en su mayoría, considera la biodiversidad y las florestas obstáculos al “progreso” y no parte de la solución de los problemas económicos y sociales brasileños¹⁰⁹⁵.

Cada Plan Estratégico nacional debe incorporar la visión proyectada para 2050, según la cual la biodiversidad será valorada, conservada, restaurada y *“utilizada en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos”*¹⁰⁹⁶. Teniendo por guía esa visión, el Plan Estratégico debe asumir la misión de *“tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020”* los ecosistemas *“sigan suministrando servicios esenciales, asegurando*

¹⁰⁹¹ *Ibid.*

¹⁰⁹² SCDB, *Perspectiva mundial ... 3...*, *op. cit.*

¹⁰⁹³ SCDB/COP-10, **Decisión adoptada por la conferencia de las partes de la convención sobre la diversidad biológica durante su decima reunión** (Decisión X/2, adoptada por la COP-10), disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/plan_estrategico_db_tcm7-214588.pdf>, acceso en: 25 abr. 2015.

¹⁰⁹⁴ *Ibid.*

¹⁰⁹⁵ *Ibid.*, p. 129, II.11.

¹⁰⁹⁶ *Ibid.*, p. 129, II.11.

de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza”¹⁰⁹⁷.

Las 20 metas de Aichi están organizadas en cinco objetivos estratégicos. El primero consiste en abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad y promover su incorporación en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad. El segundo, reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover su utilización sostenible. El tercero, mejorar la situación de la biodiversidad, salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética. El cuarto, aumentar los beneficios de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. El quinto, mejorar la aplicación a través de planificación participativa, gestión de conocimientos y creación de capacidad¹⁰⁹⁸. Para cada objetivo a ser alcanzado fueron establecidas metas. Los objetivos y metas de Aichi están, de algún modo u otro, relacionados con la protección de bosques. Pero, serán mencionadas tan solo los que más interesan a este estudio.

Dentro del objetivo estratégico 1, que consiste en abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad, la meta 3 prevé para 2020, la eliminación o reformulación de incentivos, incluidos los subsidios perjudiciales a la biodiversidad, a fin de reducir al mínimo o evitar sus impactos negativos. De otro lado, se debe desarrollar y aplicar incentivos positivos para conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, en armonía con las normas del CBD y otras obligaciones internacionales pertinentes, teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.

En la esfera del objetivo estratégico 2, que busca reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover su utilización sostenible, es de especial interés para la protección de bosques las metas que establecen para 2020, que se habrá reducido al “*menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación*”¹⁰⁹⁹ y que al menos 17% de las zonas terrestres, especialmente aquellas de particular importancia para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, “*se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados*”¹¹⁰⁰. También prescribe que para 2020, las zonas destinadas a la agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la biodiversidad¹¹⁰¹.

¹⁰⁹⁷ *Ibid.*

¹⁰⁹⁸ *Ibid.*

¹⁰⁹⁹ *Ibid.*, Meta 5.

¹¹⁰⁰ *Ibid.*, Meta 11.

¹¹⁰¹ *Ibid.*, Meta 7.

En el objetivo estratégico 4, que visa aumentar los beneficios de los servicios de la diversidad biológica y los ecosistemas, se prevé para 2020, el incremento de la capacidad de recuperación de los ecosistemas y la contribución de la biodiversidad a las reservas de carbono, mediante conservación y restauración, incluida la restauración de por lo menos 15% de los ecosistemas degradados, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación¹¹⁰².

En el ámbito del quinto objetivo estratégico, que visa mejorar la planificación participativa, gestión de los conocimientos y creación de capacidad se prevé para 2020, el debido respeto a conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales conexos a la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, así como el uso consuetudinario de los recursos biológicos. Dispone que ese respeto estará sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes y se integrará plenamente y estará reflejado en la aplicación del CBD a través de la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos niveles pertinentes¹¹⁰³. Prevé también para 2020, aumentar de manera sustancial la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020¹¹⁰⁴.

La COP-10 fijó algunos objetivos del plan estratégico que son muy relevantes para la protección de bosques, como la asignación de 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales¹¹⁰⁵ para creación de áreas protegidas; reducir a cero la tasa de conversión de hábitats terrestres naturales, siempre que sea posible, y reducir a la mitad los que no lo son; reducir los subsidios a las actividades que ejercen presión sobre la biodiversidad e incluir el valor de la biodiversidad en las cuentas públicas de los países. A pesar de los compromisos firmados, hay que considerar que el plan estratégico no es vinculante jurídicamente, funcionando más como guía de buenas intenciones para proteger la biodiversidad.

La meta de salvaguardar ecosistemas, especies y diversidad genética para 2020, en al menos 17% de las zonas terrestres y aguas interiores y 10% de las zonas marinas y costeras de particular relevancia para protección de la biodiversidad - por medio de áreas protegidas y medidas de conservación integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios -, es bastante retardadora. Mientras tanto, el umbral establecido es minimalista, ajustado a la dura dificultad de proteger espacios de particular importancia para la biodiversidad. Posiblemente ese porcentaje es suficiente para proteger de manera eficaz los ecosistemas o asegurar la debida representación ecológica de los

¹¹⁰² *Ibid.*, Meta 15.

¹¹⁰³ *Ibid.*, Meta 18.

¹¹⁰⁴ *Ibid.*, Meta 20.

¹¹⁰⁵ Del punto de vista de la protección de la biodiversidad no hace sentido tomar como referencia la superficie terrestre del país, sino que zonas terrestres y aguas interiores de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas.

biomas y manutención del suministro de servicios ambientales, como la regularidad pluviométrica y producción sostenible de agua en lugares como la Amazonía¹¹⁰⁶.

Cada Parte del CDB tiene el deber de elaborar su estrategia y plan de acción de acuerdo con sus circunstancias y capacidades. La Meta 17 establece que para 2015, cada Parte no solo debe haber elaborado y adoptado como instrumento de política su estrategia y plan de acción nacionales (eficaces, participativos y actualizados), en materia de biodiversidad, pero también haber comenzado a ponerlos en práctica. En la EPANB, es de fundamental importancia envolver todos sectores cuyas actividades tienen impacto sobre la biodiversidad. Con eso se busca la “transversalización” desde el inicio, con el fin de involucrar todos interesados en su elaboración y aplicación. Más que eso, la transversalización implica paso adelante, consistente en integrar medidas relativas a la biodiversidad en la legislación, los planes, los programas y las políticas pertinentes, tales como los planes nacionales de desarrollo, estrategias nacionales para el desarrollo sostenible, estrategias de reducción de pobreza, estrategias para alcanzar los ODM, programas nacionales de lucha contra la desertificación; estrategias de adaptación nacional al cambio climático o mitigación, y las políticas pertinentes en el ámbito del sector privado¹¹⁰⁷.

La COP-10 solicitó a las Partes la revisión y actualización de sus EPANB, de conformidad con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Hay que mencionar que, entonces, 173 Partes habían elaborado EPANB, entre las cuales, alrededor de 40 Partes habían revisado sus estrategias. Es cierto que la EPANB puede asumir forma de documento único o compendio de un conjunto de elementos como leyes y procedimientos administrativos, agendas, programas y proyectos de investigación científica, comunicación, actividades de educación y sensibilización pública, y foros para el diálogo interministerial y con los interesados¹¹⁰⁸. Sin embargo, esa no es la mejor alternativa, visto la falta de sistematicidad de esos instrumentos que, en regla, fueron siendo formulados en distintas fechas, conviviendo instrumentos desactualizados y nuevos.

España, por ejemplo, ha formulado el Plan Sectorial de Turismo de Naturaleza y Biodiversidad 2013-2020, la Estrategia de Conservación Vegetal 2014-2020, el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017, la Estrategia de Conservación de Especies, el Plan Estratégico para la Conservación y el Uso Racional de Humedales, la Estrategia para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica¹¹⁰⁹.

¹¹⁰⁶ Cfr. NOBRE, A. D., *O futuro climático da Amazônia ...*, *op. cit.*

¹¹⁰⁷ *Ibid.*

¹¹⁰⁸ *Ibid.*

¹¹⁰⁹ ESPAÑA, **Planes y estrategias**, disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/>>, acceso e: 04 may, 2015.

En la esfera forestal, España adoptó la Estrategia Forestal Española, las Estrategias de Conservación de los Recursos Genéticos Forestales, el Plan Forestal Español y el Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación¹¹¹⁰. Brasil, que detiene mucho más biodiversidad que España no ha hecho nada similar.

2.2.3. Las Metas Nacionales brasileñas para la Biodiversidad 2020

Los signatarios del CDB se han comprometido a establecer estrategia y plan nacional para cumplir las Metas de Aichi en el plan interno. En 2013, Brasil incorporó las nuevas metas globales en las Metas Nacionales para la Biodiversidad 2020, mediante resolución del CONABIO¹¹¹¹. El documento, similar a las Metas 2020, es constituido de cinco objetivos estratégicos y 20 metas. A continuación serán mencionados aquellos más relevantes a esta disertación.

Las Metas Nacionales 2020 ha establecido que para 2014, la Estrategia Nacional de Biodiversidad sería actualizada y adoptada como instrumento de política, con planes de acción eficaces, participativos y actualizados, que deberían incluir seguimiento y evaluaciones periódicas¹¹¹². Ha dispuesto que, inmediatamente a la aprobación de las metas, fuera realizada evaluaciones de la necesidad de recursos para ponerlas en práctica, seguida por movilización y asignación de recursos financieros para, a partir de 2015, ejecutar y evaluar el Plan Estratégico de la Biodiversidad 2011-2020¹¹¹³. Hay que mencionar que las perspectivas de obtención de recursos fueron y son bastante remotas, ante la grave desorganización de las cuentas públicas y la grave crisis económica enfrentada por Brasil¹¹¹⁴.

Al abordar las causas fundamentales de pérdida de biodiversidad, para hacer que la biodiversidad pase a permear las preocupaciones del gobierno y la sociedad, las Metas Nacionales establecen para 2020, que los valores de la biodiversidad serán integrados en las estrategias de desarrollo, erradicación de la pobreza y reducción de la desigualdad nacional y local, y serán incorporadas en la contabilidad nacional, en procedimientos de planificación y presentación de informes¹¹¹⁵.

Entre las metas más relevantes vale destacar la que propone reducir o reformar los subsidios perversos que afectan la biodiversidad, para 2020, con el fin de minimizar sus impactos negativos.

¹¹¹⁰ *Ibid.*

¹¹¹¹ BRASIL, **Resolução CONABIO 6...**, *op. cit.*

¹¹¹² *Ibid.*, Quinto objetivo estratégico, Meta 17.

¹¹¹³ *Ibid.*, Meta 20.

¹¹¹⁴ El autor de esta disertación no ha encontrado ningún documento que comprobé la asignación derecursos financierossuficientes para ejecución y seguimiento del Plan Estratégico de la Biodiversidad 2011-2020.

¹¹¹⁵ BRASIL, **Resolução CONABIO 6...**, *op. cit.*, objetivo estratégico A, Meta 2.

Para esa fecha, los incentivos positivos para conservación y uso sostenible de la biodiversidad se han desarrollado y aplicado, de forma consistente y de conformidad con el CDB¹¹¹⁶.

En lo que concierne a la reducción de las presiones directas sobre la biodiversidad y promoción del uso sostenible, el documento propone para 2020, reducir la tasa de pérdida de ambientes naturales en al menos 50% (en comparación con la tasa de 2009), y en la medida del posible, reducirla a cerca de cero. Para 2020, la degradación y fragmentación de todos biomas serán reducidas significativamente, sin especificar umbral¹¹¹⁷. Para 2020 estará diseminada y fomentada la incorporación de prácticas de gestión sostenible en la agricultura, ganadería, acuicultura, silvicultura, *extractivismo*, manejo forestal y de la fauna¹¹¹⁸.

Respecto a mejorar la situación de la biodiversidad, mediante protección de ecosistemas, el instrumento propone para 2020, conservar a través de unidades de conservación previstas por el SNUC y “*otras categorías de áreas oficialmente protegidas, como APPs, reservas legales y tierras indígenas*” con vegetación nativa, al menos 30% de la Amazonía, 17% de cada uno de los demás biomas terrestres y 10% de las zonas costeras y marinas, asegurada y respetada la demarcación, regularización y gestión eficaz y equitativa con el fin de garantizar la interconexión, integración y representación ecológica en paisajes terrestres y marinos más amplios¹¹¹⁹.

De resaltar que las Metas Nacionales 2010, previa la protección efectiva de por lo menos 30% del Bioma Amazonía y 10% de los demás biomas y de la Zona Costera y Marina en unidades de conservación del SNUC¹¹²⁰. Por tanto, esas cifras se referían a áreas públicas. La referencia cambió de área protegida en unidades de conservación para vegetación nativa del bioma. En la última referencia fue incluida otras categorías de áreas protegidas, como APP y ARL en propiedades agrarias privadas. Aparentemente la idea puede ser buena, pero la inclusión de las dos categorías en la meta significa gran retroceso, pues se sabe que la vegetación nativa existente en ellas está muy degradada o no existe. Como se verá en la unidad siguiente, la protección de la vegetación nativa en propiedades privadas fue y puede continuar siendo un gran fracaso. La maniobra ha facilitado, artificialmente, el cumplimiento de las metas brasileñas. El riesgo que se cumpla la meta numérica de establecer área prefijada de protección, sin con todo lograr protección efectiva de la biodiversidad, aumentó considerablemente.

¹¹¹⁶*Ibid.*, Meta 3.

¹¹¹⁷*Ibid.*, Objetivo estratégico B, Meta 5.

¹¹¹⁸*Ibid.*, Meta 7.

¹¹¹⁹*Ibid.*, Objetivo estratégico C, Meta 11.

¹¹²⁰BRASIL, **Resolução CONABIO3** ..., *op. cit.*, Meta 2.1.

Considerando que las áreas protegidas de la Amazonía cubren 43% de este bioma¹¹²¹, conservar tan solo 30% de la vegetación nativa de la Amazonía a través de unidades de conservación, APP y ARL, y que esa meta sea fijada definitivamente, significa, en principio, que se está admitiendo la eliminación de 70% de la vegetación nativa de la mayor zona de floresta tropical brasileña. Como en la Amazonía no hay solo florestas, la perspectiva de mantener la integralidad del bosque amazónico abajo del umbral de 40% pronosticado¹¹²² como límite para no transformarla en sabana será ultrapasado en 10%. Es decir, será el fin de la mayor floresta tropical del planeta, si el pronóstico se confirmar.

Observase que la referencia se hace a vegetación nativa y no a bosques, lo que revela lamentable desconsideración de ese importante elemento ambiental, principalmente con los remanentes forestales primarios. Eso se explica, en parte, por el hecho de la Ley Forestal de 2012, ser diploma legal que permite eliminar bosques primarios, en propiedades agrarias públicas y privadas, en diferentes porcentuales de acuerdo con la región en que se ubican. Es decir, la ley permite eliminar incluso bosques primarios remanentes, en cualquier región de Brasil, independientemente de su riqueza en biodiversidad. El ordenamiento jurídico brasileño no tiene ninguna cláusula para proteger los bosques primarios remanentes, los más ricos en biodiversidad, por eso dicha norma representa más una ley de deforestación que de protección de bosques.

Las Metas 2020 establecen que los ecosistemas proveedores de servicios esenciales, incluso los relacionados con el agua tendrán sido restaurados y preservados teniendo en cuenta las necesidades de mujeres, comunidades tradicionales, pueblos indígenas, pobres y vulnerables¹¹²³. Para 2020, la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la biodiversidad para los estoques de carbono se han mejorado, incluyendo la recuperación de al menos el 15% de los ecosistemas degradados¹¹²⁴. En dirección opuesta el Código Forestal autoriza eliminar bosques, primarios o no, en propiedades agrarias privadas. Siquiera las Metas 2020 Nacionales proponen proteger los bosques primarios existentes en tierras públicas.

Recuperar al menos 15% de los ecosistemas degradados, priorizando biomas, cuencas hidrográficas y ecorregiones más devastadas, es realmente tarea urgente¹¹²⁵. Los biomas brasileños más degradados son el Bosque Atlántico, la Caatinga y el Cerrado. La recuperación de la mencionada fracción de esos biomas, en sitios prioritarios, por parte del poder público, puede dar significativa contribución a la lucha contra la desertificación en la Caatinga, favorecer la protección

¹¹²¹ SOARES-FILHO, B. S. *et. al.*, **Reducing carbon emissions from deforestation: the role of Arpa's protected areas in the Brazilian Amazon**, disponible en: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Reducing-Carbon-Emissions-from-Deforestation-the-Role-of-ARPA-s-Protected-Areas-in-the-Brazilian-Amazon/326>>, acceso en: 27 abr. 2015.

¹¹²² Cfr. NOBRE, A. D., **O futuro climático da Amazônia** ..., *op. cit.*

¹¹²³ BRASIL, **Resolução CONABIO 6...**, *op. cit.*, Objetivo estratégico D, Meta 14.

¹¹²⁴ *Ibid.*, Meta 15.

¹¹²⁵ BRASIL, **Resolução CONABIO 6...**, *op. cit.*, Meta 15.

de los recursos hídricos y aumentar el secuestro de carbono. El área degradada de ARL y APP, estimada en 87 millones de ha, en conformidad con la Ley Forestal de 1965, representa aproximadamente 10% de la superficie terrestre del país¹¹²⁶. La recuperación de ese pasivo ambiental sería de suma relevancia ante el papel de las mencionadas áreas en la conexión entre fragmentos de bosques y unidades de conservación¹¹²⁷, pero es de dudosa validez considerarlas en el cómputo para alcanzar metas de protección de biodiversidad. Tal estrategia solo falseará la realidad. Aun así, hasta el momento, el gobierno actual no ha demostrado la mínima voluntad política de restaurar dichas áreas, mismo por que ha quebrado el arca pública con medidas populistas.

Respecto a la biodiversidad, más importante que forestar y reforestar es impedir la eliminación de las florestas primarias remantes. Poco vale prometer recuperar 15% de los biomas si la Ley Forestal autoriza la deforestación de otros tantos millones de ha de bosques naturales, incluidos los primarios. Al final de cuentas, la historia forestal hace creer que Brasil no solo no recuperará los biomas degradados, sino que aumentará su deforestación y degradación forestal, con pérdida significativa de biodiversidad.

Será muy difícil que Brasil reduzca de manera significativa - tendiendo a cero -, el riesgo de extinción de especies amenazadas y mejore su estado de conservación para 2020¹¹²⁸, si pretende computar como área protegida las APP y ARL. Incluir esas áreas y tierras *quilombolas* y Área de Protección Ambiental (APA) como áreas protegidas para alcanzar protección de biodiversidad suena como fraude al CDB, una vez que gran parte de esas áreas están muy degradadas u ocupadas con actividades agropecuarias.

Una APA es una especie de unidad de conservación denominada “sostenible”, pero que de sostenibilidad hay muy poco. Es, en general, muy extensa y criada en áreas con cierto grado de ocupación humana y atributos abióticos, bióticos, estéticos o culturales especialmente importantes al mantenimiento de la calidad de vida y bienestar de la población humana. Según determinación legal, la APA puede envolver terrenos públicos y privados y su creación tiene como objetivos proteger la diversidad biológica, disciplinar el proceso de ocupación y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales¹¹²⁹.

Datos oficiales, publicados en 2012, muestran que las APA representaban 435.132 km² del territorio brasileño, continental y marino, o el 29% de las áreas con unidades de conservación. En la esfera de los estados, era la más representativa, con 44% del total de área de las unidades de conservación. En los biomas Caatinga, área marina, Cerrado, Mata Atlántica y Pampa, las APA

¹¹²⁶ SPAROVEK, G. *et al.*, **A revisão do código florestal ...**, *op. cit.*

¹¹²⁷ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi**: situação atual no Brasil, UICN/WWF-BRASIL/IPÊ, Brasília, DF, 2011.

¹¹²⁸ BRASIL, **Resolução CONABIO 6...**, *op. cit.*, Meta 12.

¹¹²⁹ BRASIL, **Lei 9.985...**, *op. cit.* art. 15 y sus apartados.

eran muy más frecuentes que cualquier otra categoría. El propio MMA menciona su baja efectividad de conservación de biodiversidad, problemas de gestión y elevados índices de deforestación, incompatibles con los objetivos de una verdadera unidad de conservación¹¹³⁰.

Tomando como ejemplo la APA “Triunfo do Xingu”, ubicada en el Estado de Pará, Amazonía, datos oficiales revelan que hasta julio de 2009, la deforestación totalizó 397.000 ha, alrededor de 24% de su territorio. Del total deforestado, 79% (314.000 ha) fue producido antes de su creación (Diciembre de 2006) y 21% (83.000 ha) después de su creación. El patrón de deforestación reciente muestra gran penetración de focos de deforestación, que se extienden por casi todo su territorio, especialmente en su segmento situado en el municipio de “São Félix do Xingu”. Después de dos años consecutivos de descenso de la deforestación, ella volvió a crecer en ritmo más acelerado en ocho meses de seguimiento (julio de 2009 a marzo de 2010)¹¹³¹. Considerar una APA un lugar seguro para protección de bosques y biodiversidad es un contrasentido.

Las carreteras no oficiales, creadas por empresas privadas, sin permiso gubernamental, forman densa red de conexión dentro de las APA. Ellas son uno de los principales vectores de la ocupación de la Amazonía. Su objetivo es abrir acceso para explotación de recursos forestales y tierras no registradas en la región. Las carreteras no oficiales asociadas con la pavimentación de las oficiales (a ejemplo de la BR-163), la instalación de puertos graneros y la disponibilidad de tierras han atraído agricultores y especuladores de otras regiones del país y ha cambiado, significativamente, la dinámica de ocupación y uso de la tierra en la Amazonía¹¹³².

Estudio que mapeó 44% de las carreteras no oficiales en el Estado de Pará concluyó que las unidades de conservación reducen, pero no impiden la expansión del acceso a los bosques¹¹³³. No se puede negar que la intensa proliferación de vías no oficiales representan gran amenaza a las unidades de conservación y a los bosques. La deforestación, la explotación de madera, la minería y las carreteras en áreas protegidas de la Región Amazónica es una realidad que no se puede ocultar. La escasez de personal y recursos, carencia de progresos en la elaboración de planes de gestión y

¹¹³⁰ BRASIL, **Plan de Acción para la Implementación...**, *op. cit.*

¹¹³¹ PINTO, A. *et al.*, APA Triunfo do Xingu, Imazon, **Transparência Florestal**, disponible en: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/boletim-transparencia-florestal-apa-do-xingu-2007.pdf>, acceso en: 04 may. 2015.

¹¹³² Cfr. VERÍSSIMO, A. *et al.*, **Áreas protegidas na Amazônia ...**, *op. cit.*; RODRIGUES, E. P. & PINHEIRO, E. S., O desflorestamento ao longo da rodovia BR-174 (Manaus/AM - Boa Vista/RR), **Soc. & Nat.**, 3: 513-528, 2011; VIANA, J. S. & FONSECA, M. G., Expansão de estradas e desmatamento em unidades de conservação do município de Belterra, Pará, en: XIV Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 2009, Natal, RN, **Anais...** Natal, RN, 2009. pp. 1573-1579; REIS, J. R. L. & PINHEIRO, E. S., Análise do desflorestamento em uma unidade de conservação de uso sustentável na Amazônia central, **Revista Geografia**, 35 (3): 623-640, 2010; FEARNESIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências, **Megadiversidade**, 1 (1): 113-123, 2005; FEARNESIDE, P. M., Carga pesada: o custo ambiental de asfaltar um corredor de soja na Amazônia, en: TORRES, M., **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da Br 163, CNPq**, Brasília, DF, 2005. pp. 397-420.

¹¹³³ BRANDÃO JR., A. O. & SOUZA JR., C. M., Mapping unofficial roads with Landsat images: a new tool to improve the monitoring of the Brazilian Amazon rainforest, **International Journal of Remote Sensing**, 27 (1): 177-189, 2006.

número de consejos de gestión insuficientes es la tónica en la gestión de áreas protegidas en la Amazonía Legal¹¹³⁴.

Las Metas 2020, establece que para el mencionado año, se respetaron los conocimientos, innovaciones y prácticas de los pueblos indígenas y las comunidades tradicionales para conservación y uso sostenible de la biodiversidad, de acuerdo a sus usos, costumbres y tradiciones, legislación nacional y las obligaciones internacionales pertinentes¹¹³⁵.

Dichas metas deben ser vistas dentro de un contexto más amplio de la historia jurídica brasileña. Si el propio texto constitucional tiene dificultad para salir del papel e incorporar a la realidad existencial, imagine una mera resolución del CONABIO. A título de ilustración, el art. 67 de los Actos de Disposiciones Transitorias de la Constitución de 1988, determina, de forma cristalina, que “[l]a Unión concluirá la demarcación de las tierras indígenas en el plazo de cinco años a partir de la promulgación de la Constitución”. Cuestionada la demora en cumplir el mandato constitucional, el Supremo Tribunal Federal falló que “el plazo previsto en el art. 67 no es perentorio. Señalizó simplemente un pronóstico sobre el término de los trabajos de demarcación y, por lo tanto, a la realización de estos en tiempo razonable”¹¹³⁶. Anteriormente, el Estatuto del Indio, de 1973, había fijado plazo de cinco años para que el Estado concluyese la demarcación de las TIs¹¹³⁷. Pasados 42 años de la disposición legal y 27 años del mandamiento constitucional las normas no fueron cumplidas.

Es en ese amplio contexto de la biodiversidad, casi sin mencionar florestas, que se inserta la protección de los bosques en tierras públicas. La biodiversidad forestal incluye extenso abanico de formas de vida, incluidas las especies arbóreas, arbustivas, epifitas, lianas, líquenes, animales, hongos y microorganismos, así como sus respectivas funciones. Sin embargo, los bosques continúan siendo convertidos en tierras agrícolas, degradados y amenazados por la introducción de especies exóticas, desarrollo de infraestructuras, explotaciones mineras y petroleras, incendios, contaminación y cambio climático. Casi siempre esos vectores son impulsados por políticas públicas incoherentes e incentivos perversos, muchas veces justificados y ocultados en causas aparentemente nobles, como la producción de alimentos para combatir el hambre. Raras veces se considera que la biodiversidad forestal proporciona servicios vitales a los seres humanos y que la

¹¹³⁴ VERÍSSIMO, A. *et al.*, **Áreas protegidas na Amazônia** ..., *op. cit.*

¹¹³⁵ BRASIL, **Resolução CONABIO 6**..., *op. cit.*, Objetivo estratégico E, Meta 18.

¹¹³⁶ BRASIL, **Francisco de Assis Souza vs. Presidente da República**, Supremo Tribunal Federal, MS 24.566, Rel. Min. Marco Aurélio, julgamento em 22-3-2004, Plenário, DJ de 28-5-2004, disponible en: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=86161>, acceso en 15 dic. 2011.

¹¹³⁷ BRASIL, **Lei 6001, de 19 de dezembro de 1973**, Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6001.htm. Consulta en: 01 dic. 2011, art. 65.

pérdida y degradación de los bosques no solo los hacen más frágiles, resulta también inseguridad hídrica, alimentaria y social¹¹³⁸.

Hay que tener en cuenta que en los últimos 8.000 años cerca de 45% de los bosques originales de la Tierra fueron eliminados, la mayor parte durante el siglo pasado. Aproximadamente 13 millones de ha de bosques son eliminados anualmente en el planeta. Los bosques mundiales contienen más carbono que toda la atmósfera. Las emisiones resultantes de la deforestación son responsables por un 20% de las emisiones globales anuales de GEI. Más de tres cuartas partes del agua dulce accesible en todo el mundo provienen de cursos de agua forestales. Los bosques primarios, principalmente los tropicales, son los que más almacenan carbono. A pesar de ese relevante conjunto de atributos, se eliminan más de seis millones de ha de bosques vírgenes tropicales anualmente, que son especialmente ricos en biodiversidad¹¹³⁹.

En 2010, había 12,8% del territorio terrestre planetario protegido. En 2014, esa cifra aumentó para 15,4%. En este año, las zonas marinas y costeras protegidas alcanzaron 3,4% de la superficie oceánica mundial. El 8,4% de áreas marinas dentro de la jurisdicción nacional y 10,9% de aguas costeras estaban cubiertas por áreas protegidas. Solo 0,25% de las áreas marinas, fuera de la jurisdicción nacional, estaban en áreas protegidas¹¹⁴⁰.

La cobertura de áreas protegidas terrestres se ha incrementado en cerca de un millón de km² desde 2010, y 126.000 km² desde 2012. Al todo, 20,6 millones de km² (15,4%) de áreas terrestres y aguas interiores estaban cubiertas por áreas protegidas. En general, América Central y América del Sur son las dos regiones con mayor porcentaje de áreas terrestres y de aguas continentales protegidas, con 28,2% y 25% respectivamente. En esas dos regiones, la mayoría de los países cuentan con más de un cuarto e incluso hasta la mitad de su superficie total bajo algún tipo de protección. Esas son las dos únicas regiones que tienen al menos 17% de la superficie cubierta por áreas protegidas. Las demás regiones están por encima de 10%. A nivel nacional, la mitad de todos los países tienen 17% o más de sus zonas de aguas terrestres y continentales cubiertas por áreas protegidas¹¹⁴¹. Esos datos deben ser matizados, pues la protección legal está lejos de la real.

En el ámbito global, aunque la Meta 11 de Aichi pudiera ser alcanzada en el plazo estipulado, desde 2012 no se han registrado progresos sustanciales. Las aguas continentales son aún poco cubiertas por áreas protegidas. Solo quinta parte de los humedales están cubiertos por áreas protegidas, a pesar del reconocimiento de su contribución a procesos ecológicos esenciales y de la protección consagrada en la Convención de Ramsar. Solo 3,41% de los océanos mundiales están protegidos, pero la mayoría de las áreas marinas protegidas se encuentran dentro de aguas costeras.

¹¹³⁸ SCDB, **Viviendo en armonía** ..., *op. cit.*

¹¹³⁹ *Ibid.*

¹¹⁴⁰ JUFFE-BIGNOLI, D. *et al.*, **Protected planet report 2014**, UNEP/WCMC, Cambridge, 2014.

¹¹⁴¹ *Ibid.*

Peor, algunas áreas protegidas terrestres están teniendo su grado de protección rebajado o hasta cambiado su destinación¹¹⁴².

Para alcanzar 17% de la superficie terrestre y 10% del medio marino y costero protegidos prescritos por la Meta 11 de Aichi se necesitará la incorporación de 2,2 millones de km² de zonas terrestres y aguas continentales y 2,2 millones de km² de áreas marinas dentro de la jurisdicción nacional. Sin embargo, no basta expandir áreas protegidas para alcanzar la Meta 11 de Aichi o para detener la pérdida de hábitats y especies dentro y fuera de áreas protegidas. Estas deben estar ubicadas en lugares adecuados y cumplir una serie de requisitos de las Metas de Aichi¹¹⁴³.

Es en ese contexto, en especial de la ENB brasileña, formulada de conformidad con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020y las Metas de Aichi, que se evaluará la protección de los bosques en aéreas protegidas, teniendo en cuenta que el CDB es el tratado más importante a ocuparse de esa cuestión. A los efectos del Convenio, "área protegida" es el "*área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación*"¹¹⁴⁴. Su fin es lograr la conservación a largo plazo del flujo normal de la naturaleza y los servicios de los ecosistemas y valores culturales asociados.

El Tratado contiene referencias específicas, cuando recomienda a los Signatarios establecer sistema de áreas protegidas o espacios donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica¹¹⁴⁵; cuando sea necesario, elaborar directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica¹¹⁴⁶; reglamentar o administrar los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, dentro o fuera de áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible¹¹⁴⁷; promover la protección de ecosistemas y hábitats naturales y mantener poblaciones viables de especies en entornos naturales¹¹⁴⁸; y promover desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas¹¹⁴⁹.

Las áreas protegidas son la viga maestra de la conservación *in situ* de la diversidad biológica. Su papel de acervo de biodiversidad y material genético, y suministro de servicios ambientales es esencial para el bien estar humano y desarrollo sostenible. Según datos de la SCDB, desde la entrada en vigor del CDB, en 1993, la cantidad y extensión de las áreas protegidas del mundo se han incrementado cerca de 60%. Alrededor de 120.000 áreas protegidas cubrían

¹¹⁴²*Ibid.*

¹¹⁴³*Ibid.*

¹¹⁴⁴ UN, **Convention on Biological ...**, *op. cit.*, art. 2°.

¹¹⁴⁵*Ibid.*, art. 8° a.

¹¹⁴⁶*Ibid.*, art. 8° b.

¹¹⁴⁷*Ibid.*, art. 8° c.

¹¹⁴⁸*Ibid.*, art. 8° d.

¹¹⁴⁹*Ibid.*, art. 8° e.

aproximadamente 12,9% de la superficie terrestre mundial. Las áreas marinas protegidas cubrían 6,3% de los mares territoriales y 0,5% de las zonas de alta mar¹¹⁵⁰.

Aunque los resultados numéricos parezcan impresionantes, hay mucho que hacer tanto en término cuantitativo como cualitativo. A pesar del significativo número de áreas protegidas en el mundo, muchas no son gestionadas eficazmente. Tampoco representan adecuadamente todos hábitats y ecosistemas relevantes para la conservación de la biodiversidad. Ante la risible representatividad de los biomas dentro del sistema global de áreas protegidas y graves amenazas a su viabilidad e integridad, la SCDB formuló el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas (PTAP)¹¹⁵¹, con vista a ejecutar acciones específicas para mejorar su cobertura, representatividad y gestión a escala nacional, regional y global.

El PTAP constituye el plan de acción mundial más desarrollado para la instrumentación eficaz de las áreas protegidas. La participación equitativa en los costos y beneficios, los tipos de gobernanza, la representación ecológica, la eficacia de la gestión y los múltiples beneficios forman sus premisas básicas. Los signatarios del CDB lo consideran iniciativa exitosa y uno de los programas del Convenio que más se ha aplicado¹¹⁵².

Los espacios protegidos constituyen el eje central de trabajo en áreas temáticas y cuestiones transversales por parte de la COP del CDB. La COP adoptó siete programas de trabajo temáticos que corresponden a algunos de los principales biomas del planeta y que abordan la conservación de la biodiversidad agrícola, forestal, marina y costera, de zonas áridas, de aguas continentales, de islas y de montañas, para alcanzar los objetivos del Convenio. Cada uno de los programas de trabajo incluye disposiciones para áreas protegidas. Por tanto, es dentro de eso amplio abanico de programas del CDB que se insertan los bosques.

Los bosques tropicales son los ecosistemas terrestres más ricos en diversidad de especies, abrigando 50% de los vertebrados, 60% de las variedades vegetales y 90% de las especies terrestres¹¹⁵³. Esa rica biodiversidad justifica, *per se*, la más amplia protección. Brasil es detentor de la mayor extensión continua de bosques tropicales y uno de los países con mayor biodiversidad planetaria. De ahí la relevancia de estudiar como los bosques están siendo tratados en el contexto de las áreas protegidas¹¹⁵⁴.

¹¹⁵⁰ SCDB, *Viviendo en armonía ...*, *op. cit.*

¹¹⁵¹ SCDB, *Programa de trabajo sobre áreas protegidas*, SCDB, Montreal, 2004.

¹¹⁵² *Ibid.*

¹¹⁵³ FAO, *Global forest resources ... 2005 ...* *op. cit.*

¹¹⁵⁴ FAO, *La evaluación de los recursos ... 2010 ...*, *op. cit.*

2.2.4. La protección de los bosques naturales en áreas protegidas públicas

En Brasil, los bosques deben ser protegidos tanto en terrenos públicos cuanto privados, en razón de la determinación constitucional de distribuir la carga de eso deber entre el Poder Público y la colectividad. La Constitución de Brasil, art. 225, §1º, I y II, impone al Poder Público los deberes de preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales, mediante tratamiento ecológico de especies y ecosistemas, y de preservar la diversidad e integridad del patrimonio genético del país. En la esfera pública, la protección de los bosques es promovida en espacios especialmente protegidos, en conformidad con el art. 225, §1º, III, el cual impone al Poder Público la obligación de establecer, en todas unidades de la Federación, espacios territoriales protegidos. Esos espacios gozan de protección especial, pues su alteración o supresión solamente puede ser realizada a través de ley. Además, la Constitución prohíbe cualquier uso que comprometa la integridad de los elementos que justifican su protección.

Brasil adoptó, mediante ley¹¹⁵⁵, el Sistema Nacional de Unidades de Conservación de la Naturaleza, formado por unidades de conservación federales, estatales y municipales. Las unidades de conservación son espacios con características naturales valiosas, cuya función es garantizar la representatividad de muestras significativas y ecológicamente viables de diferentes poblaciones, hábitats y ecosistemas de la superficie terrestre y de las aguas jurisdiccionales, con el fin de proteger el patrimonio biológico nacional. Contemporáneamente, la protección de los bosques brasileños depende, en gran medida, de la efectividad de las unidades de conservación.

Las Unidades de Conservación se dividen en dos grupos, con características específicas. Las de protección integral y las de uso sostenible¹¹⁵⁶. La primera categoría envuelve áreas estrictamente protegidas, que necesitan más atención por su fragilidad y especificidad en términos de características ambientales. Poseen como objetivo básico preservar la naturaleza, siendo admitido solo uso indirecto de los recursos naturales, con excepción de casos previstos en ley. La segunda, involucra las unidades cuyos recursos naturales pueden ser utilizados, parcial y directamente, de forma sostenible, sirviendo a los propósitos de preservar y conservar.

Hay doce tipologías de gestión que se distribuyen por las dos categorías, cada una se diferencia en la forma de protección y los usos permitidos. Hay siete unidades de uso sostenible: Área de Protección Ambiental (APA), Área de relevante Interés Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reservas Extractivas (RESEX), Reserva de Fauna, Reserva de Desarrollo Sostenible (RDS) y Reserva Particular del Patrimonio Natural (RPPN).

¹¹⁵⁵BRASIL, Lei 9.985 ...,*op. cit.*

¹¹⁵⁶*Ibid.*, art. 7º, I y II.

Las áreas protegidas forman una red, en la cual cada categoría contribuye de manera específica para proteger el ambiente y utilizar los recursos naturales. La estandarización de las categorías de unidades de conservación objetiva facilitar la participación de las tres esferas de gobierno en la gestión y ejecución del sistema y coordinar las acciones de protección ambiental hacia el objetivo estatuido por la Constitución Federal, en su art. 225 y sus apartados¹¹⁵⁷.

El SNUC es modelo polifacético, una vez que fue concebido para mantener la biodiversidad, proteger comunidades tradicionales, valores culturales, proporcionar uso múltiple de la tierra y recursos naturales. Las unidades de conservación tienen por fin asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y proporcionar a las comunidades involucradas el desarrollo de actividades económicas sostenibles dentro o alrededor. Por tanto, entre los fines de SNUC está la promoción de actividades generadoras de empleo e ingresos, para aumentar la calidad de vida de las personas, tanto en las unidades de conservación como fuera de ellas, y el desarrollo del país, sin comprometer el patrimonio ambiental¹¹⁵⁸.

El CONAMA ejerce la función de órgano consultivo y deliberativo del SNUC, siendo su instancia superior, con atribuciones de acompañar la implementación del Sistema¹¹⁵⁹. El MMA es el órgano central y coordinador del Sistema¹¹⁶⁰. Los órganos ejecutores son el ICMBio e IBAMA. En carácter suplementar, los órganos estatales y municipales, ejercen la función de implementar el SNUC y subsidiar las propuestas de creación y administración de unidades de conservación federales, estatales y municipales, en sus respectivas esferas de competencia institucional¹¹⁶¹.

Cada unidad de conservación es gestionada por consejo consultivo o deliberativo, presidido por el órgano responsable por su administración. Este es constituido por representantes de órganos públicos, organizaciones de la sociedad civil y de la población residente o circunvecina. Forma, por tanto, un órgano colegiado de gobernanza compartida entre el poder público y la sociedad¹¹⁶².

En materia de espacios protegidos, la Ley 9.985/2000 ha contribuido para el progreso de la política de expansión y gestión de las unidades de conservación en las esferas federal, estadual y municipal. Según datos oficiales, hubo expansión de 120% en la superficie continental protegida, con asignación de más de 1,5 millones de km² para la conservación *in situ* de la biodiversidad y de paisajes naturales con notable belleza. El avance en lograr las metas de conservación establecidas por el CBD fue atribuido, en gran parte, al modelo formulado bajo la forma de sistema que

¹¹⁵⁷ BRASIL, **O sistema nacional de unidades de conservação da natureza**, MMA, Brasília, DF, 2011.

¹¹⁵⁸ *Ibid.*

¹¹⁵⁹ BRASIL, **Lei 9.985** ..., *op. cit.*, art. 6º, I.

¹¹⁶⁰ *Ibid.*, art. 6º, II.

¹¹⁶¹ *Ibid.*, art. 6º, III.

¹¹⁶² BRASIL, **Decreto 4.340** ..., *o. cit.*, art. 17.

involucra todos los niveles federativos. Las innovaciones introducidas por la mencionada ley anticiparon en cuatro años el PTAP del CDB¹¹⁶³.

El área protegida de bosques está, en menor o mayor medida, reflejado en los informes nacionales que cada país presenta periódicamente a la SCDB. Expresa también lo que cada país está haciendo para proteger la biodiversidad. La COP-10 decidió que los quintos informes nacionales deberían presentarse antes de 31 de marzo de 2014, y que estos deberían centrarse en la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y el progreso alcanzado hacia las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica¹¹⁶⁴.

Los informes exponen el estado actual de la biodiversidad y la aplicación del CDB a nivel nacional, e identifican lo que no fue y necesita ser hecho. Son herramientas de comunicación y educación, una vez que pueden aumentar la concienciación pública, mostrar la gravedad de la cuestión y la urgente necesidad de emprender acciones y conquistar apoyo de todos los sectores de la sociedad. Son útiles para agencias intergubernamentales, ONG y científicos en el diseño e instrumentación de estrategias y programas para auxiliar a los gobiernos a superar los obstáculos relativos a la protección de la biodiversidad¹¹⁶⁵.

Los informes nacionales permiten evaluar progresos o retrocesos en la aplicación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica y también el logro de las metas pertinentes a los ODM. A pesar de las Naciones Unidas haber adoptado el Decenio sobre la Diversidad Biológica, de la disponibilidad de los informes nacionales en el sitio *internet* del CDB y en los sitios *internet* pertinentes del gobierno nacional y del informe ser sometido a consulta pública, en Brasil, el universo de ciudadanos y funcionarios públicos, incluso profesores universitarios, que conocen esos documentos es insignificante¹¹⁶⁶. Hecho, que probablemente se repite en los demás países signatarios del CDB. A continuación se verá como Brasil está cumpliendo los compromisos asumidos ante el CDB y el ordenamiento jurídico nacional.

El Plan de Acción presentado por Brasil a la SCDB identifica las principales amenazas a la biodiversidad en todo el mundo. Según el documento, la degradación biótica tiene raíces en la circunstancia humana actual, agravada pelo crecimiento de la población y distribución desigual de la riqueza. Reconoce que la pérdida de biodiversidad envuelve aspectos sociales, económicos, culturales y científicos. Que, en el país hubo pérdidas muy grandes de vegetación nativa en el Cerrado, en la Caatinga y en la Mata Atlántica y que la eliminación y degradación de hábitats son las principales amenazas a la biodiversidad brasileña. Reconoce también que la deforestación para

¹¹⁶³ BRASIL, **O sistema nacional de unidades...**, *op. cit.*

¹¹⁶⁴JUFFE-BIGNOLI, D. *et al.*, **Protected planet report ...**, *op. cit.*

¹¹⁶⁵ SCDB, **Viviendo en armonía ...**, *op. cit.*

¹¹⁶⁶ Observación personal.

expansión agrícola y ganadera es el principal agente causador de la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad del país¹¹⁶⁷.

El Plan de Acción menciona, de forma muy genérica, que el principal obstáculo a la efectividad de los espacios protegidos es compatibilizar el “*desarrollo sostenible con las áreas protegidas del territorio continental y de áreas marinas que sean relevantes para la conservación de la biodiversidad, con la conectividad necesaria a los cambios genéticos entre las especies*”¹¹⁶⁸. Sin embargo, omite en explicitar los obstáculos políticos erigidos por los ruralistas y su representación en el Congreso Nacional y falta de compromiso político del propio Poder Ejecutivo con la protección ambiental.

De otro lado, el documento toca en problemas muy concretos que comprometen la efectiva implementación de la gestión eficiente del SNUC, que son los aportes financieros y recursos humanos calificados abajo del mínimo necesario, conforme identificado en estudios desarrollados utilizando el Sistema de Proyección de Inversiones Mínimas en Conservación (IMC)¹¹⁶⁹, hechos en 2009. El IMC es un conjunto de planillas que realiza proyecciones de aportes mínimos en función del área de cada unidad de conservación para calcular el número mínimo de personas necesario para actuar en la unidad. Con base en ese dato, el sistema determina la demanda de otras variables, como implantación de infraestructura en la unidad y la compra y manutención de equipamientos¹¹⁷⁰. EL IMC posibilita determinar cuánto gasta, cuánto cuesta y cómo resolver las brechas financieras del SNUC¹¹⁷¹.

En algunos estados más desarrollados de Brasil, estudio comprobó que herramientas importantes para garantizar la sostenibilidad financiera de áreas protegidas no habían sido todavía implantadas plenamente. El uso público de las unidades de conservación era incipiente y no había sido integrado en su proceso de planificación y estructuración. La captación de fondos no presupuestarios presentaba índice inferior a su potencial. Además, constató que la ausencia de política eficaz de gestión financiera, ponía en peligro medidas para mitigar los efectos local,

¹¹⁶⁷ BRASIL, **Plan de acción para la implementación del programa de trabajo sobre áreas protegidas de la convención sobre la diversidad biológica**, enviado a la SCDB en 31/mayo/2012. p. 5, disponible en: <<https://www.cbd.int/protected/implementation/actionplans/>>, acceso en: 26 abr. 2015.

¹¹⁶⁸ *Ibid.* p. 3.

¹¹⁶⁹ La COP-7, realizada en 2004, formuló proyecto para consolidar los sistemas nacionales de áreas protegidas y gestionarlas efectivamente para 2015. Para apoyar el cumplimiento de las metas asumidas en la esfera del CDB, fue instituido, en 2005, el Grupo Temático de Sostenibilidad Financiera, en el ámbito del Fórum Nacional de Áreas Protegidas del MMA.

¹¹⁷⁰ BRASIL, **Plan de acción...**, *op. cit.*

¹¹⁷¹ Cfr. BRASIL, **Investimentos mínimos para conservação**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc/sustentabilidade-financeira/investimentos-minimos-para-conservacao>>, acceso en: 27 abr. 2015.

regional y nacional del cambio climático¹¹⁷². Si en los Estados más ricos de la federación se producía ese escenario, la situación en las unidades de conservación en los Estados con pocos recursos técnicos y financieros puede ser mucho peor.

Actualmente, la creación e gestión eficaz de unidades de conservación pasó a ser instrumento trascendental para protección de bosques, conservación de la biodiversidad y los valores culturales asociados, así como el uso sostenible de los recursos naturales. Obviamente, eso requiere recursos humanos cualificados y financiación adecuada y regular. Sin suficientes recursos y gestión adecuada, la consolidación, el mantenimiento y la expansión del sistema de unidades de conservación, quedase comprometida la capacidad para cumplir los objetivos nacionales y compromisos internacionales asumidos por el país.

En 2004, varias medidas ya estaban siendo elaboradas para lograr los objetivos nacionales ante el CDB, como la creación de 10 millones de ha de áreas protegidas en cuatro años y revisión del Mapa de Áreas Prioritarias para la Conservación, Uso Sostenible y Distribución de Beneficios de la Biodiversidad de Brasil¹¹⁷³. Ese mapa de áreas prioritarias¹¹⁷⁴ es la herramienta de la Política Nacional de Biodiversidad que establece criterios de representatividad e identifica áreas específicas para complementar la representación del SNUC.

Solo en 2006, Brasil estableció su Plan Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)¹¹⁷⁵ con vista a cumplir sus compromisos nacionales e internacionales en materia de salvaguarda de parcelas representativas de sus biomas, ecosistemas y especies. El Plan ha recibido contribuciones de expertos, dirigentes de áreas protegidas y líderes de la sociedad civil y movimientos sociales. El PNAP tiene como objetivo ejecutar las metas trazadas por el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas del CDB, adoptado en 2004, en la COP-7. Su implementación es coordinada por comité establecido por el MMA, con participación de representantes de los gobiernos federales, estatales y municipales, pueblos indígenas, *quilombolas*, *extractivistas*, empresarios y otros sectores de la sociedad civil organizada.

Es preciso destacar que, de acuerdo con la terminología oficial, la expresión "áreas protegidas" engloba unidades de conservación de protección integral (5 modalidades) y uso

¹¹⁷² FREITAS, A. & CAMPHORA, A. L., **Contribuição dos Estados Brasileiros para a conservação da biodiversidade**: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul, *The Nature Conservancy*, Brasília, DF, 2009 (Série Técnica Sustentabilidade Financeira de Áreas Protegidas, 1).

¹¹⁷³ Cfr. BRASIL, Decreto 5.092, de 21 de maio de 2004, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>, acceso en: 02 may. 2015 y BRASIL, **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**: Atualização - Portaria MMA n° 9, de 23 de janeiro de 2007, MMA, Brasília, DF, 2007 (Série Biodiversidade, 31).

¹¹⁷⁴ BRASIL, **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**: Atualização - Portaria MMA n° 9, de 23 de janeiro de 2007, MMA, Brasília, DF, 2007.

¹¹⁷⁵ BRASIL, **Decreto 5.758, de 13 de abril de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>, acceso en: 26 abr. 2015.

sostenible (7 modalidades), tierras indígenas y territorios *quilombolas*¹¹⁷⁶ y desde 2013, también ARL y APP¹¹⁷⁷. Los quilombos son áreas donde se refugiaban los esclavos que huían de fincas o casas de familias. Eran lugares escondidos en florestas y de difícil acceso. Esas áreas son hoy ocupadas por descendientes de esclavos¹¹⁷⁸.

El PNAP fue concebido para establecer sistema amplio de áreas protegidas ecológicamente representativas, eficazmente gestionadas e integradas a las áreas protegidas terrestres y marinas para 2015. Para alcanzar ese objetivo, el PNAP ha propuesto integrar las unidades de conservación a las tierras indígenas y *quilombolas*¹¹⁷⁹ además de incluir en esa integración las APP y ARL, existentes en inmuebles agrarios privados y públicos, identificadas como elementos integradores del paisaje¹¹⁸⁰. Otro elemento importante fue establecer la Política Nacional para el Desarrollo Sostenible de los Pueblos y Comunidades Tradicionales¹¹⁸¹ y reconocer el papel de las áreas protegidas para mejorar de la calidad de vida de la población local y en la lucha contra la pobreza.

Según datos oficiales, en 2011, la situación de Brasil cuanto al logro de las metas nacionales se encontraban en distinto grado de cumplimiento en relación a sus biomas, conforme ilustra el Cuadro 13. El porcentaje se ha calculado en base al área de las unidades de conservación federales, estatales y municipales con registro e inscripción completados en el Catastro Nacional de Unidades de Conservación (CNUC).

Como se observa, Brasil no cumplió la Meta nacional de proteger al menos 30% del Bioma Amazonía y 10% de los demás biomas. Hubo déficit de 8, 30, 20, 10 y 70% de las metas establecidas para los biomas Amazonía, Caatinga, Cerrado, Mata Atlántica, Pampa y Pantanal, respectivamente. Respecto a la protección del ambiente marino, el déficit fue de 80%.

El informe presentado al CDB presenta números superiores a los mencionados anteriormente por el propio MMA. Según el documento, el grado de cumplimiento de la meta fue de 90,33% en Amazonía (27,10% del bioma); 73,31% en la Caatinga (7,33% del bioma); 84,27% en el Cerrado (8,43% del bioma); 89,91% en la Mata Atlántida (8,99% del bioma); 47,92% en el Pantanal (4,79% del bioma); 34,97% en el Pampa (3,50% del bioma); y 31,37% en la Zona Costera y Marina (3,14% del bioma, que incluye el mar territorial y la zona económica exclusiva, siendo que $\frac{3}{4}$ de las áreas marinas protegidas se encontraban en la zona costera).

¹¹⁷⁶ BRASIL, **Constituição Federal** ..., *op. cit.*, art. 68° del Acto de las Disposiciones Constitucionales Transitorias y BRASIL, Decreto 4.887, de 20 de noviembre de 2003, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm>, acceso en: 26 abr. 2015.

¹¹⁷⁷ BRASIL, **Resolução CONABIO 6**..., *op. cit.*, Objetivo estratégico C, Meta 11.

¹¹⁷⁸ SCHMITT, A. *et al.*, A atualização do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas, **Ambiente & Sociedade**, 10: 1-6, 2002.

¹¹⁷⁹ BRASIL, **Plano estratégico nacional de áreas protegidas** Anexo, art. 1.1.1, princípios VIII y IX.

¹¹⁸⁰ *Ibid*, Anexo, art. 1.1.1, princípio XI.

¹¹⁸¹ BRASIL, **Decreto 6.040** ..., *op. cit.*

Cuadro 13. Meta de protección, logro y déficit de aéreas protegidas en el espacio terrestre (por bioma) y marino de Brasil¹¹⁸².

Superficie	Bioma	Meta (%)	Logro (%)	Déficit (%)
Terrestre	Amazonía	30	25	8,3
	Caatinga	10	7	30
	Cerrado	10	8	20
	Mata Atlántica	10	9	10
	Pampa	10	3	70
	Pantanal	10	5	50
Marina ¹¹⁸³		10	2	80

Respecto a la protección de la biodiversidad garantizada en al menos 2/3 de las áreas prioritarias para biodiversidad por medio de unidades de conservación, tierras indígenas y territorios *quilombolas*, parece que poco fue realizado en aquel momento, pues el informe apenas menciona providencias futuras, como la adopción de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial y Ambiental en Tierras Indígenas (PNGATI) planeada para 2010 y que fue instituida solo en 2012¹¹⁸⁴. Fue mencionado también el proyecto GEF Indígena (36 millones de dólares), en 30 tierras indígenas, que proporcionaría conservación de muestra representativa de ecosistemas forestales brasileños en aquellos espacios¹¹⁸⁵. Según el documento, la última versión, de 2007, del mapa de áreas prioritarias para conservación indicaba 2.684 áreas prioritarias para protección de la biodiversidad. Existían unidades de conservación en 1.123 (41%) de ellas. Todas las 522 tierras indígenas eran consideradas áreas prioritarias (solo o como parte de polígonos prioritarios mayores) para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad¹¹⁸⁶.

Según datos oficiales, Brasil tiene área protegida superior al promedio mundial, con aproximadamente 17% de su territorio continental protegido, mediante unidades de conservación. Ocupa el tercero lugar en extensión de área continental destinada a la conservación, después de Estados Unidos de América (2.607.132 km²) y Rusia (1.543.466 km²)¹¹⁸⁷.

¹¹⁸² BRASIL, **O sistema nacional de unidades de conservação da natureza**, MMA, Brasília, 2011. p. 6.

¹¹⁸³ EL área marina es considerada la suma del área de mar territorial y de la zona económica exclusiva.

¹¹⁸⁴ BRASIL, **Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm>, acceso en: 05 may. 2015.

¹¹⁸⁵ BRASIL, **Plano de gestão territorial e ambiental de terras indígenas**: orientações para elaboração, FUNAI, Brasília, DF, 2013.

¹¹⁸⁶ BRASIL, **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil, MMA, Brasília, DF, 2011.

¹¹⁸⁷ BRASIL, **Plan de acción para la implementación...** *op. cit.* Cfr. también: BRASIL, **O sistema nacional de unidades ...**, *op. cit.*

En marzo de 2007, las unidades de conservación brasileñas ascendían a más de un millón de km² y cubrían poco más de 10% de la superficie continental brasileña. Había 288 unidades federales, 308 unidades estatales y 743 Reservas Particulares del Patrimonio Natural (RPPN) inscrita en el Catastro Nacional de Áreas Protegidas. El MMA estimó los costos anuales recurrentes (gastos de funcionamiento) de aproximadamente 466 millones de reales para el sistema federal y 394 millones para el sistema estatal. Respecto al personal necesario, el IMC estimó la necesidad de aumentar en cinco veces el número de funcionarios para el sistema federal, en comparación con el cuadro de la época. Destacase que el sistema determina requisitos mínimos, lo que está distante del ideal¹¹⁸⁸.

En diciembre de 2011, el sistema de áreas protegidas cubría 18,6% (1.514.454 km²) del territorio continental y marino. De esa cifra, 17,1% (1.459.865 km²) estaban situados en área continental y 1,5% (54.589 km²) en espacio marino. El territorio continental brasileño protegido estaba compuesto por 310 unidades de conservación federales, 568 estatales, 89 municipales y 629 RPPN (574 federales y 55 estatales)¹¹⁸⁹. Brasil tenía entonces, seis Reservas de la Biosfera reconocidas por la Unesco y 11 sitios declarados por la Convención de Ramsar. Las reservas de la biosfera se encuentran en los biomas Mata Atlántica, Cerrado, Caatinga, Amazonía y Pantanal, ocupando unos 177 millones de ha¹¹⁹⁰.

Datos actualizados en 17/02/2015, revelan área total de unidades de conservación de 1.551.196 km², siendo 1.023.189 km² de uso sostenible (811 federales con 394.681 km², 452 estatales con 602.377 km² y 91 municipales con 26.131 km²) y 528.007 km² de protección integral (143 federales con 369.164 km², 329 estatales con 158.472 km² y 114 municipales con 372 km²). De las 1.940 unidades de conservación del país, 954 eran federales (763.845 km²), 781 estatales (760.848 km²) y 205 municipales (26.503 km²)¹¹⁹¹.

Datos actualizados en 17/02/2015, muestran que dentro de la categoría de protección integral, la Amazonía tenía 78 unidades de conservación con 417.569 km² (9,9% de la superficie del bioma), la Caatinga 33 con 9.849 km² (1,2% de la superficie del bioma), el Cerrado 117 con 62.636 km² (3,1% de la superficie del bioma), la Mata Atlántica 345 con 28.196 km² (2,5% de la superficie

¹¹⁸⁸ BRASIL, **Pilares para o plano de sustentabilidade financeira do sistema nacional de unidades de conservação**, MMA, Brasília, 2007 (Série Áreas Protegidas do Brasil, 6).

¹¹⁸⁹ BRASIL, **Plan de acción para la implementación** ..., *op. cit.*

¹¹⁹⁰ MEDEIROS, R., Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil, **Ambiente & Sociedade**, 9 (1): 40-64, 2006.

¹¹⁹¹ BRASIL, **Tabela consolidada das Unidades de Conservação**, MMA/CNUC, actualizada en: 17/02/2015, disponible en: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80112/CNUC_Categoria_Fevereiro_2015.pdf>, acceso en: 01 may. 2015.

del bioma), el Pampa 11 con 616 -km² (0,3% de la superficie del bioma) y el Pantanal 7 con 4.404 km² (2,9% de la superficie del bioma)¹¹⁹².

Dentro de la categoría de uso sostenible, la Amazonía tenía 244 unidades de conservación con 718.735 km² (17,1% de la superficie del bioma), la Caatinga 124 con 53.599 km² (6,5% de la superficie del bioma), el Cerrado 262 con 111.968 km² (5,5% de la superficie del bioma), la Mata Atlántica 726 con 82.453 km² (7,4% de la superficie del bioma), el Pampa 13 con 4.249 km² (2,4% de la superficie del bioma), el Pantanal 17 con 2.544 km² (1,7% de la superficie del bioma)¹¹⁹³.

Por tanto, solo 6,1% de la superficie terrestre brasileña está estrictamente protegida (en 577 unidades de conservación con 523.270 km²), lo que es insignificante para un país de dimensión continental como Brasil. El 11,4% de la superficie terrestre brasileña está protegida en unidades de conservación de uso sostenible (1.351 unidades de conservación con 973.548 km²), con dudosa capacidad de protección efectiva de la salud e integridad de los bosques¹¹⁹⁴.

La suma de las unidades de conservación de protección integral y uso sostenible es de 1.928, con área de 1.496.817 km² (17,6% de la superficie terrestre brasileña). La Amazonía tenía 1.117.509 km² de unidades de conservación (26,6% de la superficie del bioma), la Caatinga 62.697 km² (7,5%), el Cerrado 168.189 km² (8,2%), la Mata Atlántica 100.881 km² (9,0%), el Pampa 4.838 km² (2,7%) y el Pantanal 6.948 km² (4,6%)¹¹⁹⁵.

En 2006, las unidades de conservación y tierras indígenas equivalían a 25% del territorio brasileño, área superior a las de Francia, España, Portugal, Gran Bretaña, Italia y Alemania juntas¹¹⁹⁶. Considerando que 698 tierras indígenas cubren 1.135.993 km² del territorio nacional y los datos actualizados en 17/02/2015¹¹⁹⁷, esa cifra equivale a 30,9% (13,3% de tierras indígenas¹¹⁹⁸ y 17,6% de unidades de conservación) del territorio brasileño. Hay que tener en cuenta que Brasil tiene extensión territorial de 851.196.500 ha o 8.511.965 km². No fue encontrada información sobre la dimensión y grado de integridad de los bosques en las unidades de conservación y tierras indígenas. Por tanto, no se puede afirmar que están efectivamente protegidos, principalmente cuando se tiene en cuenta que solo 6,1% de la superficie terrestre brasileña está estrictamente protegida en unidades de conservación. Como Brasil no ha concluido su inventario forestal, no se sabe con precisión el área boscosa de todas aéreas protegidas.

¹¹⁹² BRASIL, **Unidades de conservação por bioma**, MMA/CNUC, Atualizada em: 17/02/2015, disponible en: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80112/CNUC_Bioma_Fevereiro_2015.pdf>, acceso en: 01 may. 2015.

¹¹⁹³ *Ibid.*

¹¹⁹⁴ *Ibid.*

¹¹⁹⁵ *Ibid.*, el área incluye sobreposiciones entre unidades de conservación.

¹¹⁹⁶ BRASIL, **Plano estratégico nacional de áreas protegidas** – PNAP, MMA, Brasília, DF, 2006.

¹¹⁹⁷ BRASIL, **Unidades de conservação por bioma** ..., *op. cit.*

¹¹⁹⁸ INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, **Localização e extensão das TIs**, disponible en: <<http://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/demarcacoes/localizacao-e-extensao-das-tis>>, acceso en: 01 may. 2015.

Hay que recalcar que las APA representan alrededor de 30% de las áreas con unidades de conservación del territorio brasileño, continental y marino, y que en el ámbito de los estados representan 44% del total de área de las unidades de conservación. Ellas presentan diversos problemas de gestión y elevados índices de deforestación, incompatibles con los objetivos de una genuina unidad de conservación¹¹⁹⁹.

2.2.5. La protección de los bosques amazónicos en el ámbito del Programa de Áreas Protegidas de la Amazonía

La Floresta Amazónica es el mayor bosque tropical y la más grandiosa biblioteca genética del planeta, abrigando una en diez especies existentes en el mundo. Además, tiene función destacada en el equilibrio ambiental del planeta. Brasil detiene en su territorio 60% de la superficie total de ese bosque, que ocupa 49% de su territorio¹²⁰⁰.

La Amazonía es considerada por la Constitución Federal, art. 225, §2º, patrimonio nacional. Para protegerlo, el gobierno brasileño instituyó el ARPA, con recursos nacionales y de cooperación internacional. La ejecución financiera del ARPA es realizada por el Fondo Brasileño para la Biodiversidad, mientras que la implementación técnica es de responsabilidad de los órganos de gestión de las unidades de conservación en los niveles federal y estatal. El programa es gestionado de manera descentralizada, en colaboración con los órganos de gestión federal para aumentar la efectividad de la planificación, la gestión y la protección de los bosques y de la biodiversidad¹²⁰¹.

En la primera fase, concluida en setiembre de 2010, el programa ha apoyado la creación de 46 unidades de conservación que sumaron superficie de 23,4 millones de ha. En el mismo período, apoyó otras 18 unidades de conservación preexistentes, con 8,5 millones de ha. La segunda fase comenzó en octubre de 2010, con término previsto para 2015. Hasta la fecha, el programa ha ampliado su alcance para 95 unidades de conservación en 52 millones de ha en la Amazonía. Estaba en curso la creación de 17 unidades de conservación en área de seis millones de ha. Eso representaba 58 millones de ha protegidos. En la tercera fase se creará más 6,5 millones de ha de unidades de conservación, que se consolidarán con los 6,5 millones de ha creados durante la segunda fase. En esa etapa, la prioridad del programa será la consolidación y sostenibilidad de las unidades de conservación¹²⁰².

La meta del ARPA es proteger aproximadamente 60 millones de ha (600.000 km²) de áreas prioritarias para la biodiversidad en la Amazonía, a través de creación, consolidación y promoción

¹¹⁹⁹ BRASIL, **Plan de acción para la implementación** ..., *op. cit.*

¹²⁰⁰ BRASIL, **O sistema nacional de unidades...**, *op. cit.*

¹²⁰¹ BRASIL, **Arpa: Programa Áreas Protegidas** ..., *op. cit.*

¹²⁰² BRASIL, **Arpa: Programa Áreas Protegidas** ..., *op. cit.*

de la sostenibilidad financiera de las unidades de conservación. Esa área corresponde a cerca de 14% de la superficie total del Bioma Amazonía. Su fin es asegurar que muestra representativa y ecológicamente relevante de la biodiversidad de la Amazonía brasileña sea protegida, involucrando las comunidades locales en esa tarea. Busca también mantener el suministro de servicios de los ecosistemas de la región, incluidos aquellos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático, mediante apoyo a la expansión y consolidación del SNUC¹²⁰³.

A pesar del esfuerzo del MMA, los bosques no están enteramente salvaguardados, aunque bajo protección oficial, en unidades de conservación. Evaluación del área deforestada dentro de 198 unidades de conservación sumó 9.520 km², el equivalente a 1,4% de 699.258 km², en el periodo 2000 a 2008. La falta de ordenación, baja eficacia de gestión, actividades depredadoras, legales e ilegales, en las unidades de conservación, resultaran eliminación de la vegetación natural y de su biodiversidad¹²⁰⁴.

Aun así, las unidades de conservación constituyen barrera que dificulta el avance de la deforestación, extiende la protección más allá de sus límites y evita que se mueva a otra región¹²⁰⁵. La deforestación es más intensa en el "arco de la deforestación", que marca el avance de la frontera agropecuaria a partir de la región del Medio Oeste hacia al norte de Brasil. En esa región, el papel de las unidades de conservación es crucial para detener la demolición de los bosques¹²⁰⁶.

El ARPA fue efectivo en ampliar, consolidar y asegurar muestra representativa de la Floresta Amazónica en el SNUC. El 97% de las unidades de conservación beneficiadas por el programa mantuvieron la deforestación por debajo del umbral considerado peligroso (10% de la superficie de la unidad). El 92% de las unidades de conservación lograron limitar la pérdida de bosques a 5% o menos. Sólo el 3% perdió más de 10% de su superficie contra 16% en el grupo de unidades de conservación fuera del ARPA. Fuera del ARPA 84% mantuvieron el umbral de 10%. El porcentaje promedio de deforestación en unidades de conservación del ARPA fue de 1% de la superficie, muy por debajo del promedio de deforestación fuera del ARPA, que fue de 1,7%. Sólo 3% de las unidades de conservación del Arpa tenían más de 10% de su área deforestada, mientras las sin apoyo del ARPA esa cifra alcanzaba 22%.

En el ámbito de las unidades de conservación de uso sostenible solo 3% tenían área deforestada superior a 10%. En 63 unidades no beneficiadas por el ARPA, el 46% de las unidades tuvieron 5% de su territorio convertido, el 27% entre 5 y 10%, y el 27% ya tenían más de 10% deforestados. En la esfera de las unidades de conservación de protección integral, de las 31

¹²⁰³ BRASIL, **Plan de acción para la implementación** ..., *op. cit.*

¹²⁰⁴ NAHUR, A. & TAKAKO, M et al., **Arpa** - desmatamento e mudanças ..., *op. cit.*

¹²⁰⁵ Cfr. SOARES-FILHO B. *et al.*, Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation, **Proc. National Academy of Sciences USA**, 107 (24): 10821-6, 2010 y NEPSTAD, D. *et al.*, Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands, **Conservation Biology**, 20 (1): 65–73, 2006.

¹²⁰⁶ NAHUR, A. & TAKAKO, M. *et al.*, **Arpa** - desmatamento e mudanças ..., *op. cit.*

unidades apoyadas por el ARPA, 94% tenían menos de 5% deforestados. El 6% restante se distribuya medio a medio entre 5 y 10% y más de 10%. El 45% de las unidades de conservación de protección integral apoyados por el ARPA presentaron deforestación de hasta 10 km² (45 km² en total), 29% entre 10 y 50 km² (228 km²) y 26% más de 50 km² (1.528 km²). Entre 73 unidades de conservación de protección integral fuera del ARPA, la presencia de unidades con más de 10% de la superficie deforestada alcanzó 18% del total. Otras 3% tenían entre 5 y 10% de área deforestada. El 3% tenía más de 10% de área deforestada.

La deforestación fuera de áreas protegidas alcanzó tasa 1,7 veces superior a las reservas extractivas y hasta 20 veces más que en los parques (protección integral). La ocurrencia de quemas fue cuatro veces mayor fuera que en tierras indígenas y hasta 9 veces mayor que bosques nacionales¹²⁰⁷.

Desde 2004, se observó reducción en las tasas anuales de deforestación. En 2008, el gobierno brasileño asumió el objetivo de reducir en 80% la tasa anual de deforestación de la Amazonía para 2020, tomando como referencia la tasa media entre 1996 y 2005. En 2009 la deforestación se redujo a 38% en comparación con la referencia. La creación de áreas protegidas verificada en los últimos años fue uno de los principales factores responsables de la caída de la deforestación de la Amazonia brasileña. La superficie total protegida se elevó a 1,9 millones de km² hasta 2009. Esa área correspondía a 54% de las florestas remanentes de la Amazonía brasileña y estoque de 56% de su carbono forestal¹²⁰⁸.

Ese descenso de la deforestación de la Amazonia desde 2004 refleja, en parte, los efectos de la crisis económica mundial, lo que llevó a una reducción de la demanda y baja de los precios de la carne y soja en el mercado internacional. Pero también se debe a las acciones del gobierno federal para aumentar la eficiencia del control y seguimiento de la tala ilegal y adopción de políticas públicas para frenar la destrucción de los bosques¹²⁰⁹.

A pesar de los progresos realizados en el control de la deforestación, entre 2000 y 2009, no se puede olvidar que la Selva Amazónica perdió en promedio 17.600 km² de bosque natural al año y que eso representó emisiones de Gt de CO₂ a cada año. La deforestación de la Amazonia brasileña todavía continúa en nivel inaceptable. Si la demanda de carne y soja reanuda, la rentabilidad de la conversión de bosques puede estimular la deforestación a nivel creciente¹²¹⁰. No se puede dejar de recalcar que la deforestación en Brasil es permitida por ley.

Como se observa, las áreas protegidas de la Amazonía desempeñan papel decisivo en la reducción de la deforestación regional. La mencionada reducción fue atribuida, en gran parte, al

¹²⁰⁷ NESTAD, D. *et al.*, Inhibition of Amazon deforestation ..., *op. cit.*

¹²⁰⁸ SOARES-FILHO B. *et al.*, Role of Brazilian Amazon ..., *op. cit.*

¹²⁰⁹ NAHUR, A. & TAKAKO, M. *et al.*, **Arpa** - desmatamento e mudanças ..., *op. cit.*

¹²¹⁰ *Ibid.*

ARPA, que cubriría cerca de 30% de la superficie protegida de la Amazonía¹²¹¹. El ARPA, puesto en marcha por el gobierno brasileño, en 2002, tiene como objetivo, para 2016, garantizar la protección de ecosistemas amazónicos, especialmente los formados por bosques, en áreas protegidas que abarcan 563.000 km², superficie superior a la de España (504.645 km²)¹²¹².

Estudio apunta que la probabilidad de deforestación en zonas circunvecinas a áreas protegidas es hasta diez veces más alta que en su interior y crece hacia zonas más distantes de las fronteras de las áreas protegidas. La contribución potencial de las áreas protegidas a la reducción futura (hasta 2050) de la deforestación y sus emisiones de carbono en diferentes escenarios socioeconómicos y de políticas públicas también fue evaluada. Los resultados demuestran que la expansión de las áreas protegidas, entre 2003 y 2007, podrá reducir, en 2050, las emisiones de 3,3 ± 1,1 millones de t de carbono equivalente¹²¹³.

El total de unidades de conservación creadas entre 2003 y 2007 añadido a 127.000 km² de nuevas unidades en proceso de implantación por el ARPA debe resultar, para 2050, reducción de emisiones de carbono de 4,3 ± 1,2 mil millones de t. De ese total, 1,4 ± 0,47 mil millones de t de carbono o 5,1 mil millones de t de CO₂ serían atribuibles a las unidades de conservación apoyadas por el ARPA. Esa última cifra es equivalente a aproximadamente 16% de las emisiones anuales de todas fuentes de emisión globales, o 70% de la meta de reducción de emisiones para el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto. El estudio demuestra que el ARPA presenta gran potencial para ser incorporado a los mecanismos voluntarios o formales de incentivos para reducción de emisiones de carbono derivadas de la deforestación en las futuras negociaciones en el ámbito de la Convención del Cambio Climático¹²¹⁴.

El WWF-Brasil reconoce que las unidades de conservación apoyada por el programa son más eficaces en la conservación de bosques que las otras que no lo son. El porcentaje promedio de deforestación en las primeras es 41% menor que en las segunda¹²¹⁵. Además, las áreas protegidas y sus zonas de amortiguación reducen la invasión y ocupación ilegal de espacios nucleares de conservación.

La Floresta Amazónica incluye partes de Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela y ocupa 49% de Brasil. La Región Amazónica es formada por 53 ecosistemas

¹²¹¹ BRASIL, **O sistema nacional de unidades...**, *op. cit.*

¹²¹² SOARES-FILHO, B. S. *et. al.*, **Reducing carbon emissions from deforestation: the role of Arpa's protected areas in the Brazilian Amazon**, disponible en: <<http://www.whrc.org/resources/publications/pdf/SoaresFilhoetal.IPAM.08.pdf>>, acceso en: 27 abr. 2015.

¹²¹³ *Ibid.*

¹²¹⁴ *Ibid.*

¹²¹⁵ BRASIL, **Arpa** – um novo caminho para a conservação da Amazônia, 2010, disponible en: <<http://www.programaarpa.gov.br/wp-content/uploads/2012/10/livreto-arpa-portugues.pdf>>, acceso en: 27 abr. 2015.

con distintas particularidades y extensiones¹²¹⁶. Esos ecosistemas van desde bosques, llanuras aluviales, sabanas, estepas tropicales hasta ambientes andinos¹²¹⁷.

El bosque tropical húmedo, dominante en la región, contiene hábitats como sabanas, pantanos y bosques de montaña, abiertos, de tierras bajas, de bambú y palmeras. Esa gran variedad de hábitats resulta gran diversidad de fauna y flora. La diversidad biológica de la Amazonía es tan significativa que incorpora, completa o parcialmente, elementos de 49 de las 200 ecorregiones mundiales¹²¹⁸.

La Amazonía está compuesta por más de 600 tipos de hábitats terrestres y de agua dulce, con millares de plantas y animales todavía desconocidos y aún no investigados suficientemente¹²¹⁹. Para tener una idea de los tesoros existentes en la mayor floresta tropical continua del planeta, entre 1999 y 2009, 1.222 especies han sido descubiertas, entre ellas 639 especies de plantas, 257 de peces, 216 de anfibios, 55 de reptiles, 39 de mamíferos y 16 de aves¹²²⁰.

La biodiversidad es tan extraordinaria que no se sabe cuántas plantas y animales viven en la Amazonia, tampoco cuantas son endémicas. Hasta 2005, ya se había clasificado científicamente 427 mamíferos, 1.300 aves, 378 reptiles, más de 400 anfibios y al menos 3.000 especies de peces. La Amazonía es el hogar de la mayor diversidad de especies de peces de agua dulce e invertebrados del mundo. En 5 ha de bosque húmedo se encontraron 365 especies de 68 géneros de hormigas¹²²¹

Treinta y cuatro ecosistemas forestales representan 78% de la superficie total de la región amazónica. Entre ellos, los más extensos son los bosques tropicales del suroeste de la Región Amazónica, las selvas tropicales húmidas de los Ríos Madeira-Tapajós y las florestas húmedas guayanasas. Los otros 19 ecosistemas no forestales representan poco más de 22% del territorio amazónico y son, en su mayoría, de pequeña extensión, excepto algunas áreas de Cerrado y tierras bajas del Rio Purús (Cuadro 14)¹²²².

En la Amazonía, 29 ecosistemas tienen pequeña extensión. Sumadas sus áreas, representan alrededor de 10% de su territorio. Algunos son naturalmente de pequeña dimensión, como el sistema de manglares del Amazonas-Orinoco y Sur de Caribe o son pocos representativos, como algunos ecosistemas de la región andina. La Amazonia brasileña abriga 30 de los 53 ecosistemas de la Región Amazónica, siendo los ecosistemas forestales presentes en mayor número y superficie,

¹²¹⁶ SAYRE, R. *et al.*, *Terrestrial ecosystems of South ...*, *op. cit.*

¹²¹⁷ FERREIRA, M. *et al.*, *Arpa – biodiversidade ...*, *op. cit.*

¹²¹⁸ OLSON, D. M. *et al.*, **The Global 200**: a representation approach to conserving the earth's distinctive ecoregions, Conservation Science Program, WWF –US, Washington, DC, 2000.

¹²¹⁹ SILVA, J. M. C. *et al.*, The fate of the Amazonian areas of endemism, **Conservation Biology**, 19 (3): 689-694, 2005.

¹²²⁰ WWF, **¡Amazonia viva!** una década de descubrimientos 1999-2009, 2010, disponible en: <http://awsassets.panda.org/downloads/amazonalive_web2_1.pdf>, acceso en : 02 may. 2015.

¹²²¹ TOBIN, J. E., Ants as primary consumers: diet and abundance in *formicidae*, en: HUNT, J. H. & NALEPA, C. A. (Eds.), **Nourishment and evolution in insect societies**, Westview Press, Boulder, 1994. pp. 279-307.

¹²²² FERREIRA, M. *et al.*, *Arpa – biodiversidade ...*, *op. cit.*

seguidos en extensión por ecosistemas de sabanas, tierras bajas y estepas. Mientras tanto, solo aproximadamente 20% de la superficie forestal y de humedales, 11% de las estepas y 8% de las sabanas tropicales estaban protegidos. Dieciséis de los 19 ecosistemas forestales amazónicos brasileños gozaban, al menos parcialmente, de protección por unidades de conservación apoyadas por el ARPA. Cinco en seis ecosistemas de humedales también disfrutaban de protección. El grado de protección de cada ecosistema es ilustrado en el Cuadro 15¹²²³.

Cuadro 14. Grupos y número de ecosistemas de la región amazónica y superficie ocupada.

Grupos de ecosistemas	Número	Superficie del territorio (%)
Florestas	34	78,02
Sabanas tropicales	5	5,83
Tierras bajas e humedales	6	12,75
Estepas tropicales	2	1,89
Andinos	6	1,50

Cuadro 15. Número, área, proporción de la Amazonía y superficie protegida de los grupos de ecosistemas amazónicos que ocurren en Brasil.

Grupos de ecosistemas	Nº	Área total (km ²)	Proporción de la Amazonía brasileña (%)	Área protegida (km ²)	Proporción del grupo de ecosistema bajo protección (%)
Florestas	19	5.393.456	77,5	1.136.080	21,1
Sabanas tropicales	4	1.003.329	14,4	84.685	8,4
Humedales	6	465.714	6,7	94.664	20,3
Estepas tropicales	1	95.994	1,4	11.086	11,5
Total	30	6.958.493	100	1.326.514	

En 2007, fueron identificadas más de 840 áreas prioritarias para conservación en la Amazonía, incluyendo en aquel momento todas las áreas protegidas existentes De las unidades de

¹²²³*Ibid.*

conservación apoyadas por el ARPA, 41 fueron consideradas de importancia biológica extremadamente alta, 9 de importancia muy alta y 12 de importancia alta¹²²⁴.

La Amazonía brasileña detiene 62 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA), que son zonas críticas para conservación de aves¹²²⁵. Más de 42% de la superficie de las AICA se superponen o coinciden enteramente con las unidades de conservación en la Amazonía. La eliminación de bosques o su degradación resulta daños irreparables a la biodiversidad en general y a las aves en particular¹²²⁶.

Las áreas protegidas apoyadas por el ARPA abrigan parte significativa de la biodiversidad amazónica. Investigación preliminar en 39 de las 63 unidades de conservación apoyadas por el ARPA registraron más de 8.800 especies, 107 amenazadas de extinción y 35 especies recién descritas. En esas unidades, los registros de la flora representaron 47% de las especies ya identificadas y 4.181 plantas diferentes. En el ámbito de la fauna fueron registradas 4.712 especies, 1.901 de invertebrados, 975 de peces, 1.144 de pájaros, 294 de mamíferos, 209 de reptiles y 189 de anfibios¹²²⁷.

La biodiversidad de la Amazonía indica ser bastante superior a las estimativas precedentes, visto que el inventario no fue exhaustivo, los números preliminares son oriundos de tan solo 39 áreas analizadas y que no existen datos disponibles para 62 unidades de conservación que integran el ARPA. Eso indica que gran parte de la biodiversidad todavía no fue identificada y que muchas especies están por descubrir¹²²⁸.

El Conocimiento de la biodiversidad de la Amazonía está todavía en fase inicial. Muchas especies están siendo descritas y poco se sabe sobre sus distribuciones geográficas y relaciones ecológicas. Eso exige estudios detallados de taxonomía y de diversas y áreas afines, que exigen numerosas equipos de científicos calificados, laboratorios, equipos y materiales de consumo. Mientras aguardan la lenta identificación, la pérdida y degradación de hábitats continúan a pasos largos, en especial fuera de las unidades de conservación y en aquellas dichas de uso sostenible. Hay que destacar que las 107 especies en peligro de extinción de Brasil están amenazadas por pérdida de hábitat, sobreexplotación y comercio ilegal. Algunas fueron registradas solo en una de las unidades evaluadas¹²²⁹.

¹²²⁴ *Ibid.*

¹²²⁵ Cfr. DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M., **Brazil**, en: DEVENISH, C. *et al.* (Eds.), Important bird areas Americas-priority sites for biodiversity conservation, Quito, BirdLife International, 2009 (BirdLife Conservation Series, 16).pp. 99–112 y LUCA, A. C. *et al.*, **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil**: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal, SAVE-Brasil, São Paulo, 2009.

¹²²⁶ FERREIRA, M. *et al.*, **Arpa** – biodiversidade ..., *op. cit.*

¹²²⁷ *Ibid.*

¹²²⁸ *Ibid.*

¹²²⁹ *Ibid.*

Según los datos reproducidos anteriormente, 79% del grupo de ecosistemas forestales de la Amazonía brasileña están fuera de protección estatal (Cuadro 15). Además, gran parte del ecosistema forestal de la Amazonía no está protegida en Unidades de Conservación Integral. Eso significa que la mayoría absoluta de los bosques brasileños está sujeta a explotación, que a rigor no se puede clasificar de sostenible. Además, importantes ecosistemas, como las Florestas Estacionales de Mato Grosso tiene menos del 4% de su área protegida¹²³⁰.

La inaccesibilidad de gran parte de los bosques de la Amazonía ha sido su gran guardia forestal. Fue ella que ha impedido su eliminación y degradación a escala mayor que la verificada. A pesar del aislamiento de ciertas partes y de su extensión, los bosques de la Amazonía están cada vez más amenazados por la explotación insostenible, legal e ilegal, y por el cambio de uso del suelo para la ganadería y agricultura. Eliminar esos espacios equivale a destruir parcelas del mayor acervo de informaciones genéticas y biológicas del planeta.

El ordenamiento de las unidades de conservación adopta el principio de que el SNUC puede contribuir al desarrollo económico y a la reducción de la pobreza, pues en algunas modalidades de espacios protegidos se puede desarrollar actividades económicas. En las unidades de uso directo o de uso sostenible, las poblaciones humanas pueden vivir y explotar los recursos. Las unidades de protección integral o uso indirecto son asignadas para objetivos no exploratorios, como recreación, investigación científica y, en particular, conservación biológica. Pero eso puede constituir gran amenaza a la integridad de los bosques, caso no empleadas técnicas de bajo impacto ambiental.

El potencial económico de las unidades de conservación es significativo. Estudio estimó el potencial económico de las unidades de conservación federales y de los estados brasileños. Solo la producción de madera en rollo en las Florestas Nacionales y estatales de la Amazonía tiene potencial para generar anualmente entre 1,2 y 2,2 mil millones de reales. La producción de caucho en las 11 reservas extractivas identificadas como productoras, resultaba 16,5 millones de reales al año, la producción de Castaña de Brasil tenía potencial para generar, anualmente, 39,2 millones de reales, considerando 17 reservas extractivas analizadas. La visitación a Parques Nacionales (67 entonces) presentaba potencial para generar entre 1,6 y 1,8 mil millones de reales al año, teniendo en cuenta estimaciones de flujo turístico proyectadas para el país (alrededor de 13,7 millones personas, entre brasileños y extranjeros) para 2016¹²³¹.

La visitación en 144 Parques Estatales tiene potencial para atraer a alrededor de 1,4 millones de personas, lo que podría generar entre 90 y 103,3 millones de reales. La creación y mantenimiento de unidades de conservación evitaron la emisión de por lo menos 2,8 mil millones de toneladas de

¹²³⁰ *Ibid.*

¹²³¹ MEDEIROS, R. *et al.*, **Contribuição das unidades de conservação para a economia nacional**: sumário executivo, UNEP-WCMC, Brasília, DF, 2011.

carbono, que equivalen a aproximadamente 96 mil millones de reales. El 80% de la energía hidroeléctrica generada en el país tiene como fuente de agua al menos un río bajo una unidad de conservación. El 35% del agua captada para consumo humano depende de unidades de conservación. El 9% del agua para consumo humano se extrae directamente de unidades de conservación y el 26% es captado en fuentes bajo unidad de conservación. El ingreso del IVA Ecológico repasado a los municipios por mera existencia de unidades de conservación en sus territorios fue de 402,7 millones de reales en 2009¹²³².

En el SNUC, en 88,3% de la superficie total protegida por unidades de conservación son permitidas actividades económicas, a ejemplo de turismo, extracción de productos madereros y no madereros, actividades industriales y agrícolas, mediante técnicas de bajo impacto ambiental. Luego, los espacios protegidos pueden beneficiar la economía regional. El espacio restante tiene restricciones cuanto al uso económico inmediato, pero eso no significa que no puedan favorecer el desarrollo local¹²³³.

La baja inversión en las unidades de conservación por parte del estado brasileño es atribuida a la carencia de conocimiento de la ciudadanía, en especial de los gobernantes, sobre el rendimiento financiero que pueden generar dichos espacios. Para superar ese obstáculo es necesario divulgar el dinamismo económico generado por la conservación de áreas naturales, haciendo el conocimiento llegar a las escuelas, universidades y a los ciudadanos. Hay que quedar claro que el sistema de áreas protegidas además de asegurar la protección a los bosques y recursos naturales, también puede colaborar con el desarrollo social y económico del país en el mediano y largo plazo¹²³⁴.

A pesar de todos obstáculos enfrentados por las áreas protegidas, datos apuntan que la alternativa más efectiva para evitar la deforestación y proteger la diversidad biológica es a través de la creación de unidades de conservación. Brasil ha demarcado, entre 2003 y 2011, 240.000 km² de nuevas unidades conservación y consolidado 85.000 km² de unidades de conservación existentes (área poco menor que de Alemania - 357.168 km²) y 178 tierras indígenas con superficie total de 380.000 km². Además de garantizar la supervivencia física y cultural de los pueblos indígenas, esas tierras también sirven a la protección de bosques. Esas medidas acabaron por erigir una barrera y reducir drásticamente la deforestación. La tasa de deforestación anual de la Amazonía, entre 2004 y 2011, fue reducida en 75%, pasando de 27.800 km² para 6.418 km² al año¹²³⁵. Sin embargo, eso no fue suficiente, pues la deforestación anual ha estacionado en nivel todavía inaceptable.

¹²³² BRASIL, **O sistema nacional de unidades...**, *op. cit.*

¹²³³ *Ibid.*

¹²³⁴ *Ibid.*

¹²³⁵ BRASIL, **Proteção e Uso Sustentável das Florestas Tropicais**, disponible en:

<http://www.brasil.diplo.de/contentblob/2715416/Daten/3343320/Folha_3_Florestas_Tropicais.pdf>, acceso en: 02 may. 2015.

Uno de los principales retos de Brasil es mantener, a través de la gestión sostenible, la funcionalidad de esas unidades de conservación. El ARPA busca asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo de las unidades de conservación a través del Fondo de Áreas Protegidas (FAP)¹²³⁶. Ese fondo fiduciario de capitalización permanente es la fuente de los recursos para mantenimiento de las unidades de conservación consolidadas por el ARPA¹²³⁷.

2.2.6. La explotación de los bosques públicos amazónicos: ¿Son sostenibles los planes de gestión forestal?

Brasil posee la segunda mayor área de bosques del planeta, la cual ocupa poco más de la mitad de su territorio. Estimativa oficial apunta que 75% de los bosques de la Amazonía, la mayor área continúa de bosques tropicales del mundo, estén en tierras públicas¹²³⁸. Hasta 2006 Brasil no disponía de marco legal para explotar los bosques públicos. Desde entonces, parte de los bosques de dominio público pasaron a ser explotados, mediante concesión forestal, bajo amparo legal¹²³⁹. Actualmente, la Unión, los estados y municipios están autorizados a conceder, a través de licitaciones a personas jurídicas, el derecho de gestionar, “de forma sostenible” y mediante pago, los bosques públicos para obtener productos y servicios.

Esa medida es considerada parte del esfuerzo para ordenar la producción forestal, principalmente en la Región Amazónica. Su objetivo es crear y fortalecer economía forestal que concilie conservación de los recursos forestales con generación de beneficios socioeconómicos para la población local. La gestión de bosques públicos es permitida en unidades de conservación de uso sostenible, en especial en Florestas Nacionales, Reservas Extractivas y Reserva de Desarrollo Sostenible. La concesión de bosques públicos no es permitida en zonas destinadas a uso comunitario, poblaciones indígenas, proyectos de asentamiento o de uso militar. Están excluidas de concesión las unidades de conservación de protección integral, Reservas Extractivas y Reservas de Desarrollo Sostenible. Las Florestas Nacionales, Estatales y Municipales son pasibles de concesión forestal para explotación económica de los bosques¹²⁴⁰.

La ley que regula la gestión de bosques públicos para producción sostenible de madera, productos no maderables y servicios relacionados, creó, en la estructura del MMA, el SFB y el

¹²³⁶Para maximizar los resultados de los recursos disponibles y garantizar la consecución de los objetivos, El ARPA emplea la Estrategia de Conservación e Inversión (ECI), herramienta informática para estimar el costo de cada unidad de conservación, distribución de recursos y auxiliar la toma de decisión

¹²³⁷ WEIGAND JR., R. *et al.*, **Estratégia de Conservação e Investimento– ECI 2011-2014**: Ferramenta para a seleção e priorização de avanços das unidades de conservação apoiadas pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA, MMA, Brasília, DF, 2011.

¹²³⁸ BRASIL, **Gestión forestal para la producción sustentable de bienes y servicios en Brasil**, SFB, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/livreto_gestao_forestal_espanhol%20(2).pdf>, acceso en 17 mai. 2014.

¹²³⁹ BRASIL, **Lei 11.284** ..., *op. cit.*

¹²⁴⁰ BRASIL, **Gestión forestal para la producción** ..., *op. cit.*

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FNDF). El SFB es responsable por autorizar, mediante concesión forestal, la explotación de los bosques públicos por parte de personas jurídicas, mediante remuneración.

Los tres primeros contratos de concesión forestal fueron firmados en 2008, en Unidades de Manejo Forestal (UMF) de 96.361, ha ubicadas en la Floresta Nacional del Jamari, Estado de Rondonia. Según datos oficiales, más de 7.000 m³ de madera fueron extraídos, “de manera sostenible”, de esa floresta, a través de contratos de concesión forestal. En 2011 se firmaron otros dos contratos en UMF de 48,703.43 ha en las Florestas Nacionales de Saracá-Taquera y del Amanã, ambas en el Estado de Pará, sumando 356.000 ha de bosques en explotación. En 2012 existían cinco contratos de concesión forestal a nivel federal, en un total de 145.000 ha de bosques públicos bajo producción, y cinco contratos de concesión en proceso de licitación, con aproximadamente 200.000 ha¹²⁴¹.

Los estados ubicados en la Amazonía tienen grandes áreas de bosques públicos y también programas estatales de concesiones. El Estado de Pará tenía seis contratos por un total aproximado de 477.000 ha de bosques en concesión. Para 2013, se esperaba firmar más tres contratos de concesión en área de 108 mil ha. Entonces, en total, el país contaba con 622.200 ha de bosques públicos bajo concesión¹²⁴².

Para explotar bosques y formaciones sucesoras, de dominio público y privado, es exigido aprobación previa del Plan de Manejo Forestal Sostenible (PMFS) por autoridad ambiental competente¹²⁴³. El PMFS debe ser conducido de modo a obtener beneficios económicos, sociales y ambientales, respetando los mecanismos que sustentan la capacidad productiva y la vitalidad del ecosistema forestal. El plan es documento técnico que traza los lineamientos y procedimientos para la gestión del bosque con el fin de producir múltiples productos y servicios ambientales de acuerdo con la definición de ordenación forestal sostenible¹²⁴⁴.

Bajo la óptica gubernamental, Brasil ha desarrollado “*sistema de manejo forestal para la producción de madera en los bosques amazónicos, que concilia el uso y conservación de los recursos forestales*”. Ha formulado también “*marco normativo adecuado, perfeccionado al largo de años por una serie de normas que incluyen la elaboración de Planes de Manejo Forestal Sostenible, planes operativos anuales y supervisión del manejo forestal a través de inspecciones técnicas*”¹²⁴⁵.

¹²⁴¹ BRASIL, *Florestas do Brasil ... 2013...*, *op. cit.*

¹²⁴² *Ibid.*

¹²⁴³ BRASIL, *Lei 12.651/2012 ...*, *op. cit.*, art. 31.

¹²⁴⁴ BRASIL, *Florestas do Brasil ...2013...*, *op. cit.*

¹²⁴⁵ *Ibid.*, p. 85.

Según fuente oficial, “*el sistema de gestión de bosque utilizado en la Amazonía es policíclico, basado en ciclo de corte de 35 años, para una intensidad de corte máxima de 30 m³.ha⁻¹, con la selección de árboles basada en criterios técnicos y ecológicos para promover la regeneración de especies forestales manejadas*”. Así, en “*la práctica, se talan solo 4-6 árboles por hectárea, a través de técnicas de impacto reducido, con el fin de proteger el suelo y la calidad del bosque remanente*”¹²⁴⁶.

A la primera vista todo parece perfecto, pero significativa parte de la explotación maderera es ilegal y hay fundada duda científica de que la explotación denominada “sostenible” realmente lo sea¹²⁴⁷. El sector maderero en la Amazonía enfrenta graves problemas, como la mala calidad de las operaciones forestales que llevan a la degradación y destrucción de la Selva Amazónica¹²⁴⁸. El manejo “sostenible” de los bosques tropicales es muy complejo. Los ecosistemas boscosos son sistema frágiles y de resiliencia limitada. Las especies arbóreas autóctonas crecen muy lentamente y el sistema económico vigente exige que las empresas logren lucros rápidos. En la esfera teórica, el concepto de uso múltiple de los bosques tropicales es generalmente aceptado, pero en la práctica todavía los bosques naturales son considerados fuente de madera.

La incertidumbre respecto a la sostenibilidad del “manejo sostenible” ocurre también en otros biomas. El modelo de manejo forestal adaptado a la Caatinga para producción sostenible de madera viene siendo perfeccionado por instituciones brasileñas desde 1980. La gestión forestal del bioma es considerada esencial para satisfacer la demanda de leña y carbón vegetal de la región. El modelo preconizado para la región es monocíclico, con rotación estimada de 12 a 15 años. El sistema se basa en la aplicación de la técnica de monte bajo en parcelas anuales, que consiste en talar los árboles cerca de su base para permitir la regeneración de sus cepas para nuevo crecimiento. Estudios realizados en la región muestran que la técnica puede resultar 11 m³.ha⁻¹ de madera y que

¹²⁴⁶ *Ibid.*, p. 85.

¹²⁴⁷ Cfr. HAWTHORNE, W. D. *et al.*, The impact of logging damage on tropical rainforests, their recovery and regeneration an annotated bibliography, Oxford Forestry Institute, Oxford, 2011; SCHULZE, M., VIDAL, E., GROGAN, J., ZWEEDE, J. & ZARIN, D., Madeiras nobres em perigo: Práticas e leis atuais de manejo florestal não garantem exploração sustentável, **Ciência Hoje**, 214 (36): 66-69, 2005; GERWING, J. & VIDAL, E., **Degradação de florestas pela exploração madeireira e fogo na Amazônia**, Imazon, Belém, 2002 (Série Amazônia, 20); HUTH, A. & DITZER, T., Long-term impacts of logging in a tropical rain Forest - a simulation study, **Forest Ecology and Management**, 142 (1): 33-51, 2001; JOHNS, J. S. *et al.*, Os Danos da exploração de madeira com e sem planejamento na Amazônia Oriental, Imazon, Belém, 1998 (Série Amazônia, 16); VERISSIMO, A. *et al.*, Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas, **Forest Ecology and Management**, 55:169-199, 1992; UHL, C. & BUSCHBACHER R., A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon, **Biotropica**, 17: 265-268, 1985; UHL, C. & VIEIRA, I.C.G., Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: A case study from the Paragominas region of the State of Para, **Biotropica**, 21 (2): 98-106, 1989; JOHNS, A. D., Effects of "selective" timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores, **Biotropica**, 20: 31-37, 1988.

¹²⁴⁸ SABOGAL, C. *et al.*, **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira**, CIFOR, Belém, 2006.

la vegetación regenerada alcanza niveles casi iguales de diversidad, comparando áreas protegidas manejadas¹²⁴⁹.

A pesar de esa mención optimista, el propio SFB reconoce que la superficie bajo manejo forestal en la Caatinga es todavía modesta, con aproximadamente 340 mil ha de área acumulada de planes de manejo aprobados entre 1988 y 2011. Desde 2006 se observó aumento de la superficie total acumulada de planes de manejo aprobados en la región. Lo que, según el SFB, evidencia tendencia hacia la consolidación de la gestión sostenible de los bosques de la Caatinga¹²⁵⁰.

2.2.7. La eficacia de las áreas protegidas en la salvaguardia de los bosques naturales

Una de las medidas más eficientes para asegurar la conservación de los bosques y la biodiversidad es establecer áreas protegidas. La cuestión es saber hasta qué punto eso se verifica en la práctica. Al leer los diplomas legales, se piensa que realmente los bosques están resguardados en un espacio geográfico claramente definido, protegido por funcionarios dedicados, reconocido por la colectividad y gestionado con estrategias y medios eficaces con el fin de lograr la conservación a largo plazo de la biodiversidad, de los servicios ecosistémicos y valores culturales asociados. Mientras tanto, no es tan sencillo como parece.

En la Floresta Amazónica, invasores, ocupas y empresas nacionales y extranjeras talan la valiosa madera tropical de la región amazónica en búsqueda de lucro fácil como se fuera una corrida por oro para atender a la demanda nacional y mundial de maderas tropicales siempre creciente. Mientras sea muy difícil comprobar, el último dato oficial, de 1997, estimó que a alrededor del 80% de la madera explotada en la Amazonía era ilegal¹²⁵¹. A pesar de varias iniciativas gubernamentales, la situación no ha mejorado continúa inaceptable¹²⁵². Entre 2007 y 2012, fueron explotados ilegalmente, cerca de 700 mil ha de bosques, el equivalente a 5 millones de árboles o 950 camiones de madera en rollo, que colocados en línea recta sumarían 9.500 km, la distancia entre Sao Paulo y Paris¹²⁵³.

Estudios señalan entre las causas subyacentes que favorecen las actividades ilegales en el sector forestal, el marco normativo y jurídico deficiente, muy escasa capacidad de aplicación de la ley en los países productores, y demanda elevada de madera barata. La corrupción en los sectores

¹²⁴⁹ GARIGLIO, M. A. *et al.*, **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**, MMA/SFB, Brasília, DF, 2010.

¹²⁵⁰ BRASIL, **Florestas do Brasil ... 2013...**, *op. cit.*

¹²⁵¹ BRASIL, **Política florestal** – exploração madeireira na Amazônia, Secretaria de Assuntos Estratégicos, Brasília, DF, 1997.

¹²⁵² LERER, R. & MARQUESINI, M., **Tolerância zero: chega de madeira ilegal**. Por que a exploração de madeira na Amazônia está fora de controle, Greenpeace Brasil, São Paulo, 2005.

¹²⁵³ GREENPEACE, **Chega de madeira ilegal**, disponible en: <<http://www.chegademadeiraillegal.org.br/>>, acceso en: 06 may. 2015.

público y privado está intrínsecamente vinculada con la tala ilegal y el comercio asociado¹²⁵⁴. Ante los intereses contrapuestos y las grandes dimensiones de la región amazónica, las autoridades ambientales brasileñas todavía no están suficientemente dotadas de poder político ni equipadas con instrumentos, recursos presupuestarios y humanos para controlar el ejército de personas involucradas en la tala ilícita de madera y en la deforestación.

En el ámbito de las unidades de conservación, los bosques pueden proporcionar valiosos servicios sociales a las comunidades locales. En la esfera de la economía se estima que el sector forestal, que opera principalmente en las cadenas productivas de leña y carbón vegetal, madera en rollo, celulosa y papel, paneles o tableros de madera reconstituido, productos no maderables y servicios ambientales, es responsable por 4% del PIB de Brasil y generación de 6.000.000 de empleos¹²⁵⁵.

El gran desafío de Brasil es integrar la protección de los bosques a la lógica económica con el fin de lograr el desarrollo sostenible. La deforestación fue reducida desde 2005, pero continua a nivel inaceptable. La mayor parte de los Bosques Primarios brasileños están en la Amazonía. Su explotación es condicionada a la práctica de “manejo sostenible”, sin embargo, datos oficiales constatan niveles significativos de degradación de la Floresta en todos los estados de la Amazonía¹²⁵⁶.

Los bosques degradados (intensamente explotados por actividad maderera y/o quema) en la Amazonía Legal totalizaron 389 km² en enero de 2015. En comparación con enero 2014 hubo incremento de 1.116%, cuando la degradación de los bosques ascendió a 32 km²¹²⁵⁷. En marzo de 2015 fueron registrados 15 km² de bosques degradados. En comparación con marzo 2014 hubo aumento de 200%, cuando la degradación ascendió a 5 km²¹²⁵⁸.

Las aéreas protegidas y las concesiones para explotación de madera han aumentado simultáneamente. La deforestación fue reducida, pero la degradación viene alcanzando niveles preocupantes. Posiblemente el aumento progresivo de las concesiones de explotación de los bosques públicos por la Unión y los Estados tenga contribuido para reducción de la deforestación. Aunque el INPE no discrimine degradación legal e ilegal, la primera debe haber aumentado significativamente

¹²⁵⁴ FAO, **Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal**, FAO, Roma, 2006 (Estudio Montes,145).

¹²⁵⁵ BRASIL, **Florestas do Brasil ... 2013...**, *op. cit.*

¹²⁵⁶ BRASIL, **Mapeamento da degradação florestal na Amazônia brasileira DEGRAD**, INPE, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/deggrad/>>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁵⁷ FONSECA, A. *et al*, **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (janeiro de 2015) SAD, Imazon, disponible en: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD-Janeiro2015.pdf>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁵⁸ FONSECA, A. *et al*, **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (março de 2015) SAD, disponible en: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD-Marco2015.pdf>, acceso en: 06 may. 2015.

en los últimos años. Ante la falta de información sobre ese fenómeno, es urgente evaluar la contribución de la explotación legal de madera a la degradación forestal de la Amazonía.

En el campo de la protección ambiental, los archivos y estanterías están llenos de leyes, estrategias, planes y programas que no salen del papel. Mientras tanto, hay que reconocer que Brasil ha avanzado en materia de asignación de aéreas protegidas. Parte del éxito puede ser atribuido al PNAP y ARPA. Si entre 2003 y 2008, Brasil fue responsable por crear 74% de todas las áreas asignadas protegidas del mundo¹²⁵⁹, por otro lado es forzoso admitir que resta largo camino para garantizar gestión eficaz y equitativa, representatividad adecuada de los biomas y ecosistemas nacionales y conexión razonable entre áreas protegidas.

Instituir unidades de conservación mediante ley es de enorme relevancia. Pero eso *per se* no es suficiente. Sin ordenación sostenible de las áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento, ellas no mejoraran los medios de sustento de las comunidades locales y tampoco evitan deforestación, degradación forestal, invasión y ocupación ilegal¹²⁶⁰. Sin gestionarlas y manejarlas correctamente, la protección legal no pasa de ficción jurídica.

Hay grandiosos retos a ser enfrentados por Brasil en materia de aéreas protegidas. En primero lugar, el área total protegida por bioma es considerada insuficiente para conservar la biodiversidad (30% de la vegetación nativa de la Amazonía y 17% de cada uno de los demás biomas terrestres) y asegurar el suministro de servicios ambientales esenciales¹²⁶¹. Computar APP y ARL como área de protección eficaz de la biodiversidad es un equívoco, visto la dificultad de monitorearlas. Según datos publicados por el Senado Federal, las APP, ARL e florestas particulares suman tan solo 11% de la superficie terrestre del país (94 millones de ha)¹²⁶² y la degradación sufrida por esas áreas es significativa.

La histórica banalización de las leyes que pretendían proteger bosques en inmuebles agrarios privados muestra que una cosa es proteger bosques y biodiversidad en unidades de conservación, otra bien distinta es hacerlo en propiedades privadas. Las funciones de APP y ARL deben ser esencialmente complementarias, debiendo ser tratadas en la planificación del paisaje y en el enfoque por ecosistemas, con el fin de establecer conectividad entre fragmentos naturales y áreas protegidas¹²⁶³.

El PNAP incluye en la definición de áreas protegidas, además de las unidades de conservación, las tierras indígenas y *quilombolas*. Según la justificativa oficial, además de la

¹²⁵⁹ JENKINS, C. N. & JOPPA, L., Expansion of the global terrestrial ..., *op. cit.*

¹²⁶⁰ SCBD/OIMT, Una iniciativa conjunta del CDB y la OIMT ..., *op. cit.*

¹²⁶¹ BRASIL, **Resolução FUNABIO 6** ..., *op. cit.*, Meta 11.

¹²⁶² BRASIL, Mais de 60% do território nacional está preservado, **Em discussão**, 9: 25, 2011. Los números son bastantes contradictorios. WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi** ..., *op. cit.* p. 42, menciona que las APP cubren 12% y las ARL 30% del territorio brasileño

¹²⁶³ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi** ..., *op. cit.*

importancia que tienen para la vida de las comunidades residentes, desempeñan papel clave en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo nacional. Obviamente, la gestión coordinada e integrada de las áreas protegidas, territorios indígenas y tierras *quilombolas* son relevantes para lograr los objetivos del SNUC y para involucrar los pueblos tradicionales y locales en la conservación de la biodiversidad¹²⁶⁴, mientras tanto hay que tener en cuenta que muchas de ellas no cumplen los requisitos para ser consideradas áreas que ejercen protección eficaz de la biodiversidad, en especial las tierras *quilombolas*.

La confusión en el uso de la expresión “áreas protegidas” es significativa. La UICN viene trabajando para emplear marco de referencia común para la recogida, procesamiento y divulgación de datos de áreas protegidas y mejorar la comunicación y comprensión mutua entre los involucrados en la protección ambiental. La existencia de estándares internacionales para propiciar contabilidad global y regional y permitir comparaciones entre países es fundamental¹²⁶⁵.

La IUCN define “área protegida” como “*área terrestre o marina especialmente dedicada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, y de los recursos naturales y culturales asociados, gestionada mediante medios legales o efectivos de cualquier otro tipo*”¹²⁶⁶. Una nueva definición está en discusión por la UICN¹²⁶⁷. Eso puede ayudar a evitar que los países maquilen sus datos.

Como la mayoría de las áreas protegidas se encuentran en ecosistemas naturales o casi naturales, ellas suelen ser la última esperanza para impedir la extinción de especies amenazadas o endémicas. Muchas guardan fisonomías de los procesos evolutivos del planeta y otras documentan la interacción entre actividades humanas y naturaleza en paisajes culturales. Las áreas protegidas de mayor tamaño y más naturales son muy importantes, pues proporcionan espacio para evolución y futura adaptación ecológica ante el cambio climático¹²⁶⁸.

En Brasil, salvo honrosas excepciones, la gestión que se hace del territorio en tierras *quilombolas*, APA y en bosques naturales de ARL no los califican como sitios decentes de conservación de la biodiversidad. En la práctica, en ningún país serio esas áreas serían consideradas áreas eficaces para ese fin. Las tierras indígenas y *quilombolas* y las diferentes categorías de unidades de conservación tienen diferentes grados de protección ambiental, que puede ir de cero a

¹²⁶⁴ BRASIL, **Plano estratégico nacional de áreas protegidas** ..., *op. cit.*

¹²⁶⁵ DUDLEY, N., (Ed.), **Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas**, UICN, Gland, 2008.

¹²⁶⁶ *Ibid.*, p. 4.

¹²⁶⁷ “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (UICN, 2008, p. 10).

¹²⁶⁸ DUDLEY, N., (Ed.), **Directrices para la aplicación**, *op. cit.*

casi 100%. Las áreas *quilombolas* ya fueron así completamente convertidas a la agricultura y las unidades estrictamente protegidas implementadas en verdad todavía no lo son¹²⁶⁹.

Datos muy distintos de los presentados por publicación del Senado Federal¹²⁷⁰ apuntan que 30% de la superficie terrestre brasileña eran constituidas por ARL, 20,56% por unidades de conservación, 13,6% por tierras indígenas y 12,0% por APP¹²⁷¹. El 43% de las APP y 42,0% de las ARL habían sido deforestados, mientras solo 3% de las unidades de conservación y tierras indígenas lo había. Las tierras indígenas representaban unos 110 millones de ha, en su mayoría ubicadas en la Amazonía¹²⁷². Como se observa, las tierras indígenas son generalmente eficaces en la protección de la vegetación nativa, pero las APP y ARL no.

Si los números están correctos, la suma de APP y ARL era más del doble de la superficie total cubierta por unidades de conservación en aquel momento¹²⁷³. Es cierto que en biomas con baja cobertura de unidades de conservación dichas áreas pueden, desde que restauradas y protegidas pueden venir a tener relevancia para la protección de los bosques y la biodiversidad.

En todos los biomas, excepto en la Amazonia, hay gran déficit de unidades de conservación. Será muy difícil alcanzar la Meta 11 (17% de protección) en esos biomas, particularmente en el Bioma Mata Atlántica, donde no hay más grandes extensiones de ecosistemas cubiertos con vegetación nativa. Quizás, por eso, el gobierno actual ha decidido incluir las APP y ARL para disimular su fracaso. Considerarlas áreas protegidas para alcanzar metas de protección de la biodiversidad ante el CDB es más una maquillaje de un gobierno que se especializó en “contabilidad creativa”¹²⁷⁴.

Las discrepancias en área protegida entre los biomas son muy significativas. Datos oficiales revelan que la Amazonía tiene 25% de su área protegida, el Pampa, 3% y el Pantanal poco más 5%¹²⁷⁵. Además, muchas de las áreas creadas no habían sido efectivamente implementadas y no pudieran alcanzar plenamente los objetivos que motivaron su creación. El SNUC todavía carecía de instrumentos básicos, como base sistematizada de datos y plan para garantizar su sostenibilidad financiera, es decir, su viabilidad¹²⁷⁶.

¹²⁶⁹ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi** ..., *op. cit.*

¹²⁷⁰ BRASIL, Mais de 60% do território nacional ..., *op. cit.*, p. 25.

¹²⁷¹ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi**..., *op. cit.*

¹²⁷² SPAROVEK, G. *et al.*, **A revisão do código florestal brasileiro**, *Novos Estudos*, 89: 111-135, 2011 y WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi**..., *op. cit.*

¹²⁷³ Esas áreas fueron reducidas por el Código Forestal de 2012.

¹²⁷⁴ OSWALD, V. & VALENTE, G., **Maquiagem de R\$200 bi garante meta de superávit do governo**, 05/01/2013, disponible en: <<http://oglobo.globo.com/economia/maquiagem-de-200-bi-garante-meta-de-superavit-do-governo-7207444>>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁷⁵ BRASIL, **O sistema nacional de unidades** ..., *op. cit.*

¹²⁷⁶ BRASIL, **Pilares para o plano de sustentabilidade financeira do sistema nacional de unidades de conservação**, MMA, Brasília, 2007 (Série Áreas Protegidas do Brasil, 6).

Respecto a la calidad de la gestión, evaluación¹²⁷⁷ de 246 unidades de conservación federales (84,48% del total), siendo 116 del grupo de protección integral e 130 del grupo de uso sostenible, en el período 2005-2007, revelaron que 51% estaban en el rango de baja eficacia (inferior a 40%), 36% con eficacia promedia (entre 40 y 60%) y 13% con alta eficacia (superior a 60%)¹²⁷⁸. En 2010, la efectividad de la gestión de las unidades de conservación federales fue de 48,1%, las asistidas por el ARPA 56,8% y las no asistidas por el ARPA 44,8%¹²⁷⁹. En 2010, fueron evaluadas 292 unidades de conservación federales. Los resultados fueron medianos para el grupo de protección integral y uso sostenible (53% e 45%, respectivamente). De forma general, la efectividad de gestión de las unidades de conservación federales brasileñas fue evaluada como mediana (48%)¹²⁸⁰.

Evaluación de 86 unidades de conservación del ARPA, revelan que, en promedio la efectividad de gestión pasó de 32% en 2005-2006 para 55% en 2008 -2010¹²⁸¹. En el Estado del Amazonas, el promedio de efectividad de gestión de las unidades de conservación estatales y federales fue de 41%¹²⁸². De 11 unidades de conservación evaluadas en Mato Grosso do Sul, dos presentaron efectividad alta, cuatro, efectividad mediana y cinco presentaron efectividad baja. En valores porcentuales promedios, las unidades de conservación de uso sostenible presentaron efectividad baja (32%) y las de protección integral, efectividad mediana (49%)¹²⁸³. La situación ha mejorado, pero, el nivel general de gestión, está lejos de ser considerado eficaz. Si aplicado los umbrales del sistema escolar a la eficacia de gestión, el SNUC estaría reprobado.

En lo que concierne a la integración del SNUC con otras categorías de áreas protegidas, como tierras indígenas y *quilombolas*, ARL y APP, hay mucho que hacer. Establecer y mantener conectividad entre esas áreas, mediante instrumentos de gestión territorial, representa paso cualitativo de extrema relevancia para aumentar la eficacia de la protección de la biodiversidad. La integración en mosaicos y corredores ecológicos, bien realizada, será factor crucial en la optimización de la conservación y el uso sostenible de los componentes de los bosques y de la biodiversidad en territorios más extensos.

Algunos programas fueron formulados para promover la gestión integrada de las áreas protegidas, como el Programa de Corredores Ecológicos, que incluye el Corredor Central de la

¹²⁷⁷ Método Rappam (Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management).

¹²⁷⁸ BRASIL, *Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil*, MMA/IBAMA/WWF-Brasil, Brasília, DF, 2007.

¹²⁷⁹ BRASIL, *Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010*, ICMBio/WWF-Brasil, Brasília, DF, 2011.

¹²⁸⁰ WWF/BRASIL, *Efetividade da gestão das unidades de conservação federais do Brasil: resultados de 2010*, WWF-Brasil/ICMBio, Brasília, DF, 2012.

¹²⁸¹ FRANÇA, F. *et al.*, *Gestão financeira e operacional do Arpa*, MMA, Brasília, DF, s. f.

¹²⁸² WWF/BRASIL, *Efetividade de gestão das unidades ...*, *op. cit.*

¹²⁸³ *Ibid.*

Mata Atlántica (21 millones de ha¹²⁸⁴, siendo 8 millones de ha de área marina) y el Corredor Central de la Amazonía (52 millones de ha)¹²⁸⁵. Citase también el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO, cuya área se superpone en parte los corredores citados, las Reservas de la Biosfera, y Mosaicos de Unidades de Conservación. En 2011, la gestión integrada a través de mosaicos de unidades de conservación era realizada por medio de 20 mosaicos. Las áreas protegidas del SNUG que integraban las Reservas de la Biosfera y mosaicos alcanzaban unos 21 millones de ha o 14% de los 152 millones de ha de unidades de conservación¹²⁸⁶. No obstante, las unidades de conservación brasileñas todavía son gestionadas como unidades administrativas aisladas sin integración efectiva con el paisaje u otras formas de áreas protegidas. Es decir, falta sistematicidad en la gestión.

Brasil enfrenta el colosal desafío de consolidar las unidades protegidas existentes, especialmente las creadas recientemente. La asignación legal tendrá valor reducido si la unidad protegida no ejerce su función de proteger la biodiversidad y suministrar los beneficios económicos y sociales previstos. Ante la dimensión del territorio brasileño y entrabes políticos, financieros y humanos, es esperado que los órganos ambientales encargados de la tarea encontraron grandes obstáculos para lograr suficiente eficacia de gestión y las Metas Nacionales de Biodiversidad 2020.

Las estrategias prioritarias ya fueron establecidas. Se sabe que sin sensibilización de la sociedad sobre los beneficios de las aéreas protegidas, aumento de la participación ciudadana en la creación y gestión eficaz de las unidades de conservación, aumento de visitas y consumo de sus productos, valoración de la función sociocultural, integración de las unidades de conservación a otros espacios protegidos, supervisión de los bosques, control de las amenazas, garantía de sostenibilidad financiera y optimización del uso de los recursos financieros y humanos la posibilidad de fracasar es muy grande¹²⁸⁷.

El MMA reconoce que la principal forma de preservar los bosques brasileños es a través de áreas protegidas¹²⁸⁸. Sin embargo, uno de los argumentos más utilizados por sectores contrarios a la ampliación de unidades de conservación y demarcación de tierras indígenas (terratenientes, integrantes del *agribusiness* y sus representantes en el Congreso Nacional y miembros del Ejército) es que se destina demasiada tierra para proteger el ambiente y para pocos indígenas. En el caso de los pueblos autóctonos, ese argumento es empleado en el Congreso Nacional, incluso para apoyar la supresión de derechos constitucionalmente asegurados a los indígenas. A título de ejemplo, la

¹²⁸⁴ No fueron incluidas las RPPN y las unidades de conservación municipales que integran los mosaicos.

¹²⁸⁵ BRASIL, **Quarto relatório nacional** ..., *op. cit.*

¹²⁸⁶ GANEM, R. S. *Gestão integrada da biodiversidade: corredores, mosaicos e reservas da biosfera*, en: GANEM, R. S. (Ed.), **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2011 (Série Memória e Análise de Leis, 2), pp. 387-414.

¹²⁸⁷ MMA, **O sistema nacional de unidades**..., *op. cit.*

¹²⁸⁸ *Ibid.*

Comisión de Constitución y Justicia del Senado Federal votará enmienda a la Constitución¹²⁸⁹ iniciada en la Cámara de los Diputados, cuyo objetivo, según la Asociación “Jueces para la Democracia”¹²⁹⁰, es reducir las tierras indígenas. La enmienda pretende que sea el Congreso Nacional la instancia competente para “*aprobar la demarcación de las tierras ocupadas por los indígenas y ratificar las demarcaciones ya homologadas*”¹²⁹¹.

Con esa enmienda, los parlamentarios podrán revisar todas las tierras indígenas ya demarcadas. Tal competencia, establecida por la Constitución Federal, es exclusiva del presidente de la República. Los parlamentarios que defienden la enmienda y los empresarios rurales, especialmente de los Estados con mayor número de pueblos indígenas, están insatisfechos, porque, según ellos significativa parte del territorio fue concedida para los indígenas, hecho que haría inviable el desarrollo de sus unidades federadas. El argumento representa un equívoco histórico, puesto que los indígenas son los dueños originarios de las tierras brasileñas. En realidad, personifica una tentativa de transformar los victimarios en víctimas de los pueblos indígenas.

Información oficial, con base en datos de 2007 y 2012, revelan que Brasil tenía 456 millones de ha de florestas naturales, de ese total 308 millones de ha estaban catastradas como florestas públicas. Considerando que el área de floresta pública representa alrededor del 36% de la superficie terrestre de Brasil y que el 23% del área total del país son “tierras devolutas”, es decir no fueron todavía incorporadas al dominio estatal, el Estado podría, sin expropiar ningún palmo de tierra, proteger gran parte de los bosques nacionales, adoptando una política de deforestación cero en sus tierras, sin incomodar a los propietarios agrarios. Hay que mencionar que solo el 11,5% de los bosques nacionales están en propiedades privadas y que las tierras indígenas y unidades de conservación componen el 12,6% y el 14,4% del área total del país, respectivamente¹²⁹². Si no se hace, se vuelve más patente la necesidad de proteger (conservar y preservar) también la biodiversidad forestal fuera de dichas áreas, en propiedades agrarias privadas, alternativa que recibe una gran oposición por parte de poderosos grupos económicos y políticos, como se verá más adelante.

Es inconcebible que Brasil, hasta hoy, tenga 23% de su territorio sin registro. El revés de resolver el problema, el gobierno derrocha R\$8,48 mil millones para promover distracción donde 22 millonarios curren a tras de una bola. Peor, el costo final de la construcción de 12 estadios fue 42%

¹²⁸⁹ BRASIL, **Projeto de Emenda Constitucional 215 (PEC 215/2000)**, disponible en: <http://imagem.camara.gov.br/dc_20.asp?selCodColecaoCsv=D&DataIn=19/04/2000&txpagina=16399&altura=650&argura=800>, acceso en: 11 jul. 2014. Existen otras once propuestas de enmiendas a la Constitución en el mismo sentido.

¹²⁹⁰ MARTINS, D., **O Brasil quer mesmo acabar com os índios**, disponible en: <<http://www.brasildefato.com.br/content/o-brasil-quer-mesmo-acabar-com-os-%C3%ADndios>>, acceso en: 11 jul. 2014. La autora es integrante de la Asociación Jueces para la Democracia, una organización reconocida por su buena reputación en la sociedad brasileña.

¹²⁹¹ BRASIL, **Projeto de Emenda ...op. cit.**

¹²⁹² BRASIL, **Mais de 60% do território nacional está preservado, Em discussão**, 9, 2011.

superior a lo previsto¹²⁹³. La Copa terminó y los grandes problemas nacionales, incluso de la protección de los bosques, continúan agravándose.

En una sociedad que pudiera entender el valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sería probablemente más fácil proteger los bosques. Mientras tanto, la promoción de la conciencia de que los bosques ofrecen mucho más que madera encuentra poderosos obstáculos políticos. El hecho de los bosques proporcionar oportunidades recreativas, contribuir a la salud y bienestar, regular temperaturas locales, resguardar suministros de agua potable, actuar como sumideros de carbono y mitigar el cambio climático, suministrar medicinas y jugar importantes papeles económicos, sociales y culturales en las vidas de millones de personas, especialmente de las comunidades indígenas, es ignorado y menospreciado por gran parte de los políticos.

Las Metas de Aichi y nacionales correspondientes prevén para 2020, que las personas serán conscientes de los valores de la biodiversidad y las medidas que se deben tomar para mantenerla y utilizarla de forma sostenible. Esperase con eso que los ciudadanos tomen decisiones más favorables a la biodiversidad en la esfera individual (v. g., opciones de consumo) y en el ámbito colectivo, presionando e influyendo en la formulación legislativa y decisiones sobre inversiones y políticas públicas.

En tesis, la mejor comprensión de los valores de la biodiversidad puede conducir a mejores decisiones. Mientras tanto, el conocimiento no es el único factor que influye en las decisiones y valores individuales, una vez que las personas tienden a tener valores coherentes con sus intereses. El potencial transformador del conocimiento suele ser limitado por intereses individuales, pues los individuos tienden a valorar la información que refuerzan sus intereses y a negar la que les es desfavorable¹²⁹⁴. De todo modo, el vínculo entre personas y bosques depende de muy buena educación, algo que todavía no hay en Brasil.

Sin presión de la sociedad para lograr apoyo político, la financiación para resguardar las aéreas protegidas y los bosques siempre será mínima o muy inferior al necesario. La excusa de que los recursos son escasos es clásica en Brasil. Mientras tanto, hay recursos para asegurar la primacía militar en América Latina, como la construcción de un submarino al costo de tres mil millones de dólares. Esa cifra equivale a 7,5 veces el valor total de inversión mínima necesaria para la consolidación de cinco sistemas estatales de unidades de conservación, por un total de poco más de 400 millones de reales¹²⁹⁵. Hay recursos para compra de 36 aviones cazas Gripen NG, fabricados

¹²⁹³ BARROS, F., **Custo dos estádios da Copa de 2014 ficou 42% maior que o previsto**, PLACAR, 10/06/2014 às 10:54 - Atualizado em 10/06/2014 às 11:03, disponible en: <<http://placar.abril.com.br/materia/custos-dos-estadios-da-copa-de-2014-ficaram-42-maiores-que-o-previsto>>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁹⁴ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi ...**, *op. cit.*

¹²⁹⁵ CAMPHORA, A. L., **Contribuição dos estados brasileiros ...**, *op. cit.*

por la empresa sueca Saab al coste de US\$5,4 mil millones (cerca de R\$13,9 mil millones)¹²⁹⁶. Hay recursos para celebración del Mundial 2014 y para la Olimpiada 2016, en valores que alcanzan varios mil millones de dólares.

Un país que despilfarra inmensa suma de recursos en eventos que duran un mes, al revés de dar énfasis a políticas públicas de largo plazo para conservar la biodiversidad, los bosques, el agua, el suelo y promover la educación y salud de su gente demuestra mediocre nivel cultural y falta de visión de futuro de sus elites políticas. El sobreprecio y nivel de corrupción involucrado en obras públicas demuestran claramente los intereses ocultos en esos eventos¹²⁹⁷. Un país que no tiene objetividad en cuestiones estratégicas será, temprano o tarde, un estado fallido.

El destino de los bosques depende de una cadena de intereses, que, en regla, no son explicitados en la sociedad. En un contexto constitucional e institucional degradado, es poco razonable esperar de una clase política corrupta, preocupada simplemente en mantener el poder para saquear las arcas públicas y los recursos naturales, que va impedir la eliminación de los bosques primarios más ricos en biodiversidad del mundo, mejorar los medios de sustento de las comunidades tradicionales o evitar la invasión y ocupación de sus tierras.

El objetivo de proteger 17% de las zonas terrestres de significativa importancia ecológica por cada estado miembro del CDB puede no dar lugar a la protección efectiva global de la biodiversidad. Los biomas cuando son transfronterizos tienen extensiones y diferentes niveles de degradación en cada país. Con excepción de la Caatinga, todos los biomas brasileños cruzan las fronteras nacionales y su representación en los sistemas de áreas protegidas debería ser responsabilidad compartida con otros países¹²⁹⁸.

Los bosques tropicales albergan gran parte de las especies terrestres. Solo esto hecho justifica la protección de los bosques, principalmente los primarios remanentes. Pero, si cada país tropical resguardar solo 17% de sus bosques en aéreas protegidas, posiblemente el suministro de los servicios ambientales esenciales y la mitigación del cambio climático estarán comprometidos. La verdad es que el futuro de los bosques, en especial de los primarios, está gravemente amenazado. Como solo alrededor de 13% de los bosques mundiales se encuentran en áreas protegidas¹²⁹⁹, la perspectiva para sobrevivencia futura de los bosques nativos del planeta, en especial los primarios, es extraordinariamente sombría.

¹²⁹⁶ TECMUNDO, **Caças suecos comprados pelo Brasil terão itens exclusivos para a FAB**, disponible en: <<http://www.tecmundo.com.br/aviao/66208-cacas-suecos-comprados-brasil-terao-itens-exclusivos-fab.htm>>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁹⁷ G1, **Justiça encontra lista de Alberto Youssef que cita 750 obras públicas**, 05/12/2014, disponible en: <<http://g1.globo.com/politica/operacao-lava-jato/noticia/2014/12/justica-encontra-lista-de-alberto-youssef-que-cita-750-obras-publicas.html>>, acceso en: 06 may. 2015.

¹²⁹⁸ WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi ...**, *op. cit.*

¹²⁹⁹ *Ibid.*

2.3. La protección de los bosques en propiedades agrarias privadas: quinientos años de deforestación

2.3.1. Cuatrocientos treinta y tres años de *laissez faire et laissez passer* forestal en el contexto de la cultura de rapiña y minería

La tentativa de promover la protección de los bosques en propiedades agrarias privadas ha sido un rotundo fracaso en Brasil hasta el presente, conforme se verá a continuación. En el plano normativo, de los 515 años de existencia de Brasil, se puede afirmar que los bosques permanecieron totalmente indefensos durante 434 años¹³⁰⁰. Literalmente, predominó en el periodo la ley de la selva en detrimento de los bosques. En la esfera procesal, fueron 485 años sin ningún instrumento judicial disponible para plantear la protección de los bosques ante un juez¹³⁰¹. Desde la perspectiva constitucional fueron 488 años sin formulaciones normativas congruentes sobre la tutela del patrimonio forestal. En realidad, predomina en Brasil, todavía, una amplia ineffectividad de la protección jurídica de los bosques. El rasgo más destacado de la historia forestal brasileña puede ser resumido con una única palabra: deforestación.

La tradición de la consideración legislativa dada a los bosques brasileños puede ser ilustrada en la explotación del árbol que presta su nombre a Brasil. El tratamiento conferido al Palo de Brasil (*Caesalpinia echinata*) y al Bosque Atlántico que lo abrigaba puede ser erigido como el modelo más célebre de la anti-política forestal brasileña, que empezó por la extracción desordenada, pasó por la explotación desenfrenada, hasta casi extinguir la especie y casi exterminar una de las florestas más biodiversas del planeta. Hoy, la especie y el bosque agonizan.

La economía de rapiña o de minería, característica de la explotación colonial, comenzó con los primeros pobladores europeos y se consolidó en la mentalidad del brasileño¹³⁰². Brasil sigue siendo, todavía hoy, el mayor destructor de bosques del planeta, sin la menor señal de peso en la conciencia por parte de sus líderes políticos y sin consideración de su relevancia y necesidad de conservación, recomposición y uso racional.

En el período colonial (1500-1822) surgieron normas forestales elementales de carácter fundamentalmente económico. La historiografía de las leyes brasileñas revela la temprana intención del colonizador por hacer de Brasil una reserva maderera. La necesidad de expansión de la flota naval fue la razón para reglamentar la tala de árboles y el uso de la madera, una vez que los bosques

¹³⁰⁰ Edición de la primera Ley Forestal: BRASIL, **Decreto 23.793, de 23 de enero de 1934**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>, acceso en: 07 may. 2015.

¹³⁰¹ Edición de La Ley de Acción Civil Pública: BRASIL, **Lei 7.347, de 24 de julho de 1985**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm>, acceso en: 07 may. 2015.

¹³⁰² SOUZA, W. P. A., Direito econômico e legislação florestal, **Rev. Fac. Dir. UFMG**, 19 (20): 330-368, 1978.

portugueses ya estaban agotados. En ese contexto, la Corona Lusa promulgó normas para castigar el corte y el despilfarro de madera¹³⁰³.

Durante el periodo de unión de las Coronas de Portugal y España, Felipe III (1598-1621), preocupado por los intereses de la Real Hacienda y por los perjuicios causados por el contrabando de madera de Brasil, estableció, en 1605, el primero diploma legal sobre apenas una especie arbórea, denominado “*Regimento do Pau-Brasil*”¹³⁰⁴.

El *Regimento* consistía en un conjunto de prescripciones coercitivas para garantizar el monopolio de la explotación de madera de Palo de Brasil, recurso muy valorado durante el periodo colonial. El reglamento prohibía el corte sin licencia expresa por parte del Proveedor Mayor de la Hacienda de cada Capitanía, en cuyo distrito se situaba el bosque donde serían talados los árboles¹³⁰⁵. El infractor de esta regla incurría en penas que iban desde pérdida del producto, multa, azotes, destierro para Angola, confiscación de la propiedad hasta la pena de muerte¹³⁰⁶.

En 1797, la realeza Lusa envió Cartas Reales a algunos gobernadores, declarando de propiedad de la Corona todos los bosques, haciendo referencia especial a aquellos ubicados en las márgenes del litoral, o de ríos, que desembocaban en el mar, donde balsas podrían transportar madera a las playas¹³⁰⁷.

En julio de 1799, fue promulgada por la Corona portuguesa la primera ordenanza relativa a la tala de árboles, con reglas sobre el corte, aserrado y transporte de árboles. La iniciativa fue impulsada por la constatación de que la tala desenfrenada del Palo de Brasil podría llevarlo a la extinción. El interés de la metrópoli no era proteger los bosques, sino mantener el control exclusivo sobre el valioso recurso. Con la llegada de la familia real al Brasil, en 1808, huyendo de Napoleón, hubo expansión de la ganadería y la agricultura, hecho que desencadenó la devastación de los bosques de la Floresta Atlántica en la región sudeste. Entonces, la ganadería y el monocultivo de café y caña de azúcar fueron el motor del “desarrollo” y la afirmación del Estado¹³⁰⁸.

Durante el periodo imperial (1822-1889), se tomaron algunas medidas puntuales de carácter normativo respecto a la explotación de elementos arbóreos. Después de la independencia (1822) hubo preocupación por contener el contrabando y evitar la escasez de madera para propósitos

¹³⁰³ Nueve cartas reales, diez regimientos, una postura, 20 edictos reales (Alvarás), nueve decretos, leyes extravagantes, una resolución y las Ordenanzas del Libro I, Tit. 58 § 46; Libro I, Tit. 166 § 26; Libro III; Tit. 175 § 1º; Liv. IV, Tit. 143, § 9º; Liv. IV, Tit. 148 y el Libro V, Tit. 175 están conectados al suministro de madera para la escuadra lusa (Souza, 1978).

¹³⁰⁴ SIQUEIRA, M. I., Considerações sobre ordem em colônias: as legislações na exploração do pau-brasil, **CLIO-Revista de Pesquisa Histórica**, 29.1, 2011, disponible en: <www.ufpe.br/revistaclio/index.php/revista/article/view/168/112>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³⁰⁵ BRASIL, **Regimento do Pau-Brasil, 1605**, disponible en: <http://www.historiadobrasil.net/documentos/pau_brasil.htm>, acceso en: 29 abr. 2014. §1º.

¹³⁰⁶ *Ibid.*, §4º.

¹³⁰⁷ PEREIRA, O. D., **Direito florestal brasileiro**, Borsoi, Rio de Janeiro, 1950.

¹³⁰⁸ DEAN, W., **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**, Companhia das Letras, São Paulo, 1996.

navales y fuente de energía. Entonces, la madera era un producto estratégico¹³⁰⁹. Uno de los pocos beneficios ambientales generados en el periodo imperial fue la reforestación del bosque de Tijuca, en 1862, en Río de Janeiro¹³¹⁰.

En 1827, se instituyó en cada una de las parroquias (*freguesias*) un Juez de Paz con diversas competencias, entre ellas, velar por la conservación de los bosques públicos e impedir, en propiedades particulares, la tala de maderas reservadas por ley¹³¹¹. El Código Penal de 1830¹³¹² consagró normas de alcance general (arts. 178 y 257) que solían ser aplicadas a los autores de tala ilegal. En 1841, el gobierno restringió¹³¹³ el corte de Palo de Brasil solo a los propietarios de los terrenos que lo producían y limitó su venta exclusivamente al gobierno con miras a frenar el contrabando de madera¹³¹⁴.

La devastación masiva de bosques en el período fue atribuida a la alta inversión realizada en la compra de esclavos, lo que requería el uso rápido de la tierra para la agricultura. El fuego era el instrumento más rápido de limpieza de grandes áreas destinadas al trabajo esclavo, hecho que produjo una expansión notable de la superficie de pasto y agricultura. La devastación de la época colonial prosiguió al mismo ritmo en los periodos posteriores. Los hijos de los lusitanos, los señores de la tierra y de la ocupación del país, siguieron el mismo sistema de explotación lusitano sin ninguna consideración con los bosques¹³¹⁵.

La desprotección de los bosques se amplió ante la adopción de políticas para satisfacer los intereses de los propietarios agrarios, que no admitían restricción alguna a la deforestación¹³¹⁶. En aquel tiempo, hubo una estrecha correlación entre la expansión del monocultivo cafetero y la deforestación del Bosque Atlántico en la Región Sudeste de Brasil. Como las plantas de café son muy exigentes respecto al suelo, las tierras forestales eran las preferidas para su cultivo, en razón de sus buenas propiedades físicas y riqueza de humus, características que despertaron codicia e impulsaron la devastación de bosques a gran escala¹³¹⁷.

Cuando el suelo revelaba las primeras señales de agotamiento, acelerado por el empleo del fuego y prácticas agrícolas rudimentarias y anticuadas, era abandonado y nuevas áreas de bosques

¹³⁰⁹ BARREIRA, A. P., Lesões a flora: artigo 26 do código florestal, **Rev. Fac. Dir. UFRG**, 13/14 (1): 41-56, 1989/90.

¹³¹⁰ DEAN, W., **A ferro e fogo ...**, *op. cit.*

¹³¹¹ BRASIL, **Lei de 15 de outubro de 1827**, disponible en: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei_sn/1824-1899/lei-38396-15-outubro-1827-566688-publicacaooriginal-90219-pl.html>, acceso en: 29 abr. 2014. Arts. 1º y 5º, § 12º.

¹³¹² BRASIL, **Lei de 16 de dezembro de 1830**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/lim-16-12-1830.htm>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³¹³ BRASIL, **Lei 243, de 30 de novembro de 1841**, disponible en: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1824-1899/lei-243-30-novembro-1841-561093-publicacaooriginal-84470-pl.html>>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³¹⁴ *Ibid.*, art. 11.

¹³¹⁵ PEREIRA, O. D., **Direito florestal ...**, *op. cit.*

¹³¹⁶ *Ibid.*

¹³¹⁷ VICTOR, M. A. M. *et al.*, **Cem anos de devastação**: revisitada 30 anos depois, MMA, Brasília, DF, 2005.

eran sacrificadas para dar paso a las plantaciones de café. Los terrenos agotados, cuando no sujetos a la erosión severa, eran utilizados para pastizales de muy baja capacidad productiva.

En general, la madera era quemada o abandonaba, por tener un valor económico menor. De esa forma avanzó la frontera agrícola, cumpliéndose el nefasto ciclo: bosque, agricultura, ganadería extensiva y abandono del terreno degradado para continuar el mismo proceso depredador en otro lugar. Las huellas de ese proceso son nítidas en los Estados de la región sureste. Por todos los municipios donde ha ocurrido dicho proceso se encuentran terrenos degradados, convertidos a pastizales de bajísima productividad que constituyen un verdadero monumento a la ignorancia.

A partir de 1850 la exportación de café ya era bastante significativa en la composición de los ingresos de Brasil y el proceso avanzó a gran velocidad. Bajo la óptica miope vigente, los bosques eran algo a ser eliminado a todo precio, porque poco o ningún beneficio directo producían. A menudo les atribuían incluso el origen de diversos problemas sanitarios, como la Malaria y el Mal de Chagas¹³¹⁸.

Después del largo período de ausencia del Estado en el campo de la ocupación desordenada del territorio brasileño, fue promulgada, en 1850, la Ley de Tierras¹³¹⁹, otorgada por el Emperador Don Pedro II. Esa ley restringió la adquisición de tierras solo a título oneroso¹³²⁰ y estableció sanciones severas para quienes ocupasen terrenos públicos sin registros y en ellos talasen bosques o empleasen fuego. Los infractores eran sometidos a desahucios, pérdida de las mejoras efectuadas, prisión de dos a seis meses y multa, además de reparar el daño causado¹³²¹. El efecto de esta ley fue perverso, pues afectó principalmente a los negros libertados de la esclavitud (1888), que no tenían dinero para comprar tierras. Sin poder comprar tierras, formaron un ejército de mano de obra barata.

En 1872, fue autorizada¹³²² la primera empresa privada especializada en corte de madera, denominada *Campania Forestal Paranaense*, con sede en Río de Janeiro. La licencia para el aprovechamiento de madera duró poco tiempo. En 1876, por influencia del sector agrarista, la tala de madera noble fue liberada, por resolución Imperial¹³²³, en bosques privados. Es decir, los propietarios ya no necesitaban permiso del gobierno para cortar maderas nobles en sus tierras¹³²⁴.

¹³¹⁸*Ibid.*

¹³¹⁹BRASIL, **Lei 601, de 18 de setembro de 1850**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³²⁰*Ibid.*, art. 1º.

¹³²¹*Ibid.*, art. 2º.

¹³²²BRASIL, **Decreto 4.887, de 5 de fevereiro de 1872**, disponible en: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-4887-5-fevereiro-1872-550935-publicacaooriginal-67002-pe.html>>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³²³Resolución Imperial de 19 de julio de 1876.

¹³²⁴PEREIRA, O. D., **Direito florestal ...**, *op. cit.*

En el período denominado República Vieja (1889–1930), se creó la primera reserva forestal brasileña¹³²⁵, en el territorio que es hoy el Estado de Acre, en la Amazonía Occidental. Sin embargo, la iniciativa se redujo a papel mojado, lo que demuestra el desinterés, desde siempre, por parte de los gobernantes brasileños por los bosques¹³²⁶.

2.3.2. La primera ley forestal brasileña (1934) en un contexto de escasez de madera y leña: de la ineficacia a la aceleración de la deforestación del país

Ante la abundancia de bosques, la formulación de una política forestal era impensable a la sazón. De esa forma, reinó en Brasil amplia desprotección de los bosques en las principales ramas de la ciencia jurídica, durante la mayor parte de su existencia. Espectador omiso, el estado a menudo fue el gran protagonista de la deforestación. Solo cuando empezó a escasear la madera y la leña, el gobierno se preocupó en tomar alguna providencia.

En 1934, en el periodo Republicano denominado Era Vargas (1930-1945), fue editada la primera Ley Forestal brasileña¹³²⁷. Entonces, la leña era utilizada como importante fuente de energía, en especial para cocinar y mover máquinas a vapor. La rápida expansión del cultivo de café a partir de la región sureste provocó intensa deforestación, tornando la leña producto escaso y el suministro de zonas más alejadas cada vez más dispendioso. La ley pretendía, primordialmente, evitar los efectos sociales y políticos negativos causados por el aumento del precio o la escasez de leña, con el fin de asegurar la popularidad del nuevo régimen, establecido después de la Revolución de 1930¹³²⁸.

Para ese fin, la Ley obligó a los propietarios a mantener 25% de la superficie de sus inmuebles agrarios con cubierta forestal natural. Sin embargo, no había ninguna orientación sobre qué parte de la propiedad debería resguardar el bosque. De otro lado, la ley autorizaba la sustitución completa de bosques naturales, en regla muy heterogéneos, por bosques homogéneos. Como se nota, la índole de la ley era esencialmente económica, pues el importante era asegurar la producción de madera, leña y carbón.

De la escasez surgió la necesidad de proteger los bosques dentro de las propiedades agrarias privadas. Obviamente, la Ley Forestal de 1934 tenía más preocupación económica que conservacionista. En eso contexto, los legisladores buscaron establecer límites al ejercicio del derecho de propiedad. Para viabilizar la intervención estatal en la propiedad privada, la Ley Forestal

¹³²⁵ BRASIL, **Decreto 8.843 de 26 de julho de 1911**, disponible en: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=53549>>, acceso en: 29 abr. 2014.

¹³²⁶ MAGALHÃES, J. P., **Evolução do direito ambiental no Brasil**, Juarez de Oliveira, São Paulo, 2002.

¹³²⁷ BRASIL, **Decreto 23.793**, de 23 de janeiro de 1934, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>, acceso en: 20 ene. 2014.

¹³²⁸ BRASIL, Florestas: de estoque de lenha a protetoras das espécies, **Em discussão**,9: 18-21, 2011.

de 1934 estableció que “*los bosques existentes en el territorio nacional, considerados en conjunto*” constituían “*bien de interés común a todos los habitantes del país*” y que los derechos de propiedad serían ejercidos “*con las limitaciones*” que las leyes en general, y especialmente aquella ley, establecían¹³²⁹. La ley no protegía solo a los bosques, pues extendió la aplicación de sus disposiciones a “*las demás formas de vegetación*”, reconocidas de utilidad a las tierras que revestían¹³³⁰.

Esa ingeniosa fórmula normativa fue, posiblemente, la primera expresión de la noción de intereses y derechos difusos y colectivos en la historia jurídica brasileña. La Ley Forestal ha tenido el mérito de introducir bien jurídico diferente de los tradicionales, extrapolando la condición de su propietario ser el Estado o el particular. Los bosques no era bien público que todos pudiesen utilizar, tampoco totalmente privado que el propietario del suelo pudiese utilizar libremente. Los bosques principiaron a asumir naturaleza híbrida de modo a satisfacer necesidades supraindividuales, a ejemplo de la calidad de vida de la colectividad. A partir de entonces comenzó a abrirse paso, en el ordenamiento jurídico brasileño, el entendimiento de que los bosques son portadores de múltiples funciones, de extrema relevancia para el equilibrio ecológico y para satisfacer necesidades comunes. La condición de bien difuso eleva los bosques, en la teoría jurídica actual, al más alto pedestal jurídico, trascendiendo la extracción de madera para alcanzar una visión más integradora que engloba funciones de interés colectivo.

Por tanto, después de 433 años de verdadero *laissez faire laissez passer* en materia de deforestación surgió la primera ley forestal, que mientras buscaba proteger primordialmente intereses económicos, incorporó algunos aspectos ambientales. La ley forestal de 1934 fue relevante no por su efecto en el campo práctico, pero sí para explicitar el *modus faciendi* de la gobernanza forestal brasileña de mucho prometer y poco entregar. Por esa razón vale la pena describir sus lineamientos básicos.

La Ley Forestal de 1934 estableció cuatro categorías de bosques, los protectores, remanentes, modelo y de rendimiento¹³³¹.

Los bosques de protección eran aquellos que, por su ubicación, servían conjunta o separadamente para conservar el régimen de las aguas; prevenir la erosión del suelo por acción de agentes naturales; fijar dunas; auxiliar la defensa de las fronteras, según consideración de autoridades militares; asegurar condiciones de salud pública; proteger sitios que por su belleza merecían ser conservados y abrigasen especímenes raros de la fauna autóctona¹³³². Los bosques protectores constituyeron el embrión del instituto de las APP, establecido por la Ley Forestal de

¹³²⁹ *Ibid.*, art. 1°.

¹³³⁰ *Ibid.*, art. 2°.

¹³³¹ BRASIL, **Decreto 23.793** ..., *op. cit.*, art. 3°.

¹³³² *Ibid.*, art. 4°, a a g.

1965 y mantenido por la Ley Forestal de 2012, aunque, en esta última, bastante desvirtuado y mermado.

Los bosques de propiedad privada, en las hipótesis motivadoras de la protección legal¹³³³, podrían ser “*en su totalidad o en parte*”, declarados bosques protectores, por decreto del gobierno federal. Así declarados, se sujetaban al régimen de la Ley Forestal y a la observancia de las condiciones impuestas por las autoridades competentes, especialmente respecto a la reforestación, extensión e intensidad de explotación¹³³⁴. En ese caso, al propietario le correspondería una indemnización por daños y perjuicios comprobados, resultantes del régimen especial al cual se le sometía¹³³⁵. Esa categoría daría origen, en las Leyes Forestales posteriores, a la modalidad de Área de Preservación Permanente administrativa.

Los terrenos de propiedad privada cuya forestación total o parcial, atendiendo a su situación topográfica fuese considerada necesaria por la autoridad forestal, podría ser expropiada para ese propósito. No obstante, ese remedio no sería aplicado en caso de que el propietario consintiese en ejecutar la medida por cuenta de la Hacienda Pública o si él mismo se dispusiese a hacerlo de acuerdo con instrucciones de la autoridad competente¹³³⁶. Si el propietario hiciera la forestación, tendría derecho a indemnización¹³³⁷. En el caso de tierras no explotadas o inaprovechadas para fines económicos, la autoridad pública podría realizar la forestación sin expropiarla¹³³⁸.

Los bosques remanentes serían aquellos integrantes de parques nacionales, estatales y municipales; los que abundasen o se cultivasen especímenes preciosos, cuya conservación se consideraba necesaria en virtud de interés biológico o estético; y a los que el poder público reservase para pequeños parques o bosques, para el disfrute público¹³³⁹. Esa modalidad de bosque expresa visión rudimentaria del principio de la multifuncionalidad de los bosques, visto mencionar su salvaguardia en áreas protegidas, la conservación de la biodiversidad, el resguardo de paisajes y la promoción de ocio en espacios boscosos. Desde que fuera reconocida la necesidad o conveniencia de considerar el bosque de propiedad privada como remanente, el gobierno federal o local debería promover su expropiación, salvo si el propietario, por sí mismo, sus herederos y sucesores si obligasen a mantenerlo bajo el régimen legal correspondiente¹³⁴⁰.

Los bosques protectores y remanentes eran considerados de “*conservación perenne*” e inalienables, a menos que el comprador se comprometiese, por ello mismo, sus herederos y

¹³³³ *Ibid.*

¹³³⁴ *Ibid.*, art. 11.

¹³³⁵ *Ibid.*, § único.

¹³³⁶ *Ibid.*, art. 13, *caput*.

¹³³⁷ *Ibid.*, art. 13, § 1º.

¹³³⁸ *Ibid.*, art. 13, § 2º.

¹³³⁹ *Ibid.*, art. 5 a-c.

¹³⁴⁰ *Ibid.*, art. 12.

sucesores, a mantenerlos bajo el régimen legal respectivo¹³⁴¹. El aprovechamiento de los árboles muertos o secos de los bosques protectores o remanentes implicaba, para los que lo hacían, la obligación de inmediata replantación de arbolito de la misma especie u otra adecuada a las condiciones locales¹³⁴².

Los bosques modelo serían los artificiales, constituidos por sólo una o número limitado de esencias forestales, autóctonas y exóticas, cuya difusión fuera conveniente hacer en la región¹³⁴³. Los bosques que no encuadraban en las categorías de protectores, remanentes y modelos eran considerados de rendimiento¹³⁴⁴.

El diploma forestal había impuesto al Ministerio de Agricultura el deber de clasificar las diversas regiones y los bosques protectores y remanentes, localizar los parques nacionales y organizar los bosques modelos, procediendo a tales fines, “*el reconocimiento de toda la superficie forestal del país*”, para efecto de cumplimiento de las prescripciones de la Ley Forestal¹³⁴⁵. La competencia federal no excluía la acción subsidiaria de las autoridades locales para los mismos fines anteriormente indicados, desde que observadas las orientaciones federales. Las autoridades locales eran autorizadas, de forma “*completamente libre*”, a crear parques y bosques modelos y de rendimiento¹³⁴⁶.

En realidad, nada o muy poco fue hecho en el sentido de inventariar los bosques protectores y remanentes con el reconocimiento de toda superficie forestal del país. Si esas normas hubiesen sido cumplidas, quizás no hubiera sucedido tamaña devastación de los bosques brasileños.

Los parques nacionales, estatales y municipales constituían “*monumentos públicos naturales*” y sus objetivos eran perpetuar su composición florística original y proteger espacios del país, que por sus circunstancias peculiares merecían ser salvaguardados¹³⁴⁷. Era estrictamente prohibido el ejercicio de cualquier tipo de actividad nociva a la flora y la fauna de los parques¹³⁴⁸. Los caminos para acceso a los parques deberían obedecer a disposiciones técnicas de forma a evitar alterar, el máximo posible, el aspecto natural del paisaje¹³⁴⁹. Los bosques de propiedad privada indivisos con otros de dominio público estaban sujetos al régimen que les eran aplicables¹³⁵⁰.

Otro instrumento de salvaguardia de la Ley Forestal de 1934 era la protección de determinados individuos arbóreos. Cualquier árbol podría ser, por razón de su ubicación, especie o belleza, ser declarado, por acto del poder público municipal, estatal o federal, inmune de corte. En

¹³⁴¹ *Ibid.*, art. 8°.

¹³⁴² *Ibid.*, art. 31.

¹³⁴³ *Ibid.*, art. 6°.

¹³⁴⁴ *Ibid.*, art. 7°.

¹³⁴⁵ *Ibid.*, art. 10, *caput*.

¹³⁴⁶ *Ibid.*, art. 10, § único.

¹³⁴⁷ *Ibid.*, art. 9.

¹³⁴⁸ *Ibid.*, art. 9, § 1°.

¹³⁴⁹ *Ibid.*, art. 9, § 2°.

¹³⁵⁰ *Ibid.*, art. 15.

ese caso, cabía al propietario indemnización por daños y perjuicios, arbitrada en juicio o acordada administrativamente, cuando las circunstancias la tornasen debida¹³⁵¹. Los árboles protegidos deberían ser guarnecidos por cercas e identificados como tal¹³⁵². A esos árboles se aplicaban las disposiciones relativas a los bosques de dominio público¹³⁵³.

Los bosques de protección eran exentos de impuestos, mismo sobre la tierra que ocupaban¹³⁵⁴. Los terrenos urbanos en el que hubiera árboles de considerable antigüedad, rareza o belleza de porte, convenientemente cuidados, tenderían razonable reducción de impuestos a ellos atribuidos¹³⁵⁵.

La Ley Forestal de 1934 reglamentaba la explotación de los bosques de dominio privado y público. La preocupación central de los legisladores de la época era reglamentar la explotación de productos forestales, tales como madera, leña, raíces, tubérculos, cortezas, hojas, flores, frutos, fibras, resinas, savias y demás bienes procedentes de cualquier planta forestal¹³⁵⁶. La Ley era tan detallista que prescribía que, cuando necesario la apertura de carreteras o caminos en bosques, solo serían abatidas plantas estrictamente indispensables para aquel fin, para evitar sacrificio de especímenes nobles¹³⁵⁷.

La Ley Forestal establecía diversas prohibiciones¹³⁵⁸. Prohibía a los propietarios de inmuebles agrarios el empleo de fuego en campos o vegetaciones naturales como instrumento de preparo del suelo para cultivo o formación de pastos artificiales sin licencia de la autoridad forestal del lugar y observancia de las precauciones necesarias, especialmente cortafuegos y notificación a colindantes¹³⁵⁹. Prohibía la tala, en regiones de escasa vegetación, para convertirla en leña o carbón, en bosques todavía existentes en márgenes de curso de agua, lagos y caminos de cualquier naturaleza entregues al uso público¹³⁶⁰.

Prohibía cosechar la savia de que se obtenía el caucho, la balata, gutapercha, chicle y otros productos similares, o la explotación de plantas taníferas o fibrosas, por procesos que comprometiesen la vida o el desarrollo natural de los árboles¹³⁶¹. Prohibía la preparación de carbón o empleo de fuego dentro de bosques, sin las precauciones necesarias para evitar incendios¹³⁶². Prohibía emplear como leña o producir carbón vegetal de madera procedente de árboles de especies

¹³⁵¹ *Ibid.*, art. 14, *caput*.

¹³⁵² *Ibid.*, art. 14, § 1º.

¹³⁵³ *Ibid.*, art. 14, § 2º.

¹³⁵⁴ *Ibid.*, art. 17, § único.

¹³⁵⁵ *Ibid.*, art. 18.

¹³⁵⁶ *Ibid.*, art. 19.

¹³⁵⁷ *Ibid.*, art. 21.

¹³⁵⁸ *Ibid.*, art. 22.

¹³⁵⁹ *Ibid.*, art. 22, a.

¹³⁶⁰ *Ibid.*, art. 22, b.

¹³⁶¹ *Ibid.*, art. 22, c.

¹³⁶² *Ibid.*, art. 22, d.

consideradas de gran valor económico o que estuviesen en peligro de extinción¹³⁶³. Prohibía abatir árboles que hospedasen ejemplares de la flora epifita o colmenas de abejas silvestres inocuas, a excepción de casos de interés plenamente comprobado para estudio científico o mejor uso de dichos ejemplares¹³⁶⁴.

Prohibía talar árboles en bosques de protección o remanentes (a la excepción de parques), incluso en formación, sin licencia previa de autoridad forestal competente. En ese caso se debería observar las disposiciones aplicables de la Ley Forestal y las determinaciones impuestas por la autoridad competente¹³⁶⁵. Prohibía devastar la vegetación de laderas de cerros que servían de moldura, sitios y paisajes pintorescos de centros urbanos y sus alrededores o a bosques, aunque en formación, plantados por cuenta de la administración pública¹³⁶⁶.

La medida más intrusiva en el derecho de propiedad y más protectora de los bosques introducida por la Ley Forestal de 1934, fue la que prohibía a los propietarios de tierras cubierta de bosques abatir a más de tres cuartas partes de la vegetación existente¹³⁶⁷. Esa prescripción no se aplicaba a las pequeñas propiedades aisladas próximas de bosques o localizados en zonas urbanas, a juicio de las autoridades forestales competentes¹³⁶⁸. El propietario tendría que, con antelación de al menos 30 días antes de iniciar la tala, notificar su intención a la autoridad competente, para que pudiera determinar que parte de los bosques debería ser conservada.

La prohibición de talar más de tres cuartas partes de la propiedad solo se refería a la vegetación espontánea o resultante del trabajo de la administración pública o de asociaciones de protección de la naturaleza. El propietario de tierras podría disponer de los bosques plantados, con su esfuerzo y recursos, observadas las disposiciones de la Ley Forestal¹³⁶⁹.

Los propietarios de tierras, cercanas a ríos y lagos navegables por barcos a vapor o a los ferrocarriles, que pretendiesen explotar leña para suplirlos, deberían obtener licencia de autoridad forestal¹³⁷⁰. La licencia era considerada concedida si dentro de 30 días posteriores a la recepción de la petición la autoridad no hubiera dado otra orden. En las regiones todavía cubiertas de extensos bosques vírgenes, estipuladas por la división forestal de la Unión, el propietario solo daría conocimiento de su intención a la autoridad forestal para verificar, en cualquier momento, si se fueron cumplidas las disposiciones de la Ley Forestal¹³⁷¹.

¹³⁶³ *Ibid.*, art. 22, e.

¹³⁶⁴ *Ibid.*, art. 22, f.

¹³⁶⁵ *Ibid.*, art. 22, g.

¹³⁶⁶ *Ibid.*, art. 13, § 2º y art. 22, h.

¹³⁶⁷ *Ibid.*, art. 23.

¹³⁶⁸ *Ibid.*, art. 23, § 1º.

¹³⁶⁹ *Ibid.*, art. 24.

¹³⁷⁰ *Ibid.*, art. 25.

¹³⁷¹ *Ibid.*, art. 25, § 2º

Las empresas siderúrgicas y de transporte, en disfrute de concesión u otros beneficios especiales, eran obligadas a mantener bosques cultivados para abastecimiento regular de leña o carbón vegetal de que necesitasen, en áreas establecidas de acuerdo con la autoridad forestal. El cultivo de bosques era dispensado en regiones de extensos bosques vírgenes, así determinadas por la división forestal competente¹³⁷². Obviamente, esa excepción estimuló el avance de la devastación de extensas áreas de bosques vírgenes cada vez más distantes.

En el caso de suministro de leña y carbón vegetal a usinas, fábricas u otros establecimientos industriales que hiciesen amplio uso de dichos subproductos, así como en el abastecimiento de durmientes para ferrocarriles, los propietarios de tierras no podrían empezar el corte de árboles sin licencia de autoridad forestal competente¹³⁷³.

En regiones del noreste de Brasil, asoladas por la sequía, estaba prohibido, salvo en casos de absoluta necesidad plenamente demostrada, el uso de madera de árboles que no habían alcanzado su desarrollo natural, en construcciones de casas y cercamientos de cualquier tipo; el uso de madera como combustible en servicios de transporte; la tala de árboles de hojas perennes; el pastoreo de caprinos sueltos en proximidades de lugares donde el gobierno emprendiese la formación de bosques; y el corte de yema terminal y de las tres hojas más jóvenes de las palmeras¹³⁷⁴. La autoridad forestal, reconociendo la necesidad de los actos citados podría conceder licencia previa para su práctica¹³⁷⁵.

El comercio de especímenes de la flora epífita exigía autorización previa de la autoridad forestal, que debía fiscalizar el origen de los ejemplares puestos a la venta, aprehendiendo los cosechados en bosques privados en violación de las disposiciones legales, o en bosques de dominio público sin la observancia de las normas de la Ley Forestal¹³⁷⁶.

La Ley Forestal de 1934 prohibía el corte árboles en un rango de 20 m a lo largo de cada lado de las carreteras, salvo en los casos necesarios e indicados por las autoridades competentes, para conservación de la carretera o descubrir paisajes¹³⁷⁷. El corte de árbol de considerable antigüedad, rareza o belleza, situado en terreno urbano dependía de pedido a la autoridad forestal de la localidad, con exposición de los motivos que lo justificaba, considerado concedido si no se manifestase en otros términos dentro de 15 días después de su presentación¹³⁷⁸.

¹³⁷² *Ibid.*, art. 26.

¹³⁷³ *Ibid.*, art. 27.

¹³⁷⁴ *Ibid.*, art. 29, *a a e*.

¹³⁷⁵ *Ibid.*, art. 29, § unico.

¹³⁷⁶ *Ibid.*, art. 30.

¹³⁷⁷ *Ibid.*, art. 32.

¹³⁷⁸ *Ibid.*, art. 33.

La tala de árboles por iniciativa de la autoridad forestal o concesión de licencia para corte sería, siempre que posible, sometida previamente al consejo forestal competente¹³⁷⁹. Las regulaciones administrativas estaban autorizadas a crear tasa especial de licencia para esos casos, revertiendo los ingresos para el fondo forestal¹³⁸⁰. Respecto a la explotación de bosques de dominio público, solo los de rendimiento podrían ser sometidos a la explotación industrial intensiva, siempre a través de concurso público¹³⁸¹. Cada vez que el gobierno considerase oportuno, la explotación de cierta área de bosque, el departamento forestal competente debería fijar previamente sus límites¹³⁸². Los técnicos deberían determinar el tipo de explotación, las variedades forestales sujetas a corte, el diámetro de los árboles a un metro y medio de altura del cuello de la raíz y los productos y subproductos que podrían ser cosechados en el sitio¹³⁸³. Cumplidas esas formalidades se abría licitación pública¹³⁸⁴. La duración del contrato no podría exceder a 10 años, sin embargo era permitido prorrogarlo a juicio del gobierno, desde que el contratante se obligase a invertir para ampliar y mejorar los servicios, a ejemplo de la apertura de nuevas vías de comunicaciones¹³⁸⁵, “*teniendo siempre en vista los intereses nacionales*”¹³⁸⁶.

El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones, en especial de replantar, excepto en casos de fuerza mayor, a juicio del gobierno, implicaba rescisión del contrato¹³⁸⁷. La Ley Forestal previa compensación por parte del gobierno al contratante en caso de que la explotación a gran escala no fuera lucrativa, por razones de imposibilidad de transportar los productos forestales o por su baja calidad¹³⁸⁸. Cuando la explotación consistía solo en cosecha de frutos, semillas, corteza, hojas, savia y cera, el contratante no podría comprometer, de ninguna manera, la vida y el desarrollo natural de las plantas de las cuales eran extraídos¹³⁸⁹.

Cuando la explotación tenía por fin el aprovechamiento industrial de madera y ciertas especies forestales, cuya abundancia en el lugar permitía el corte “*sin inconveniencia a los bosques*”, la tala se debería llevar a cabo bajo supervisión de autoridad competente. La norma tenía por fin que solo fuesen talados árboles adultos, convenientemente ubicados¹³⁹⁰. La Ley Forestal ordenaba que la tala de árboles y la cosecha de productos en bosques de dominio público fuesen realizadas en estaciones apropiadas y de acuerdo con la buena técnica forestal¹³⁹¹.

¹³⁷⁹ *Ibid.*, art. 34.

¹³⁸⁰ *Ibid.*, art. 34, § único.

¹³⁸¹ *Ibid.*, art. 36.

¹³⁸² *Ibid.*, art. 37.

¹³⁸³ *Ibid.*, art. 38.

¹³⁸⁴ *Ibid.*, art. 39.

¹³⁸⁵ *Ibid.*, art. 39, § 2°

¹³⁸⁶ *Ibid.*, art. 39, § 3°

¹³⁸⁷ *Ibid.*, art. 40.

¹³⁸⁸ *Ibid.*, art. 42.

¹³⁸⁹ *Ibid.*, art. 43.

¹³⁹⁰ *Ibid.*, art. 44.

¹³⁹¹ *Ibid.*, art. 45.

En los contratos de concesión por parte del poder público vigoraba, aunque no escrita, la obligación de los concesionarios cumplir con disposiciones de la Ley Forestal. En especial las normas aplicables a los bosques de rendimiento de dominio público y de concurrir para repoblarlas sistemática y progresivamente, preferencialmente con especies de rápido crecimiento y valor industrial reconocido¹³⁹².

La Ley Forestal previa dos modalidades de explotación forestal, la intensiva y la limitada. La explotación forestal intensiva era la que se sometía únicamente a las restricciones establecidas expresamente por el órgano forestal competente, de acuerdo con la Ley¹³⁹³. En la explotación de bosques de composición homogénea, la tala de árboles debería ser realizada de forma a no abrir claros en la masa forestal¹³⁹⁴. Estaba consignado en ley, que los árboles talados, excepto aquellos que estaban se renovando por brotes, serían reemplazados por plantas de la misma especie o de otra esencia forestal juzgada preferible, debidamente seleccionadas, obedeciendo el espacio recomendado técnicamente¹³⁹⁵. En la explotación de bosques de composición heterogénea, la sustitución podría ser realizada mediante empleo de plantas de especies diferentes de las taladas con el fin de homogenizar los bosques y mejorar la composición florística¹³⁹⁶.

La Ley Forestal permitía a los propietarios de bosques heterogéneos convertirlos en homogéneos, para facilitar su explotación industrial y el abate al mismo tiempo de toda la vegetación que no hubiese de subsistir, sin haber que mantener las tres cuartas partes de los bosques nativos del inmueble¹³⁹⁷. El permiso estaba condicionado a que, durante el comienzo de los trabajos, fuesen asignados, ante la autoridad forestal, termo de obligación de replantar y promover tracto cultural por período determinado, con las garantías necesarias¹³⁹⁸. Esa norma abrió una gran brecha a la sustitución de bosques primarios, en regla con gran biodiversidad, por bosques plantados con una especie y, en muchos casos, por pastos y otros cultivos.

La explotación limitada era aquella restringida a las operaciones autorizadas expresamente por el Ministerio de Agricultura, con observancia de disposiciones de la Ley Forestal¹³⁹⁹. Los bosques protectores no eran intocables. Tanto ellos como los bosques remanentes, que no constituían parques nacionales, estatales o municipales podrían ser objeto de explotación limitada. En caso de “*gran ventaja a la hacienda pública*”, y solo en esta hipótesis, era permitida la explotación económica de productos de los bosques de protección y remanentes. La determinación de la “*gran ventaja*” sería hecha a juicio del gobierno por intermedio de consulta al órgano competente. La

¹³⁹²*Ibid.*, art. 46

¹³⁹³*Ibid.*, art. 48.

¹³⁹⁴*Ibid.*, art. 49.

¹³⁹⁵*Ibid.*, art. 49, § único.

¹³⁹⁶*Ibid.*, art. 50.

¹³⁹⁷*Ibid.*, art. 23.

¹³⁹⁸*Ibid.*, art. 51.

¹³⁹⁹*Ibid.*, art. 52.

explotación sería mediante concurrencia, con la obligación de replantar y proteger los paisajes y bellezas naturales¹⁴⁰⁰.

El uso limitado, por razón de interés científico o por motivo de utilización de productos o subproductos para fines terapéuticos podría ser permitido en carácter precario o por período determinado, con previa consulta a la división forestal competente, mediante contribución pactada y asegurada la observancia de las disposiciones aplicables de la Ley Forestal¹⁴⁰¹. La caza y pesca en los bosques de protección y remanentes, que no constituían parques, dependían de autorización previa y expresa de la autoridad competente, con sujeción a las normas aplicables¹⁴⁰².

La Ley Forestal de 1934 formuló reglas de gobernanza forestal. Creó la División Federal de Florestas para gestionar bosques, el cual tenía competencia para coordinar, estimular y orientar las actividades de los estados y municipios, de acuerdo con los consejos forestales y autoridades locales competentes, con el fin de promover su fiel observancia¹⁴⁰³. La ejecución de las medidas de policía y conservación de los bosques, prescritas por la ley, sería implementada en todo el territorio nacional, por delegados y guardias de la Unión, nombrados o designadas específicamente para aquel propósito¹⁴⁰⁴.

La custodia o vigilancia de los parques y conservación y regeneración de los bosques protectores o remanentes nacionales deberían quedar a cargo de la División Federal de Bosques o en casos especiales de otros órganos a ejemplo de los encargados de los servicios de aguas, Jardín Botánico, museos y escuelas agrícolas e incluso de instituciones privadas¹⁴⁰⁵.

Los gobiernos de los estados y municipios deberían organizar los servicios de fiscalización y guardia de los bosques de sus territorios, de acuerdo a las disposiciones de la Ley Forestal e instrucciones generales de las autoridades de la Unión, en cooperación con ellas, para asegurar el fiel cumplimiento de las disposiciones legales¹⁴⁰⁶. La supervisión y guardia de los bosques podrían quedar exclusivamente a cargo del estado o del municipio, a través de acuerdo con el gobierno federal¹⁴⁰⁷. El gobierno federal debería establecer representaciones regionales en las diversas zonas características del país y al menos una representación en cada municipio¹⁴⁰⁸. Los delegados sería remunerados y, siempre que posible, deberían ser agrónomos o silvicultores prácticos¹⁴⁰⁹. Los delegados podrían ser nombrados por dos años entre “*personas idóneas*” de la región, cuando la

¹⁴⁰⁰*Ibid.*, art. 54.

¹⁴⁰¹*Ibid.*, art. 54, § único.

¹⁴⁰²*Ibid.*, art. 55.

¹⁴⁰³*Ibid.*, art. 56.

¹⁴⁰⁴*Ibid.*, art. 56, § 1°.

¹⁴⁰⁵*Ibid.*, art. 56, § 2°.

¹⁴⁰⁶*Ibid.*, art. 56, § 3°.

¹⁴⁰⁷*Ibid.*, art. 56, § 4°.

¹⁴⁰⁸*Ibid.*, art. 58.

¹⁴⁰⁹*Ibid.*, art. 58, § 3°.

función no era remunerada¹⁴¹⁰. Los guardias o vigilantes encargados de la vigilancia directa de los bosques serían nombrados, de preferencia, entre los residentes locales¹⁴¹¹.

La vigilancia forestal en todo el país debería obedecer a las instrucciones generales federales y el plan esbozado por el delegado municipal, que dividiría el municipio bajo su responsabilidad en zonas cuantas fuesen necesarias¹⁴¹². Los concesionarios forestales estaban obligados a auxiliar la vigilancia de los bosques incluidos en sus contratos. Deberían proporcionar la asistencia requerida, previniendo o buscando evitar, por acción propia o de sus agentes, infracciones forestales, en casos que no pudiesen contar con la intervención tempestiva de la autoridad competente¹⁴¹³. Las funciones de guardia o vigilante forestal, en los bosques sujetos a régimen especial, debían ser ejercidas sin remuneración fija. Sin embargo daba derecho a 50% del valor arrecadado de las multas decurrentes de infracciones por ellos registradas, y el 20% del producto líquido de las aprehensiones derivadas de las mismas infracciones¹⁴¹⁴. Los guardias o vigilantes de los bosques de dominio público tenían el derecho a ocupar, en el lugar que actuaban y en cuanto ocupaban el cargo, área previamente demarcada por el departamento forestal que no podría exceder a cinco ha¹⁴¹⁵. En el caso de exoneración del guardia, el área sería restituida sin compensación por parte del gobierno, a excepción de mejoras necesarias y útiles autorizadas¹⁴¹⁶.

Todos los funcionarios forestales, en ejercicio de sus funciones, eran equiparados a los agentes de seguridad pública y oficiales de justicia. A la policía forestal les cabían las mismas atribuciones y deberes consagrados en la legislación vigente. Les eran facultados incluso el porte de armas¹⁴¹⁷. En esa calidad, esos agentes podrían prender y actuar los infractores en flagrante delito, efectuar aprehensiones autorizadas por la Ley Forestal, requerir fuerza a las autoridades locales, cuando necesario, y promover diligencias preparatorias del respectivo proceso judicial¹⁴¹⁸.

Al verificar el inicio de una infracción y si el autor no hubiera sido anteriormente encontrado en delito del mismo género, el guardia o vigilante le invitaría a detener la acción prohibida. En caso de no ser atendido, el funcionario emplearía medios coercitivos, facultados por la Ley de 1934, para evitar que la acción continuase. Debería actuar el delincuente en flagrante delito, teniendo en cuenta la infracción cualificada y consumada para efecto de imposición de pena. Si atendido la invitación del agente, el infractor sería responsable de los daños materiales causados y estaría sujeto a pena de

¹⁴¹⁰*Ibid.*, art. 58, § 2°.

¹⁴¹¹*Ibid.*, art. 60.

¹⁴¹²*Ibid.*, art. 61.

¹⁴¹³*Ibid.*, art. 64.

¹⁴¹⁴*Ibid.*, art. 65.

¹⁴¹⁵*Ibid.*, art. 65, § 1°.

¹⁴¹⁶*Ibid.*, art. 65, § 2°.

¹⁴¹⁷*Ibid.*, art. 66.

¹⁴¹⁸*Ibid.*, art. 66, § único.

multa en que hubiese incurrido¹⁴¹⁹. La Ley Forestal imponía a toda persona el deber de oponer, suasoriamente, a la práctica de infracciones forestales y llevarlas al conocimiento de la autoridad competente¹⁴²⁰.

La Ley Forestal tipificaba varias infracciones forestales y prescribía diversas sanciones a los infractores. La infracción forestal era definida como acción u omisión contraria a sus disposiciones¹⁴²¹, la cual se desdoblaba en infracción criminal y contravención (delito menos grave). El infractor podría ser sancionado con pena de prisión, arresto y multa, conjuntamente o por separado, según criterio del juez, de modo que la sanción fuese aplicada, tanto cuanto fuera posible, de forma individualizada¹⁴²².

Hay que destacar que las sanciones penales no excluían la incidencia de responsabilidad civil por la lesión causada, ni la reparación de esta eximía aquellas¹⁴²³. La indemnización del daño causado a los bosques de dominio público, que debería ser evaluado de plano por el agente forestal en el auto de infracción, en presencia de dos testigos, sería cobrada mediante ejecución fiscal, asegurada la plenitud de la defensa¹⁴²⁴.

Los recursos arrecadados en concepto de indemnización a cualquier bosque serían aplicados en la reforestación o restauración, si posible, del mismo bosque. No siendo posible, del bosque más cercano, adoptándose en cada caso, según lo determinase el juez de la causa o el consejo forestal, las medidas apropiadas para asegurar el cumplimiento de la regla¹⁴²⁵.

Si la infracción fuese cometida por propietario, se procedía en relación con los productos y sub-productos aprehendidos como se fuesen procedentes de los bosques de dominio de la Unión¹⁴²⁶. Los instrumentos, las máquinas y todo que fuesen aprehendidos deberían ser vendidos en subasta pública, cuando el hecho constituyese infracción¹⁴²⁷. Las infracciones forestales en que fuera posible tentativa, esta no sería distinguida de la infracción consumada para efecto de aplicación de penas de prisión y arresto¹⁴²⁸.

La Ley Forestal de 1934 tipificaba diversos crímenes¹⁴²⁹, como causar incendio en bosques de dominio público o de propiedad privada al cual se prescribía pena de prisión de hasta tres años y multa¹⁴³⁰; prender fuego en productos o subproductos forestales todavía no retirados de bosques

¹⁴¹⁹*Ibid.*, art. 67.

¹⁴²⁰*Ibid.*, art. 69.

¹⁴²¹*Ibid.*, art. 70.

¹⁴²²*Ibid.*, art. 71.

¹⁴²³*Ibid.*, art. 74.

¹⁴²⁴*Ibid.*, art. 75.

¹⁴²⁵*Ibid.*, art. 76.

¹⁴²⁶*Ibid.*, art. 78.

¹⁴²⁷*Ibid.*, art. 79.

¹⁴²⁸*Ibid.*, art. 82.

¹⁴²⁹*Ibid.*, art. 83.

¹⁴³⁰*Ibid.*, art. 83, a.

donde habían sido obtenidos o elaborados, al cual se prescribía pena de prisión de hasta dos años y multa¹⁴³¹; causar daños a parques, bosques protectores y remanentes y a las plantaciones por otro medio que no el fuego, al cual se prescribía pena de prisión de hasta un año y multa¹⁴³²; promover violencia contra agentes forestales, en ejercicio regular de sus funciones, por agresión o resistencia a sus órdenes legales al cual se prescribía pena de prisión de hasta un año y multa¹⁴³³; introducir insectos u otras plagas, cuya propagación pudiese perjudicar a los bosques en su valor económico, aspecto decorativo o finalidad propia, al cual se prescribía pena de prisión de hasta tres años y multa¹⁴³⁴; destruir ejemplares de la flora o fauna, que por su rareza, belleza, o cualquier otro aspecto, hubiera recibido protección especial de los poderes públicos, al cual era prescrito pena de prisión de hasta cuatro meses y multa¹⁴³⁵; eliminar, destruir o suprimir marcas o indicaciones reglamentarias de los bosques o de árboles, al cual se prescribía pena de prisión de hasta tres meses y multa¹⁴³⁶. Las demás infracciones constituyan contravenciones forestales¹⁴³⁷, sujetando los infractores a prisión y, en su gran mayoría, a arrestos entre 10 y 90 días y multa¹⁴³⁸.

Conforme manifestado anteriormente, la infracción forestal era definida como cualquiera acción u omisión contraria a las disposiciones de la Ley Forestal. Por tanto, en tesis, el instrumento legal confería protección jurídica muy amplia. Para reforzar la protección de los intereses involucrados, la Ley Forestal de 1934 tipificaba otras contravenciones forestales¹⁴³⁹, como penetrar sin licencia en bosques sometidos al régimen especial, habiendo en el lugar guardia, valla o indicación expresa de que el infractor pudiese haber tenido conocimiento, a la cual se prescribía arresto por hasta cinco días y multa¹⁴⁴⁰; soltar animales o no tomar las precauciones necesarias para que el animal de su propiedad no penetrase en bosques sometidos al régimen especial, cuya pena era de de hasta 20 días de arresto, multa y aprehensión de los animales¹⁴⁴¹; penetrar sin licencia previa y expresa de autoridad competente en bosques de dominio público o propiedad ajena transportando instrumento destinado al corte de árboles, cosecha de productos o preparo de subproductos forestales, cuya pena era de arresto por hasta 15 días y multa¹⁴⁴²; matar, herir o maltratar, por cualquier forma o medio, plantas ornamentales en espacios públicos o en propiedad privada ajena, cuya pena era de arresto por hasta 15 días y multa¹⁴⁴³; extraer de bosques de dominio

¹⁴³¹ *Ibid.*, art. 83, b.

¹⁴³² *Ibid.*, art. 83, c.

¹⁴³³ *Ibid.*, art. 83, d.

¹⁴³⁴ *Ibid.*, art. 83, e.

¹⁴³⁵ *Ibid.*, art. 83, f.

¹⁴³⁶ *Ibid.*, art. 83, g.

¹⁴³⁷ *Ibid.*, art. 84.

¹⁴³⁸ *Ibid.*, art. 86 y sus apartados.

¹⁴³⁹ *Ibid.*, art. 87.

¹⁴⁴⁰ *Ibid.*, art. 87, a.

¹⁴⁴¹ *Ibid.*, art. 87, b.

¹⁴⁴² *Ibid.*, art. 87, c.

¹⁴⁴³ *Ibid.*, art. 87, d.

público, sin previa autorización, piedra, arena, cal o cualquier otro tipo de minerales, cuya pena era de arresto por hasta 15 días y multa¹⁴⁴⁴; adquirir leña o carbón para quemar en embarcaciones, máquinas de tracción o instalaciones industriales sin investigar previamente si tales subproductos provenían de bosques en los cuales su obtención no era prohibida, cuya pena era de arresto por hasta 15 días y multa¹⁴⁴⁵; transportar productos o subproductos procedentes de bosques sujetos a régimen especial, cuando situados en márgenes de ríos, lagos y carreteras de cualquier naturaleza, sin investigar previamente si tales subproductos provenían de bosques en los cuales su obtención no era prohibida, cuya pena era de arresto por hasta 15 días y multa¹⁴⁴⁶; hacer fogata cerca de bosque sin las precauciones necesarias para salvaguardarlos, cuya pena era de arresto por hasta 45 días y multa¹⁴⁴⁷; infringir las determinaciones o instrucciones de las autoridades forestales en cualquier hipótesis que la Ley Forestal mandaba observar, la cual sometía los infractores a la pena de arresto por hasta 10 días y multa¹⁴⁴⁸. Las sanciones serían impuestas el doble si el infractor fuese reincidente y habría aumento de una cuarta parte, si la infracción fuese cometida durante la noche¹⁴⁴⁹.

Los crímenes forestales eran procesados igual a los delitos comunes y las contravenciones penales según las normas especiales del diploma forestal¹⁴⁵⁰. Como se observa, la Ley Forestal contenía conjunto de normas sustantivas y adjetivas que permitían, del punto de vista jurídico, razonable protección del patrimonio forestal. Sin embargo, todas disposiciones no ha pasado de buenas intenciones legislativas. No hay, en la literatura consultada, ninguna referencia a alguien sancionado con fundamento en los tipos mencionados.

El rigor sancionatorio de la Ley Forestal de 1934 es digno de nota. Hay que mencionar que determinados crímenes forestales no eran afianzables¹⁴⁵¹. Los delitos consistentes en causar incendio en bosques de dominio público o de propiedad privada¹⁴⁵², incendio intencional en productos o subproductos forestales¹⁴⁵³, violencia contra agentes forestales o resistencia a sus órdenes legales¹⁴⁵⁴ e introducir insectos u otras plagas que podrían perjudicar a los bosques¹⁴⁵⁵ no estaban sujetos a fianza.

¹⁴⁴⁴*Ibid.*, art. 87, e.

¹⁴⁴⁵*Ibid.*, art. 87, f.

¹⁴⁴⁶*Ibid.*, art. 87, g.

¹⁴⁴⁷*Ibid.*, art. 87, h.

¹⁴⁴⁸*Ibid.*, art. 87, i.

¹⁴⁴⁹*Ibid.*, art. 88.

¹⁴⁵⁰*Ibid.*, art. 91.

¹⁴⁵¹*Ibid.*, art. 97.

¹⁴⁵²*Ibid.*, art. 83, a.

¹⁴⁵³*Ibid.*, art. 83, b.

¹⁴⁵⁴*Ibid.*, art. 83, d.

¹⁴⁵⁵*Ibid.*, art. 83, e.

La Ley Forestal de 1934 creó, en el ámbito del Ministerio de Agricultura, el Fondo Forestal, integrado por recursos de contribuciones de empresas, asociaciones y personas interesadas en la conservación de bosques y donaciones por acto entre vivos o testamento¹⁴⁵⁶. La Ley Forestal de 1934 instituyó el Consejo Forestal, con sede en Río de Janeiro, que era la capital de Brasil en aquella época. Era formado por representantes del Museo Nacional, Jardín Botánico, Universidad de Río de Janeiro, Servicio de Fomento Agrícola, *Touring Club* de Brasil, Departamento Nacional de Carreteras, Servicio Forestal del Distrito Federal, y por otras cinco personas de notoria competencia “especializada”, nombrados por el presidente de la república¹⁴⁵⁷. Al Consejo Forestal Federal cabía organizar los consejos en cada estado de la federación¹⁴⁵⁸.

El Consejo Forestal Federal tenía la incumbencia de orientar las autoridades forestales sobre la aplicación de los recursos oriundos del fondo forestal¹⁴⁵⁹; promover y custodiar la fiel observancia de la Ley Forestal y reglamentos, acompañar las acciones de las autoridades forestales y informarles sobre necesidades o deficiencias de los servicios o reclamaciones de interés público¹⁴⁶⁰; resolver casos no previstos por la ley y proponer al gobierno su enmienda o alteración¹⁴⁶¹; emitir pareceres acerca de cuestiones relevantes que la división forestal tenía que resolver, cuando solicitado por el gobierno y en los casos indicados por la ley¹⁴⁶²; promover la cooperación entre poderes públicos, instituciones, institutos y empresas, en la tarea de conservación de bosques y reforestación¹⁴⁶³; difundir en todo el país la educación forestal y de protección a la naturaleza en general¹⁴⁶⁴; instituir premios de incentivo a la silvicultura y por servicios prestados a la protección de bosques¹⁴⁶⁵; promover anualmente la fiesta del árbol¹⁴⁶⁶; y organizar conferencias sobre silvicultura.

Además del Consejo Forestal Federal y de los Consejos Estatales, la Ley Forestal de 1934 previa los Consejos Forestales Municipales cuya acción debería desarrollar en casos relacionados con sus respectivos territorios. Los Consejos Forestales Estatales deberían intervenir en cuestiones de interés que involucraban más de un municipio o en el municipio donde no había consejo en funcionamiento regular¹⁴⁶⁷. Si esa estructura de acción hubiera sido implementada, habría permitido

¹⁴⁵⁶*Ibid.*, art. 98, a y b.

¹⁴⁵⁷*Ibid.*, art. 101.

¹⁴⁵⁸*Ibid.*, § 1º.

¹⁴⁵⁹*Ibid.*, a.

¹⁴⁶⁰*Ibid.*, b.

¹⁴⁶¹*Ibid.*, c.

¹⁴⁶²*Ibid.*, d.

¹⁴⁶³*Ibid.*, e.

¹⁴⁶⁴*Ibid.*, f.

¹⁴⁶⁵*Ibid.*, g.

¹⁴⁶⁶*Ibid.*, f.

¹⁴⁶⁷*Ibid.*, art. 103, § único.

cobertura total del territorio nacional en términos de aparato administrativo. Como eso no fue realizado, la ley no fue capaz de imprimir gobernanza forestal al país.

La Ley Forestal de 1934 concedió enorme poder a los Consejos Forestales para actuar jurídicamente en defensa de los bosques y para hacer respetar las cláusulas por él prescritas. El Consejo Federal, por su presidente, tendría legitimidad para requerir en juicio o ante cualquier autoridad, en todo el territorio nacional, para defender lo que entendía conveniente al buen desempeño de sus obligaciones. Igual poder fue atribuido a los Consejos Estatales y Municipales¹⁴⁶⁸.

La Ley Forestal de 1934, autorizaba el Gobierno, siempre que lo considerase oportuno para mejorar la aplicación de medidas defensivas de los bosques en las diversas regiones del país, editar reglamentos apropiados para cada una de ellas, dentro del marco legal instituido¹⁴⁶⁹. Establecía que todas las decisiones administrativas, fundadas ilegítimamente en sus dispositivos podrían ser anuladas en juicio, mediante acción especial de anulación de actos administrativos lesivos a derechos individuales o a través de interdicto posesorio¹⁴⁷⁰.

Todos los actos gubernamentales atinentes a los árboles, bosques o inmuebles determinados, expedidos bajo la Ley de 1934, deberían ser comunicados al notario del registro inmobiliario competente, para que, *ex officio*, hiciera las anotaciones correspondientes, bajo pena de responsabilidad penal y civil¹⁴⁷¹.

El año 1934 fue muy prolífico en términos de producción legislativa relacionada a cuestiones ambientales. Además de la Ley Forestal, fue promulgada la Ley de Aguas¹⁴⁷² y avanzadísimo reglamento que podría ser perfectamente denominado “Código de Protección y Bienestar de los animales”¹⁴⁷³. En el plano normativo, los animales recibieron tratamiento bastante protector. Algo impensado para la época, pues todavía no existía la consideración con los animales como hoy actualmente. A pesar de cierto vanguardismo de las leyes mencionadas, ellas quedaron en el papel.

No obstante la Ley Forestal de 1934 haber declarado los bosques bien de interés de todos los habitantes de Brasil, instituido los bosques protectores y reserva de 25% de los bosques de cada inmueble agrario, prescrito la institución de parques y consejos forestales en todas las unidades de la federación y el fondo forestal, tipificado varias conductas como crímenes y contravenciones penales, dado enorme poder para actuar jurídicamente a los presidentes de los consejos forestales

¹⁴⁶⁸*Ibid.*, art. 104.

¹⁴⁶⁹*Ibid.*, art. 105.

¹⁴⁷⁰*Ibid.*, art. 106.

¹⁴⁷¹*Ibid.*, art. 107.

¹⁴⁷² BRASIL, **Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934**, disponible en:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>, acceso em: 08 may. 2015.

¹⁴⁷³ BRASIL, **Decreto 24.645, de 10 de julho de 1934**, disponible en:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24645.htm>, acceso em: 08 may. 2015.

para hacer valer en juicio las normas instituidas, casi nada ha funcionado. Los bosques brasileños continuaron entregues impunemente al hacha y al fuego, ante la inercia y indiferencia de las autoridades¹⁴⁷⁴. La Ley de 1934 fue una ley forestal simbólica. Una alegoría de buenas intenciones y una oportunidad desperdiciada para proteger los bosques más ricos en biodiversidad del planeta.

A pesar de las loables intenciones de los formuladores de la Ley Forestal de 1934, sus esfuerzos para proteger los bosques fueron condenados al fracaso desde el origen, en virtud de la ignorancia, la concepción excesivamente liberal predominante a la época, la ausencia de sustentación política e interpretaciones que la carcomieron en los cimientos.

Tome por ejemplo el artículo 23, el cual establecía que ningún propietario de tierras cubiertas de bosques podría derribar más de tres cuartas partes de la vegetación existente. La regla no esclarecía si la restricción se refería a la cuarta parte de la superficie forestal existente en el momento de la promulgación de la ley o si debería aplicarse según el área total de cada inmueble agrario. Tampoco se precisaba si alguien que adquiriese terreno deforestado estaba obligado a reforestar la cuarta parte. Al no exigir la restauración forestal se daba un tratamiento desigual a los propietarios agrarios dependiendo de que sus fundos tuvieran bosques o no.

La interpretación gramatical y literal de la disposición permitía el fraude al espíritu de la ley. El resultado fue que los titulares de los inmuebles agrarios cubiertos de bosques deforestaban tres cuartas partes de la tierra y vendían libremente la cuarta parte restante del bosque. A su vez el comprador deforestaba tres cuartas partes. De ese modo, en tan solo una enajenación, la superficie boscosa era reducida a 1/16. Como la operación podría repetirse indefinidamente, al final la deforestación era total¹⁴⁷⁵.

En verdad, dicho hecho no debe ser visto como broma, pero si como motivo de deshonor de la índole de las elites dirigentes del país. Si la Ley de 1934 no ha pasado de papel mojado, la culpa no puede ser atribuida a ella. A pesar de las ambigüedades y algunas disposiciones arcaicas, propias de su época, si sus prescripciones centrales hubiesen sido cumplidas, Brasil podría estar, con gran probabilidad, a la vanguardia del sector forestal, de la protección de bosques y de la biodiversidad en el mundo. Sin embargo, la deforestación sin control ha continuado durante toda vigencia de la Ley de 1934 (31 años). Es decir, fueron más 434 años de libre deforestación de los inmuebles agrarios brasileños.

¹⁴⁷⁴ SWIOKLO, M.T. Legislação florestal: evolução e avaliação. In: Congresso florestal brasileiro, 6, 1990, Campos do Jordão, SP. *Anais...* Campos do Jordão, 1990. pp. 55-58.

¹⁴⁷⁵ PEREIRA, O. D., *Direito florestal ...*, *op. cit.*

2.3.3. La Ley Forestal de 1965: de la mejor normativa a la desobediencia civil

La ineffectividad de la Ley de 1934, rica en disposiciones que no fueron aplicadas, y la celeridad de la disminución de la superficie forestal empezó a preocupar a ciertos sectores de la sociedad brasileña. Ante esa realidad, el Presidente de la República envió al Congreso Nacional, en 1950, una propuesta de ley forestal, la cual se convirtió en la segunda ley forestal brasileña, 15 años después¹⁴⁷⁶.

En la tentativa de imprimir efectividad a la nueva ley forestal se reforzó el carácter más intervencionista en la propiedad privada agraria. Como no surtió los efectos deseados, fue siendo modificada a lo largo del tiempo para adaptarla a la necesidad de frenar la deforestación del país. Es interesante observar que el Estado no tenía el control sobre las invasiones y la deforestación de sus propias tierras, sin embargo endureció las medidas legales para proteger los bosques dentro de las propiedades privadas. Y lo que es peor, nunca ha dejado de apoyar la rápida expansión de las plantaciones de café en áreas forestales.

Es tradicional en Brasil, ante la ineficacia de una ley, vislumbrar como solución la promulgación de una nueva ley, que también, por regla general, tiene el mismo destino. Las razones del fracaso en promover la gobernanza forestal del país fueron soslayadas una vez más, dado que el problema no estaba en la ley, sino en cuestiones de fondo, como la falta de un compromiso político real de proteger los bosques por parte de la clase dirigente del país, vinculada a los monocultivos de café y caña de azúcar, y a la ganadería. El problema no estaba en el papel, pero sí en la ignorancia, falta de visión de nación y preparación de la clase dirigente del país, y en el interés en continuar la misma política colonial de explotación desordenada de los recursos naturales.

Eso no impide reconocer que la ley forestal de 1934 tenía varias contradicciones y lagunas, y debía ser mejorada. En el ámbito normativo, la Ley de 1965 fue considerada un paso adelante en la regulación de las actividades forestales y protección de los bosques. Posteriormente, fue progresivamente alterada y remendada para intentar detener la deforestación, principalmente, por iniciativa del Poder Ejecutivo, al cual la Constitución federal de 1988 otorgó competencia para legislar en cuestiones urgentes y relevantes, a través de Medida Provisional (MP), instrumento normativo con fuerza de ley.

La Ley Forestal de 1965 reprodujo la fórmula normativa consistente en declarar los bosques existentes en el territorio nacional de interés común a todos los habitantes de Brasil, brasileños o no¹⁴⁷⁷, y limitar el uso de la propiedad agraria por parte de sus propietarios al disponer que las

¹⁴⁷⁶ BRASIL, Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>. Consulta en: 09 may. 2015.

¹⁴⁷⁷ BRASIL, Lei 4.771 ..., *op. cit.*, art.1º, *caput*.

“acciones u omisiones contrarias a las disposiciones” de la Ley en la “utilización y explotación de los bosques” eran consideradas “uso nocivo de la propiedad”¹⁴⁷⁸. El mantenimiento de esa fundamentación avaló la protección de los bosques en propiedades agrarias privadas y autorizó la imposición de restricciones al ejercicio del derecho de propiedad.

Posteriormente, la disposición fue alterada para ampliar la protección al declarar que era considerado uso nocivo de la propiedad el acto u omisión contrario a las disposiciones de la Ley sobre utilización y explotación de los bosques y “demás formas de vegetación”¹⁴⁷⁹. En la actualidad, esa intervención se basa también en la función social de los inmuebles agrarios¹⁴⁸⁰ y el derecho al ambiente ecológicamente equilibrado¹⁴⁸¹, establecidos por la Constitución Federal de 1988.

La Ley Forestal de 1965 no limitó el ejercicio del derecho propiedad sobre inmuebles agrarios privados tan solo para proteger bosques. También buscó proteger la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través de la imposición del deber de proteger, primordialmente, las APP y ARL, en el interior de las propiedades agrarias. Los dos institutos jurídicos forestales son los más relevantes para la protección de los bosques y la biodiversidad.

La Ley Forestal de 1965 ha repetido los dos principales institutos de protección de bosques instituidos por la Ley de 1934, cambiando el nombre de uno y dándole nombre al otro. Los bosques protectores pasaron a llamarse APP. En ambas leyes había dos modalidades dentro de esa categoría, una instituida por ley (*ope legis*)¹⁴⁸² y otra por acto administrativo¹⁴⁸³. La “cuarta parte” que la Ley de 1934 prohibía deforestar recibió en la ley de 1965 el nombre de Reserva Forestal, en un primer momento, y el de Área de Reserva Legal, posteriormente.

Las APP legales deberían ser mantenidas independientemente de existir o no cobertura vegetal sobre ellas. La ubicación de las APP estaba relacionada con la situación topográfica o localización en determinados espacios como tope de colinas, pendientes de sierras y montañas, marismas, bordes de mesetas, elevaciones superiores a 1.800 m de altitud, márgenes de cursos de agua y alrededores de manantiales, lagos y lagunas¹⁴⁸⁴.

Las APP, en general, no estaban sujetas a intervención, con excepción de casos previstos en la propia ley. Todas las propiedades que tenían APP legales, en buen estado de conservación o no, eran transmitidas, *causa mortis* o *inter vivos*, con el encargo de mantenerlas, sin derecho a

¹⁴⁷⁸*Ibid.*, § único.

¹⁴⁷⁹*Ibid.*, § 1º, resultante de la reenumeración del párrafo único por parte de la MP 2.166-67/2001.

¹⁴⁸⁰BRASIL, **Constituição da República** ..., *op. cit.*, art. 186 y sus apartados.

¹⁴⁸¹*Ibid.*, art. 225 y sus apartados.

¹⁴⁸²*Ibid.*, art. 2º.

¹⁴⁸³*Ibid.*, art. 3º.

¹⁴⁸⁴LEUZINGER, M. D., Código florestal: problemas e soluções, en: CONCEIÇÃO, M. C. F. (Coord.), **Os quarenta anos do Código Florestal Brasileiro**, EMERJ, Rio de Janeiro, 2007. pp.151-197.

indemnización, dado que la intervención no suponía expropiación indirecta del espacio protegido¹⁴⁸⁵.

En la APP administrativa, declarada por acto del Poder Público, los bosques y las demás formas de vegetación natural deberían ser protegidas para mitigar la erosión de las tierras; fijar las dunas; formar franjas de protección a lo largo de las carreteras y vías férreas; auxiliar la defensa del territorio nacional a discreción de las autoridades militares; resguardar sitios de excepcional belleza o valor científico o histórico; abrigar especímenes de la flora o fauna en peligro de extinción; mantener el ambiente necesario a la vida de las poblaciones indígenas y asegurar condiciones de bienestar público¹⁴⁸⁶.

En ese caso, el acto declarativo restringía significativamente la autonomía del propietario para explotar económicamente la APP y el bosque, lo que generaría derecho a indemnización. La prerrogativa de declarar APP administrativas nunca ha sido ejercitada. La norma ha permanecido como letra muerta. Ante la escasa relevancia de esa modalidad de APP para el presente estudio, el instituto no merece mayores consideraciones.

Las APP están directamente relacionadas con la protección de procesos ecológicos esenciales con vistas a asegurar la provisión de bienes y servicios fundamentales para la población relacionados con la estabilización del flujo hídrico, retención de sedimentos, conservación del suelo, recarga de aguas subterráneas, protección de la biodiversidad, el suministro de agua en cantidad y calidad y una serie de otros beneficios.

Los bosques protectores fueron definidos por la Ley Forestal de 1934 como aquellos que, por su ubicación, servían conjunta o separadamente para conservar el régimen de aguas, prevenir la erosión del suelo, fijar dunas, auxiliar la defensa de las fronteras, asegurar condiciones de salud pública, proteger sitios de rara belleza y abrigar especímenes raros de la fauna autóctona¹⁴⁸⁷.

La gran deficiencia de la formulación normativa anterior fue que la ley no fijó la ubicación de los bosques protectores. La Ley Forestal de 1965 pasó a fijar las APP en función de su localización y destino¹⁴⁸⁸ y las definió como “área protegida” y no ya como “florestas protectoras”. Esa estrategia la distingue de la Ley de 1934, cuya mira era proteger bosques en función de su ubicación y no el local que los abrigaba. El instituto pasó a proteger el área, independiente de que estuviera o no cubierto por vegetación, “*con la función ambiental de preservar los recursos*

¹⁴⁸⁵ MAGALHÃES, J. P., **Comentário ao código florestal** – doutrina e jurisprudência, Juarez de Oliveira, São Paulo, 2001.

¹⁴⁸⁶ BRASIL, **Decreto 23.793**..., *op. cit.*, art. 3º, a-h.

¹⁴⁸⁷ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, art. 4, a-g.

¹⁴⁸⁸ *Ibid.*, arts. 2º y 3º.

*hídricos, el paisaje, la estabilidad geológica, la biodiversidad, el flujo génico de fauna y flora, la protección del suelo y asegurar el bienestar de las poblaciones humanas*¹⁴⁸⁹.

La Ley Forestal de 1965 instituyó varias modalidades de APP. La primera fue la de ríos. La ley consideró de preservación permanente los bosques y demás formas de vegetación natural ubicados a lo largo de los ríos o cualquier otro curso de agua existente en sus franjas marginales. En su versión inicial, la anchura de cada franja sería de cinco m para ríos de menos de diez m de ancho; igual a la mitad de la anchura de los cursos que tengan entre 10 y 200 m de distancia entre los márgenes y de 100 m para todos los cursos cuyo ancho era superior a 200 m¹⁴⁹⁰. La segunda, alrededor de lagunas, lagos o embalses naturales o artificiales¹⁴⁹¹. La tercera, alrededor de fuentes, incluso en los llamados "ojos de agua", cualquiera que fuera su situación topográfica¹⁴⁹². La cuarta, en el tope de colinas, cerros, montañas y sierras¹⁴⁹³. La quinta, en las pendientes o partes de ellas, con declividad superior a 45°, equivalente al 100% de la línea de mayor declive¹⁴⁹⁴. La sexta, en las restingas, como fijadoras de dunas o estabilizadoras de manglares¹⁴⁹⁵. La séptima, en los bordes de mesetas¹⁴⁹⁶ y la octava, en altitud superior a 1.800 m, en campos naturales o artificiales, bosques y vegetaciones campestres¹⁴⁹⁷.

En 1986, la extensión de las APP de ríos fue ampliada por el Parlamento brasileño¹⁴⁹⁸, pasando a ser 30 m para ríos de menos de 10 m de ancho; de 50 m para ríos que tenían entre 10 y 50 m de ancho; 100 m para ríos entre 50 y 100 m de ancho; 150 m para ríos con ancho entre 100 y 200 m; e igual a la distancia entre los márgenes de los cursos de agua con ancho superior a 200 m.

Tres años más tarde, en 1989, el Parlamento¹⁴⁹⁹ promovió modificaciones en la redacción de algunas disposiciones con miras a aclarar aspectos relativos a las dimensiones de las APP. Como la redacción original de la Ley Forestal de 1965 no establecía el marco inicial de las APP de curso de agua, el Parlamento lo fijó a partir del nivel promedio más elevado alcanzado durante las riadas, es decir el cauce mayor del curso de agua. Así, se le confirió el nivel más elevado de protección a las APP.

A partir de las modificaciones, pasaron a integrar las APP, los bosques y demás formas de vegetación natural situadas a lo largo de "cualquier curso de agua", "desde su nivel más alto", en

¹⁴⁸⁹ *Ibid.*, art. 1º, II, Incluido por la MP 2.166-67/2001.

¹⁴⁹⁰ *Ibid.*, art. 2º, a, apartados 1 al 3.

¹⁴⁹¹ *Ibid.*, art. 2º, b.

¹⁴⁹² *Ibid.*, art. 2º, c.

¹⁴⁹³ *Ibid.*, art. 2º, d.

¹⁴⁹⁴ *Ibid.*, art. 2º, e.

¹⁴⁹⁵ *Ibid.*, art. 2º, f.

¹⁴⁹⁶ *Ibid.*, art. 2º, g.

¹⁴⁹⁷ *Ibid.*, art. 2º, h.

¹⁴⁹⁸ BRASIL, **Lei 7.511, de 7 de julho de 1986**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

¹⁴⁹⁹ BRASIL, **Lei 7.803, de 18 de julio de 1989**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17803.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

franja marginal de 30 m para cursos de agua de menos de 10 m de ancho; de 50 m para cursos de agua que tenían entre 10 y 50 m de ancho; de 100 m para cursos de agua que tenían entre 50 y 200 m de ancho; 200 m para cursos de agua que tenían entre 200 y 600 m de ancho. El Parlamento incluyó la franja de 500 m para cursos de agua que tenían anchura superior a 600 m¹⁵⁰⁰. Según la nueva redacción, se consideraba APP el espacio alrededor de las fuentes, aunque intermitentes y en los llamados "ojos de agua", cualquiera que fuera su situación topográfica, en un radio mínimo de 50 m¹⁵⁰¹. En los bordes de mesetas, las APP serían consideradas a partir de la línea de ruptura del relieve, en franja nunca inferior a 100 m en proyección horizontal¹⁵⁰². En altitud superior a 1.800 m, las APP serían consideradas independientemente del tipo de vegetación¹⁵⁰³. En el caso de áreas urbanas, se deberían observar las disposiciones de los planes urbanísticos y leyes de ordenamiento territorial, respetando los principios y límites impuestos por la Ley Forestal¹⁵⁰⁴.

El empleo de la expresión "bosques protectores" por los formuladores de la Ley Forestal de 1934 generaba la idea de que solo las formaciones vegetales compuestas por bosques estaban protegidas. La Ley Forestal de 1965 adoptó la técnica de proteger espacios dentro de las fincas rústicas, en vez de referirse a la vegetación, para evitar dudas. El empleo del vocablo "*bosque*" y de la expresión "*demás formas de vegetación*" como bienes protegidos podría conducir a la interpretación de que no haría falta cumplir la norma en lugares sin vegetación¹⁵⁰⁵.

Para evitar dudas y controversias, la MP 2.166-67/2001¹⁵⁰⁶ definió APP como "*área cubierta o no por vegetación nativa, con la función ambiental de preservar los recursos hídricos, el paisaje, la estabilidad geológica, la biodiversidad, el flujo génico de fauna y flora, la protección del suelo y asegurar el bienestar de las poblaciones humanas*". Luego, todas las APP, incluso las desprovistas de vegetación fueron consideradas de preservación permanente.

La definición de APP revela la magnitud de su importancia para el equilibrio ecológico, visto que su protección genera un diversificado abanico de beneficios como protección de suelos, fuentes, cursos hídricos, estabilidad geológica, flora, fauna, paisaje y biodiversidad, elementos de gran relevancia para el bienestar humano. De ese modo, las APP pasaron a ser consideradas bienes protegidos permanentemente, independientemente de tener o no vegetación¹⁵⁰⁷. Obviamente, el

¹⁵⁰⁰ *Ibid.*, art. 2º, a, apartados 1 a 5.

¹⁵⁰¹ *Ibid.*, art. 2º, c

¹⁵⁰² *Ibid.*, art. 2º, g.

¹⁵⁰³ *Ibid.*, art. 2º, h.

¹⁵⁰⁴ *Ibid.*, párrafo único.

¹⁵⁰⁵ BORGES, L. A. C. *et al.*, Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira, **Cienc. Rural**, 41 (7): 1202-1210, 2011.

¹⁵⁰⁶ BRASIL, **Medida Provisória 2.166-67**, de 24 de agosto de 2001, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>, acceso en: 20 jan. 2014.

¹⁵⁰⁷ MENDONÇA, J. G. C. & NAVES, F. S., **Edificações irregulares às margens de cursos d'água**: dever de demolir e reparar o dano ambiental, disponible en: <<http://www.mp.go.gov.br/porta/web/7/noticia/5a46137a7b47d5fea2760e3c8d1b143f.html>>, acceso en: 25 jul. 2015.

objetivo final era mantener la vegetación nativa en ese espacio protegido, preferencialmente bajo la forma de bosques. Caso de que no la tuviera, el propietario debería restaurarla.

El régimen de ese espacio protegido, como el propio nombre indica es de “preservación permanente”, no obstante las APP no constituían zonas intocables. La supresión total o parcial de bosques u otra forma de vegetación estaba permitida, siempre que existiese autorización previa del Poder Ejecutivo Federal, cuando fuera necesario para la ejecución de obras, planes, actividades o proyectos de utilidad pública o interés social¹⁵⁰⁸. Bajo la Ley Forestal de 1965, los bosques que conformaban el patrimonio indígena estaban también sujetos al régimen de “preservación permanente”¹⁵⁰⁹. Es decir no podían ser sometidos a corte raso.

El papel regulador de los ciclos naturales realizado por las APP es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico. Desde 1934 está plasmado en la legislación forestal brasileña el reconocimiento de la relevancia del mantenimiento de las APP, en virtud de su papel en la gestión de las cuencas hidrográficas, estabilidad de los ciclos hidrológico y biogeoquímico, protección de la biodiversidad y para propiciar condiciones de sostenibilidad a la agricultura. Esa premisa es actualmente incuestionable del punto de vista científico¹⁵¹⁰.

Como se observa, desde entonces se buscaba proteger determinados espacios de relevancia ecológica y ambientalmente vulnerables dentro de predios rústicos, otorgándoles régimen de preservación permanente en todo el territorio brasileño. Si existiesen bosques y otras formas de vegetación debían ser mantenidos sanos. Si no existiesen, debían ser recuperados para desempeñar sus múltiples funciones¹⁵¹¹. El propio Parlamento ya había reconocido que la ocupación y reducción de ese espacio podían generar graves daños a la producción de importantes servicios ambientales y al patrimonio genético y biológico de Brasil¹⁵¹².

Por tanto ya se sabía que la deforestación y el uso de las APP no eran de interés de la sociedad. Que no se deberían realizar actividades agrícolas y ganaderas en ellas, pues eso comprometía la recarga de agua de los acuíferos, la calidad del agua superficial y subterránea, incrementaba la pérdida de suelo, degradaba los manantiales, y ponía en peligro la seguridad hídrica y alimentaria de la colectividad.

A pesar de la razonable consistencia científica de los fundamentos justificadores de la protección de los bosques y demás formas de vegetación en APP, los destinatarios de las normas descritas continuaron ocupándolas y utilizándolas. Durante décadas, ni el Poder Público ha tomado

¹⁵⁰⁸ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, art.3º, § 1º.

¹⁵⁰⁹ *Ibid.*, art. 3º, § 2º.

¹⁵¹⁰ TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M., Impactos potenciais das alterações do código florestal nos recursos hídricos, **Biota Neotropica**, Campinas, 10 (4): 67-76, 2010 y SILVA, J. A. A. *et al.*, **O código florestal e a ciência: contribuições para o diálogo**, SBPC/ ABC. São Paulo, 2011.

¹⁵¹¹ BRASIL. **Constituição da República** ..., *op. cit.*, art. 225 y apartados.

¹⁵¹² METZGER, J., O Código Florestal tem base científica?, **Conservação e Natureza**, 8 (1): 92-99, 2010.

iniciativas para exigir su cumplimiento y tampoco los propietarios agrarios tomaron la ley en serio. El resultado fue que la deforestación de esos espacios de relevante interés ecológico ha seguido su trayectoria como si no hubiera ley para protegerlos.

Las normas buscan reglar los intereses más relevantes de la sociedad, promoviendo ciertos comportamientos y cohibiendo determinadas conductas perjudiciales a la colectividad. El imperio de la ley, al fijar lo que está permitido y lo que está prohibido, busca integrar los intereses particulares en los intereses más amplios de la sociedad con el fin de mejorar la calidad de vida para todos miembros de la colectividad. En países no desarrollados cultural y jurídicamente, ocurre al revés, son los intereses individuales los que prevalecen sobre los intereses comunes de la colectividad.

A pesar del carácter restrictivo impuesto a las intervenciones en APP, en razón de su relevancia ecológica, imperó un verdadero estado de desobediencia civil. En todo el país las APP siguieron siendo deforestadas, ocupadas y degradadas impunemente. La intervención ilegal en APP fue la regla¹⁵¹³, la obediencia a la ley la excepción. Raros fueron los agricultores que las protegieron y pocas las APP que cumplieron plenamente las funciones previstas en ley. Aunque haya habido reducción drástica de la superficie de APP a ser recuperadas en todo el país, por la Ley Forestal de 2012, la cuestión es saber si habrá recursos suficientes para restaurarlas.

Visto desde la óptica estrictamente economicista, de corto plazo, ese fenómeno se explica por el costo de oportunidad de la utilización de las APP por los propietarios. Como ciertas APP, como los suelos de los márgenes de cursos de agua, son más fértiles, de la obediencia a la ley no resultaba ningún beneficio económico¹⁵¹⁴. Sin embargo, eso no lo explica todo, pues también fueron ocupados suelos poco fértiles de APP en las cimas de las sierras y ubicadas en espacios muy inclinados. Lo sensato sería asegurar rendimientos aunque menores, en las propiedades agrarias, pero más estables a lo largo del tiempo. Sin embargo, ha prevalecido la lógica del sistema económico vigente que busca maximizar las ganancias hoy sin contabilizar los costos de mañana.

Cualquier tipo de intervención o supresión de vegetación, de pequeña o gran magnitud, en APP debería minimizar el máximo posible los impactos ambientales, bajo autorización del órgano ambiental para no poner en peligro sus funciones ambientales. En todos los casos, la intervención debería ser realizada al mismo tiempo que se buscaba preservar la estabilidad de las laderas y riberas de los cuerpos hídricos, los corredores ecológicos, la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural, fauna y calidad del agua. Aunque la intervención fuera de bajo impacto, la agencia ambiental competente debería caracterizarla como tal y exigir o indicar medidas de

¹⁵¹³ MACIEL, L. G., Meio ambiente ecologicamente equilibrado. O problema da eficácia das reservas legais e áreas de preservação permanente, **Constituição e Democracia**, 29: 15, 2009.

¹⁵¹⁴ BORGES, L. A. C. *et al.*, Áreas de preservação permanente ..., *op. cit.*.

mitigación y compensación. Cualquier intervención debería llevarse a cabo después de obtenido permiso de la autoridad ambiental, mediante concesión de licencia. Además, el procedimiento de intervención debería considerar la existencia de opciones técnicas y de localización, análisis de impacto ambiental y adopción de medidas de mitigación y compensación¹⁵¹⁵.

Bajo la salvaguardia de la Ley Forestal de 1965, la forestación o reforestación de las APP en inmuebles agrarios privados era obligatoria para todos los propietarios y poseedores. En caso de incumplimiento, el gobierno federal estaba incluso legitimado a hacerlo por sí mismo. En caso de ocupación de esas áreas por cultura de valor económico, el dueño sería indemnizado¹⁵¹⁶. Al final, ni los propietarios de inmuebles agrarios ni el Estado cumplieron el deber de restaurar las APP, mediante forestación o reforestación.

La cláusula antes mencionada ha nacido muerta. Aunque hubiese voluntad política para cumplirla, el gran número de inmuebles en disconformidad con la ley y la falta de infraestructura, recursos y personal capacitado para fiscalizar y recuperar las APP en un país de dimensiones continentales como Brasil, tornaría esa tarea improbable. Esa perla del Derecho forestal brasileño es el símbolo de la escasa seriedad con la que los parlamentarios han tratado históricamente los bosques.

Sería una ilusión esperar que los gobernantes destinasen recursos suficientes para promover la forestación o reforestación de las APP, aunque hubiera promesa de compensar a los propietarios de tierras que las utilizaban. El propósito de transferir a las arcas públicas el encargo de recuperar lo que fue degradado privadamente no era viable, tanto por falta de compromiso político como en razón de la dimensión de la tarea. La norma revela falta total de razonabilidad y la intención astuta del legislador, en el sentido de echar sobre las espaldas de la colectividad el encargo de recuperar las APP ocupadas, ilegalmente, por particulares. Como casi nada fue hecho, en términos de restauración de las APP, ni por parte de los propietarios y poseedores agrarios y tampoco por el Estado, el pasivo ambiental se fue acumulando progresivamente.

Otro importante instituto jurídico que fue establecido para proteger los bosques en propiedades agrarias privadas fue la Reserva Forestal, que surgió en la Ley Forestal de 1934, como consecuencia del efecto económico de la deforestación indiscriminada, provocada por la expansión del cultivo de café que generó una intensa deforestación y convirtió la leña en producto escaso y su suministro incierto y costoso. La Ley obligaba a los propietarios a mantener en sus propiedades un 25% de la superficie boscosa en los inmuebles agrarios, denominada “cuarta parte” o “reserva forestal”¹⁵¹⁷. Sin embargo, no había ninguna indicación de dónde se debería ubicar el bosque. Se

¹⁵¹⁵ MACHADO, P. A. L., **Direito ambiental brasileiro**, 12ª ed., Malheiros, São Paulo, 2004.

¹⁵¹⁶ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, art. 18.

¹⁵¹⁷ BRASIL, **Decreto 23.793**..., *op. cit.*, art. 23.

sobreentiende que eso quedaría a la discreción del dueño, lo que permitiría desmenuzar las florestas en innúmeros fragmentos.

La Ley Forestal dejó implícito que la preocupación era mantener una reserva forestal para producción de madera y leña dentro de la propiedad privada, mientras que el bosque nativo podría ser convertido en bosque plantado (heterogéneo u homogéneo) y que se dispensaba de esa exigencia en zonas próximas a florestas extensas.

Al contrario de la Ley Forestal de 1934, que determinaba la reserva del 25% de la cubierta boscosa de todos los inmuebles agrarios del país, la Ley Forestal de 1965 pasó a fijar la dimensión de la Reserva Forestal en función de las regiones brasileñas¹⁵¹⁸. En su redacción original, la Ley Forestal de 1965 se refería específicamente a la protección de “bosques” de dominio privado, cuya superficie debería ser fijada separadamente de las APP.

En las regiones Sudeste, Sur y en la parte sur de la región Centro-Oeste, la tala de bosques naturales, primarios o regenerados, solo era permitida si mantenida un área mínima del 20% de la superficie de cada propiedad con “cubierta arbórea”, localizada a discreción de la autoridad competente¹⁵¹⁹. En la región norte y en la parte norte de la región centro oeste el corte raso sólo era permitido si mantenida cobertura arbórea de al menos 50% del área de cada propiedad agraria¹⁵²⁰.

Con la devastación de la Mata Atlántica, la frontera de la deforestación pasó a avanzar sobre el Cerrado, debido a subvenciones gubernamentales y porque su vegetación era considerada de ningún valor. Por esa razón el Parlamento amplió el mandato legal al establecer, en 1989, que la Reserva Forestal del 20%, vigente en otros biomas, se aplicaba también al Cerrado¹⁵²¹.

En las regiones Sudeste, Sur y Centro-Oeste, en áreas ya “*desbravadas*” y previamente delimitadas, la Ley Forestal prohibía el derribo de bosques primitivos para ocupación del suelo con cultivos y pastos. En esos casos, se permitía solo la extracción de árboles para producción de madera. En zonas “*incultas*”, sujetas a “*desbravamento*”, el derribo de bosques primarios, en los trabajos de instalación de nuevas propiedades agrícolas, solo se toleraría hasta el máximo del 30% del área de la propiedad¹⁵²².

En la región Sur, las aéreas cubiertas con formaciones forestales de Pino brasileño (*Araucaria angustifolia*) no podían ser deforestadas “*de forma a provocar la eliminación permanente de los bosques*”. En ellos solo se toleraba la explotación “*racional*”, con sujeción a “*los requisitos dictados por la técnica*”, con garantía de permanencia del macizo forestal “*en buenas*

¹⁵¹⁸BRASIL, Lei 4.771 ..., *op. cit.*, art. 16.

¹⁵¹⁹*Ibid.*, art. 16, a.

¹⁵²⁰*Ibid.*, art. 44.

¹⁵²¹*Ibid.*, art. 16, §1º, incluido por la Ley 7.803/1989.

¹⁵²²*Ibid.*, art. 16, b.

*condiciones de desarrollo y producción*¹⁵²³. En las regiones Nordeste y Este Septentrional, incluidos los Estados de Maranhão y Piauí, la tala de árboles y explotación de bosques serían autorizadas únicamente en cumplimiento de especificaciones técnicas que serían establecidas por el Poder Público¹⁵²⁴.

El Bosque de Araucaria, es uno de los tipos de vegetación forestal que conforman el bioma Bosque Atlántico. Ocupaba, originalmente, unos 200.000 km², en los Estados del sur y sudeste de Brasil, sobre todo en tierras altas, donde predomina el clima subtropical. Ocupaba alrededor del 40% del territorio del Estado de Paraná, el 30% de Santa Catarina y el 25% de Rio Grande del Sur. También había fragmentos discontinuos en las partes más altas de las Sierras del Mar, Paranapiacaba, Bocaina y Mantiqueira, en el sureste y noreste de São Paulo, noroeste de Río de Janeiro y el sur de Minas Gerais y el este de la provincia de Misiones (Argentina)¹⁵²⁵.

El Bosque de Araucaria se caracterizaba por la presencia predominante del Pino brasileño. El sotobosque abrigaba amplia variedad de especies, como Canela-sasafrás (*Ocotea odorifera*), Imbuía (*Ocotea porosa*), Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y Helecho arborescente (*Dicksonia sellowiana*), algunas de las cuales son endémicas. En el pasado, las semillas de pino servían como alimento para los indígenas¹⁵²⁶.

Este es uno de los mayores fracasos de Brasil, en materia de protección forestal. A pesar de la tutela jurídica de los bosques de Araucaria, su deforestación sucedió a un ritmo sin precedentes en todo el siglo XX. En São Paulo, la Araucaria está condenada a desaparecer por el pequeño número de ejemplares existentes en la actualidad¹⁵²⁷. Las principales causas directas de su deforestación fueron la agricultura, la ganadería y la explotación de leña y madera¹⁵²⁸.

La calidad de la madera, hizo que la Araucaria fuese intensamente explotada, sobre todo a partir del principio del siglo XX. Se estima que entre 1930 y 1990 alrededor de 100 millones de árboles fueron talados. En los años 1950 y 1960, la madera de Araucaria figuró en el lugar más alto de la lista de exportaciones brasileñas. En la actualidad el Bosque de Araucaria se encuentra al borde de la extinción. Queda menos del 3% de su área original, incluyendo bosques y tierras forestales explotadas y en regeneración. Menos del 1% de la superficie original mantiene las características de la floresta virgen¹⁵²⁹.

¹⁵²³ *Ibid.*, art. 16, c.

¹⁵²⁴ *Ibid.*, art. 16, d.

¹⁵²⁵ BRASIL, A floresta com araucárias, MMA, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_consulta02.pdf>, acceso en: 10 may. 2015.

¹⁵²⁶ *Ibid.*

¹⁵²⁷ LOBO, D. H., Araucária: necessidade de conservação e recomposição, **Florestar Estatístico**, 6 (14): 10-11, 2003.

¹⁵²⁸ CARVALHO, M. M. X., Os fatores do desmatamento da floresta com araucária: agropecuária, lenha e indústria madeireira, **Revista Esboços**, 18 (25): 32-52, 2011.

¹⁵²⁹ BRASIL, A floresta com araucarias ..., *op. cit.*

Pasadas más de dos décadas de la promulgación de la Ley Forestal de 1965, a pesar de que no había alcanzado ni siquiera una eficacia mínima, el Parlamento empezó a socavar el instituto de la Reserva Forestal, cuya finalidad principal era resguardar los bosques y la vegetación natural, es decir la biodiversidad autóctona. Al permitir computar además de la cubierta forestal de cualquier naturaleza, los macizos de porte arbóreo frutales, ornamentales o industriales para componer el porcentaje del 20% a ser protegido, en propiedades agrarias ubicadas en las regiones Sudeste, Sur y en la parte sur de la región Centro-Oeste, con superficie de 20 a 50 ha, el Parlamento empezó a abrir las puertas para desvirtuar el instituto en la mayoría de los inmuebles agrarios brasileños¹⁵³⁰.

La reducción de las Reservas Forestales asociada a la práctica de venta del inmueble agrario tuvo lugar hasta 1989. La tolerancia inmoral e ilegal por parte de los gobiernos fue extraordinariamente dañina a los bosques de las Reservas Forestales. Era común que una persona comprase un inmueble cubierto de bosques y deforestase el límite permitido por ley del 80%, dejando el 20% cubierto de bosques. Sin embargo, poco después, vendía la porción de la parcela aún forestada y el nuevo propietario deforestaba otro 80% de la nueva propiedad¹⁵³¹. Esa teratología jurídica convirtió en letra muerta el instituto por más de medio siglo. Fueron 55 años de omisión de los poderes constituidos y gestores forestales, desde la creación del instituto, en 1934. Esa vista gorda puede ser inscrita en la historia del Derecho forestal como la más horrenda estafa forestal que ha permitido la deforestación casi total de gran parte de los inmuebles agrarios brasileños.

En el mismo año, el Congreso Nacional instituyó un instrumento decisivo de control estatal de la Reserva Forestal. Determinó que ella debería ser inscrita en la matrícula de la propiedad, en el Catastro Inmobiliario. El legislador denominó ese espacio protegido de “Reserva Legal” y prohibió el cambio de su destino en casos de transmisión, *inter vivos* o *causa mortis*, o desmembramiento¹⁵³².

En 1991, la Ley que establece la política agrícola brasileña¹⁵³³, estableció que, a partir de 1992, los propietarios agrarios deberían recuperar las Reservas Forestales de sus propiedades, conforme establecía la Ley Forestal de 1965, mediante plantación anual de al menos un área de 1/30 del área total para complementar la Reserva Legal. Posteriormente, el Parlamento amplió las alternativas de recuperación, permitiendo el dueño regenerarlas o compensarlas por otra área equivalente en importancia ecológica y extensión en la misma cuenca hidrográfica¹⁵³⁴.

La inscripción de la Reserva Legal en la matrícula de la propiedad, concedió al Estado un instrumento persuasivo para exigir la obediencia al mandato legal, pues los inmuebles no podían ser

¹⁵³⁰ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, art. 16, §1º, § único renumerado por la Ley 7.803/1989.

¹⁵³¹ *Ibid.*, § único acrecido al art. 44 por la Ley 7.803/1989.

¹⁵³² *Ibid.*, art. 16, §2º y art. 44, § único, ambos incluidos por la Ley 7.803/1989.

¹⁵³³ BRASIL, **Lei 8.171 de 17 de janeiro de 1991**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L8171.htm>, acceso en: 11 may. 2015. art. 99.

¹⁵³⁴ *Ibid.*, art. 44, I a III, incluido por la MP 2.166-67/2001.

transmitidos, a cualquier título, sin cumplir la obligación de registrarla. Esa medida causó gran desagrado entre los ruralistas, pues su registro pasó a ser exigido por ley, su finalidad no podía ser cambiada y, además, debía ser restaurada o compensada. Sin embargo, esas rigurosas medidas legales tampoco surtieron el efecto deseado.

El instituto de la Reserva Forestal fue establecido formalmente en 1934. Su nombre, objetivo y dimensión fueron cambiando con el tiempo, pasando de área para suministro de madera y leña a espacio de prestación de relevantes servicios ecológicos, donde los recursos de la flora podían ser utilizados, pero no destruidos. Sólo en 2001, se formuló la definición legal del Área de Reserva Legal, en beneficio de la claridad normativa, la seguridad jurídica y la amplitud de la protección ambiental. El instituto dejó de ser caracterizado por su formación vegetal esencialmente boscosa y pasó a definirse como “*área localizada en el interior de una propiedad o posesión rural, con excepción del área de preservación permanente, necesaria al uso sostenible de los recursos naturales, a la conservación y rehabilitación de los procesos ecológicos, a la conservación de la biodiversidad y al refugio y protección de la fauna y flora nativas*”¹⁵³⁵. Dentro de ese espacio protegido los propietarios y poseedores agrarios deberían mantener bosque o vegetación natural. A pesar de este mayor rigor de la legislación, la misma fue ampliamente incumplida.

La Ley Forestal de 1965 fue retocada innumeradas veces, hora para atender a la presión de los ruralistas, hora para intentar frenar la velocidad de la deforestación. En 1995, la deforestación de la Amazonía alcanzó la estratosférica cifra de 29.059 km². En el año siguiente, ante la situación de completo descontrol del proceso de deforestación, el gobierno editó la MP 1.511¹⁵³⁶, prohibiendo el corte raso en áreas donde la cubierta arbórea constituía fitofisionomías forestales en por lo menos el 80% de esas tipologías forestales¹⁵³⁷ y la expansión de la conversión de áreas arbóreas en zonas agrícolas en las fincas ubicadas en las regiones norte y en la parte norte de la región centro oeste, que poseían áreas deforestadas abandonadas, subutilizadas o utilizadas de forma inadecuada según la capacidad de soporte del suelo¹⁵³⁸.

La explotación de los bosques naturales en las citadas regiones solo sería permitida en forma de gestión sostenible para usos múltiples, de acuerdo con los principios de conservación de los recursos naturales, conservación de la estructura del bosque y sus funciones, mantenimiento de la diversidad biológica y desarrollo socioeconómico de la región y otros fundamentos técnicos que se establezcan reglamentariamente¹⁵³⁹.

¹⁵³⁵ *Ibid.*, inciso III del art. 1º de la Ley 4.771/1965, incluido por la MP 2166-67/2001.

¹⁵³⁶ La MP es instrumento normativo para ser utilizado como medida de urgencia y casos de altísima relevancia.

¹⁵³⁷ BRASIL, **Medida Provisória 1.511, de 25 de julho de 1996**, disponible en: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas/1511.htm>, acceso en: 13 feb. 2015. § 2º introducido en el art. 44 de la Ley 4.771/1965.

¹⁵³⁸ *Ibid.*, art. 2º.

¹⁵³⁹ *Ibid.*, art. 3º.

En la primera edición de la MP, la ARL pasó del 50% al 80% para propiedades agrarias ubicadas “en área de floresta” en la Amazonía Legal¹⁵⁴⁰ y del 20% al 35% en área de Cerrado ubicada en la Amazonia Legal¹⁵⁴¹. Para propiedades agrarias situadas en áreas de florestas u otras formas de vegetación nativa y zona de campos generales ubicadas en otras regiones del país el porcentaje sería del 20%¹⁵⁴². La vegetación de la ARL no podía ser eliminada, pero podía ser utilizada bajo régimen de gestión forestal sostenible, de conformidad con principios y criterios técnicos y científicos¹⁵⁴³.

La Ley Forestal admitía el cómputo de la vegetación nativa del APP en el cálculo del porcentaje de la ARL, siempre que no implicase conversión de nuevas áreas para uso alternativo del suelo y cuando la suma de la vegetación nativa en la APP y ARL excediese del 80% de la propiedad agraria ubicada en la Amazonía Legal, 50% de la propiedad rural situada en otras regiones del país y 25% de la pequeña propiedad agraria¹⁵⁴⁴. En rigor las APP y ARL no deberían superponerse, pues la una no sustituye las funciones de la otra. No obstante, la contabilización por separado de los dos espacios protegidos podría, en algunos casos, inviabilizar la explotación económica del inmueble agrario.

La MP que promovió un cambio significativo de la Ley Forestal debería haber pasado por el escrutinio del Congreso Nacional, pero eso nunca ocurrió. La MP que alteró las dimensiones y la ubicación de la ARL fue reformada 67 veces, entre julio de 1996 y agosto de 2001. Fue objeto de una fuerte reacción por parte del sector agrario y nunca fue apreciada por el Parlamento para convertirla en ley¹⁵⁴⁵.

Un estudio realizado con base en datos del Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (INCRA) reveló que, en 1998, el número de inmuebles agrarios ascendían a 3.587.967, de los cuales aproximadamente el 93% no tenía ARL. Es decir, apenas el 7% de los propietarios agrarios habían cumplido la exigencia de mantener ARL. Sin embargo, los que la mantenían no respetaban los límites establecidos por ley. En la región noreste solo el 2% afirmaron que tenían ARL. El Estado de Amazonas, el de mayor cubierta forestal y más extenso de Brasil, solo tenía el 1,61% de sus propiedades agrarias con ARL declaradas¹⁵⁴⁶.

Durante la vigencia de la Ley de 1965, las agencias ambientales federales y estatales no fueron dotadas de recursos financieros y humanos para fiscalizar las propiedades agrarias en el país.

¹⁵⁴⁰ *Ibid.*, inciso I del art. 16, incluido por la MP 2166-67/2001.

¹⁵⁴¹ *Ibid.*, inciso II del art., incluido por la MP 2166-67/2001.

¹⁵⁴² *Ibid.*, inciso III y IV del art., incluidos por la MP 2166-67/2001.

¹⁵⁴³ *Ibid.*, § 2º del art. 16, con redacción dada por la MP 2166-67/2001.

¹⁵⁴⁴ *Ibid.*, art. 16, § 6, I, II y III.

¹⁵⁴⁵ OLIVEIRA, S. J. M. & BACHA, C. J. C., Avaliação do cumprimento da reserva ...*op. cit.*

¹⁵⁴⁶ BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no Brasil, **Teoria e Evidência Econômica**, 13 (25): 9-27, 2005 y OLIVEIRA, S. J. M. & BACHA, C. J. C., Avaliação do cumprimento da reserva legal no Brasil, **Revista de Economia e Agronegócio**, 1 (2): 177-203, 2003.

Ni siquiera se emplearon alternativas baratas y prácticas para supervisar las ARL, como la realización de un catastro donde los propietarios informasen de la presencia o ausencia de ARL y su tamaño. A partir de esos datos, las autoridades ambientales podrían hacer inspecciones selectivas en áreas críticas de deforestación, cruzar informaciones del catastro de propiedades agrarias con imágenes de satélite, investigar inconsistencias entre la declaración de los propietarios y las imágenes satelitales. Es más, se podría haber hecho una intensa campaña educativa sobre la legislación forestal, con especial atención para las APP y ARL¹⁵⁴⁷.

No hay datos fiables sobre el incumplimiento del deber legal de mantener ARL en Brasil y en los Estados, pero los existentes son desoladores. Una parte significativa de los inmuebles agrarios están desprovistos de bosques y vegetación natural en las ARL. Las prescripciones de la Ley Forestal de 1965 fueron ampliamente violadas y se observa un gran déficit tanto de APP como de ARL en todo el territorio nacional¹⁵⁴⁸.

No hay datos fiables sobre bosques en las APP y ARL, tampoco sobre la superficie de esas áreas. Los datos publicados en el ámbito del Senado Federal apuntan a que las APP, ARL e florestas particulares suman el 11% (94 millones de ha) del área total del país¹⁵⁴⁹. Otro estudio indica que las APP sumaban 103 millones de ha, estando 59 millones de ha ocupados por vegetación natural y 44 millones de ha sin vegetación natural. Había 254 millones de ha de ARL, siendo 211 con vegetación natural y 43 millones de ha sin vegetación natural. En los 278 millones de ha ocupados por el sector agrícola en Brasil, al menos, 83 millones estaban en situación de incumplimiento de la Ley Forestal y tendrían que ser recuperadas¹⁵⁵⁰.

Un estudio realizado en São Paulo reveló que de 324.602 inmuebles agrarios (20,5 millones de ha, 82% de la superficie total del Estado), hasta 2010, solo había 5.850 con ARL registradas en el Catastro Inmobiliario y georeferenciadas en el Sistema Integrado de Gestión Ambiental. La proporción de inmuebles regularizados fue de tan solo del 1,8%. Es decir, el 98,2% de las unidades inmobiliarias agrarias no cumplieron la prescripción legal de mantener ARL del 20%. La cifra indica verdadera desobediencia civil.

São Paulo abriga más del 21% de toda población nacional y ocupa menos del 3% del territorio brasileño. Es el Estado más industrializado del país y representa más del 33% del PIB. Por ser el Estado más “desarrollado” y con más recursos, debería haber sido el más cumplidor de los mandatos legales¹⁵⁵¹. Entre 1934 y 2012 hubo tiempo suficiente para adecuarse a la ley. Hoy,

¹⁵⁴⁷ *Ibid.*

¹⁵⁴⁸ MARQUES, E. M. & RANIERI, V. E. L., Determinantes da decisão de manter áreas protegidas em Terras privadas: o caso das reservas legais do Estado de São Paulo, **Ambiente & Sociedade**, XV (1): 131-145, 2012.

¹⁵⁴⁹ BRASIL, Mais de 60% do território..., *op. cit.*

¹⁵⁵⁰ SPAROVEK, G. *et al.*, Considerações sobre o código florestal brasileiro, 2010, disponible en: <http://www.ekosbrasil.org/media/file/OpCF_gs_010610_v4.pdf>. Acceso em 20 jul. 2010.

¹⁵⁵¹ MARQUES, E. M. & RANIERI, V. E. L., Determinantes da decisão de manter ..., *op. cit.*

debido al historial de su ocupación, cuenta con vegetación natural remanente muy fragmentada, con excepción de algunas aglomeraciones boscosas en regiones de serranías. La falta de atención hacia los bosques, las cuencas hidrográficas, las fuentes, los cursos y depósitos de agua, hoy pasa factura a la población, que desde 2014 viene pasado por largo periodo de racionamiento de agua.

Saber por qué los destinatarios de ley no la cumplen es tarea compleja. En principio la adhesión a la ley debería ser completa. Sin embargo, diversas variables sociales, culturales, institucionales y legales intervienen en el proceso de decisión de cumplir o no una determinación legal. A menudo los factores económicos se apuntan como decisivos en la decisión de incumplir la obligación de proteger espacios naturales en tierras privadas.

El elevado valor de la tierra en regiones de uso intensivo del suelo y la renuncia financiera que supone dejar de producir en las APP y ARL fueron los principales argumentos de los propietarios para incumplir las prescripciones de la Ley Forestal de 1965¹⁵⁵². Después de deforestadas esas áreas, el argumento es el de que la recuperación de esos espacios generaría a los propietarios, especialmente en zonas de uso intensivo de la tierra, una elevada carga económica, lo que los induce a incumplir el deber legal de restaurarlas¹⁵⁵³.

Según algunos investigadores, el coste de oportunidad es el principal factor que lleva a los propietarios a incumplir la determinación legal de mantener espacios protegidos en la propiedad privada, visto que la conversión del suelo a usos más rentables los impulsa a esa decisión¹⁵⁵⁴. Se argumenta que el costo del mantenimiento de las ARL y APP es privatizado, mientras los beneficios socializados. Eso no es totalmente correcto, pues la protección de esos espacios también genera beneficios económicos a los propietarios privados resultantes de la protección del suelo, los recursos hídricos y el equilibrio ecológico.

Una investigación para verificar si los factores comúnmente apuntados como causantes del incumplimiento de la obligación de mantener ARL interferían en la decisión de cumplir la ley fue realizada en el Estado de Sao Paulo. En caso de que los argumentos económicos utilizados fuesen verdaderos, el registro de la ARL sería menor en tierras con mayor valor de mercado o en lugares donde el valor de la producción fuese mayor. Los factores económicos usualmente apuntados para justificar el incumplimiento de las normas relativas a las ARL no explicaron las diferencias encontradas para la efectividad de ese instrumento en el Estado de São Paulo. Los autores concluyeron que las variables valor de la tierra y de la producción se correlacionaron débilmente

¹⁵⁵² IGARI, A. T. *et al.*, Agribusiness opportunity costs and environmental legal protection: investigating trade-off on hotspot preservation in the State of Sao Paulo, Brazil, **Environmental Management**, 44: 346–355, 2009.

¹⁵⁵³ GONÇALVES, J. S. & CASTANHO FILHO, E. P., Obrigatoriedade da reserva legal e impactos na agropecuária paulista, **Informações Econômicas**, 36 (9): 71-84, 2006.

¹⁵⁵⁴ ADAMS, V. M. *et al.*, Opportunity costs: who really pays for conservation?, **Biological Conservation**, 143: 439–448, 2010 y CHOMITZ, K. M., Transferable development rights and forest protection: an exploratory analysis, **International Regional Science Review**, 27: 348-373, 2004.

con el índice de cumplimiento de la obligación de mantener las ARL. Hecho que contradice a aquellos que afirman que los factores económicos son preponderantes en la decisión de mantener la ARL¹⁵⁵⁵.

Obviamente, el factor económico no explica todo el fenómeno. El contexto de impunidad, corrupción, debilidad institucional, falta de articulación interinstitucional e intergubernamental, ausencia de fiscalización adecuada, ausencia de estrategias y políticas forestales bien formuladas y carencia de base de datos también contribuyen para hacer de la ley letra muerta y anular la eficiencia ecológica de las ARL.

Por otro lado, la existencia de órganos ambientales bien estructurados, Ministerio Fiscal actuante, Órgano Judicial eficaz, compromiso de los técnicos de las agencias ambientales, existencia de fiscalización sistemática y sociedad civil organizada actuante puede influir en la decisión de los propietarios de mantener áreas protegidas en sus propiedades agrarias.

Desde el punto de vista normativo, en virtud de la presión ciudadana, la protección jurídica de los bosques venía evolucionando en la línea de cerrar las brechas dejadas por el legislador. Con el advenimiento de la Constitución de 1988, la perspectiva pasó a ser claramente protectora. En 1996, la ARL fue ampliada del 50% al 80%, para todas propiedades agrarias de la Amazonía¹⁵⁵⁶. El propio Poder Legislativo aprobó la Ley de Delitos Ambientales¹⁵⁵⁷, la cual introdujo sanciones penales y administrativas por conductas y actividades lesivas a la flora.

El orden constitucional de 1988 ha fortalecido el Ministerio Público, cuyas funciones son las de defender a la sociedad y hacer cumplir las leyes¹⁵⁵⁸. El mencionado aparato legal le ha permitido iniciar varias acciones civiles y criminales, principalmente en los Estados de Paraná y São Paulo, para obligar a los propietarios agrarios a cumplir los mandatos legales relativos al mantenimiento y recuperación de las ARL en sus propiedades agrarias.

El gobierno estableció, el 22 de enero de 2009, como fecha límite para el registro de la ARL¹⁵⁵⁹. Los propietarios que no la registrasen hasta entonces estarían sujetos a multa de entre quinientos y cien mil reales. A pesar de esa multa astronómica, pocos cumplieron el decreto, confiando en la debilidad del gobierno en aplicar la disposición. Por presión del grupo parlamentario ruralista, el plazo fue prorrogado en tres ocasiones por decreto presidencial. El último plazo expiró el 11 de junio de 2012¹⁵⁶⁰.

¹⁵⁵⁵ MARQUES, E. M. & RANIERI, V. E. L., Determinantes da decisão..., *op. cit.*

¹⁵⁵⁶ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, apartado I del art. 16, incluido por la MP 2.166-67/2001.

¹⁵⁵⁷ BRASIL, **Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>, acceso en: 10 may. 2015.

¹⁵⁵⁸ BRASIL, **Constituição da República** ..., *op. cit.*, art. 127.

¹⁵⁵⁹ BRASIL, **Decreto 6.514, de 22 de julho de 2008**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm>, acceso en: 10 may. 2015. art. 55, § 5º.

¹⁵⁶⁰ BRASIL, **Decreto 7.719, de 11 de abril de 2012**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7719.htm>, acceso en: 10 may. 2015.

2.3.4. La Ley Forestal de 2012: de un plumazo lo ilegal se transformó en legal y los violadores de la norma revocada fueron amnistiados

Contrariados con el cerco normativo, con la actuación del Ministerio Público y posibilidad de aplicación de multas elevadas para quien no registrase su ARL, los representantes del sector agrario aplicaron golpe fatal a la Ley Forestal de 1965. En su lugar fue formulada la Ley Forestal de 2012¹⁵⁶¹, en un contexto de dominio del parlamento por los agraristas y degeneración democrática del país.

Los defensores de la Ley Forestal de 2012 utilizaron varios argumentos para ocultar sus verdaderas intenciones. Lanzaron la culpa por el incumplimiento de la Ley Forestal en la propia ley. Alegaron que era muy rigurosa, ineficaz y ultrapasada y que los sucesivos cambios habían puesto la gran mayoría de los “pequeños agricultores” en la ilegalidad y que por tanto la Ley Forestal debería ser revocada. El argumento utilizado para defender los pequeños agricultores fue un verdadero fraude. Fueron utilizados como razón "noble", pero el objetivo era aumentar la deforestación y reducir la exigencia de recuperación de áreas deforestadas ilegalmente de un vasto conjunto de infractores, medianos y grandes propietarios de tierras, que dominan gran parte del territorio brasileño¹⁵⁶².

La Ley Forestal de 1965 concedía tratamiento diferenciado a la pequeña propiedad familiar, definida como aquella explotada mediante trabajo personal del propietario y su familia, admitida eventual ayuda de un tercero, y cuyo ingreso bruto se derivase al menos en el 80% de actividades agroforestales o extractivas¹⁵⁶³. El concepto de propiedad familiar tenía fin claramente social, destinado a facilitar su supervivencia física y cultural. En Brasil, los pequeños productores agrarios familiares cumplen función social destacada, pues son responsables por significativa parte de la producción de alimentos. La especificidad de ese grupo social ha recibido respaldo a la función social que cumplen por la Ley Forestal de 1965.

La Ley Forestal de 2012 abandonó, en gran medida, el concepto de agricultura familiar, reduciendo dos categorías completamente distintas en una sola. No se puede, sin cometer grandes injusticias, adoptar el concepto de pequeña propiedad sin considerar las especificidades de los destinatarios de la norma. Entre pequeños propietarios hay agricultores familiares y no familiares. El que trabaja la tierra y vive de ella debe recibir tratamiento distinto de un diputado o empresario

¹⁵⁶¹ BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.*

¹⁵⁶² VALENTE, I., **Novo código florestal brasileiro meio ambiente e biodiversidade brasileira desprotegidos**, PSOL, Brasília, 2012.

¹⁵⁶³ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, art. 1º, § 2º, I.

pequeño propietario que no depende de los frutos de la tierra como principal fuente de rendimientos¹⁵⁶⁴.

La institución del módulo fiscal como referencia para clasificar los inmuebles agrarios para efecto de gestión forestal fue una de las mayores aberraciones y el mayor retroceso jurídico en la protección de los bosques brasileños. Fue el golpe de misericordia en la gobernanza forestal brasileña y la apertura de más una válvula para promover más deforestación. Como el propio nombre indica, el instituto fue criado para fin fiscal¹⁵⁶⁵. Siquiera a eso sirve actualmente, pues fue revocado por el art. 2º de la Ley 9.393/1996, en conformidad con el art. 153, § 4º, *in fine*, de la Constitución, que confiere inmunidad de impuesto sobre la propiedad de pequeñas glebas rurales familiares de todo el país. Destacase que el módulo fiscal puede variar a lo largo del tiempo y las APP e ARL no pueden ser expandidas o encogidas de acuerdo con su variación.

En la Amazonía la pequeña propiedad no excedía a 150 ha¹⁵⁶⁶. Con la adopción del módulo fiscal para dimensionar la pequeña propiedad agraria, esta puede alcanzar ahora hasta 440 ha. Esa medida exonera la recuperación de las ARL en 90% de todos los inmuebles agrarios, afectando a más de 70 millones de ha¹⁵⁶⁷. En el estado de Mato Grosso del Sur, antes de la Ley Forestal de 2012, solo se encuadraba en la categoría de pequeña propiedad los inmuebles con área inferior o igual a 30 ha, después de ella, en determinados municipios, inmuebles con 360 y 440 ha podrán ser incluidos en la categoría. La simple alteración del criterio fijador de lo que es pequeño, mediano y gran propiedad agraria resultará en aumento de deforestación y disminución de la exigencia de recuperar áreas deforestadas ilegalmente. Privilegios que eran exclusivos de los pequeños propietarios familiares fueron extendidos a los pequeños propietarios no familiares¹⁵⁶⁸. Una ley que busca aumentar la deforestación y degradación ambiental y minimizar la recuperación de los daños ambientales causados no puede ser considerada una ley forestal digna del nombre.

Esa medida abre la brecha para la división fraudulenta de medianas y grandes propiedades con el fin de eximir del deber de mantener la ARL. Como el territorio brasileño es muy grande y no hay fiscalización adecuada, un inmueble agrario mediano de 1.200 ha puede transformarse en tres propiedades pequeñas. En la época de la tramitación del proyecto de ley, la mera aprobación del informe en la Cámara de Diputados dio lugar a una oleada de visita de propietarios a los Registros Inmobiliarios para alterar el tamaño legal de sus propiedades. El argumento para exentar la restauración de vegetación de esas propiedades fue que ayudaría a los pequeños agricultores que no tendrían recursos para asumir los costes de la recomposición. Mientras tanto, el cambio ha

¹⁵⁶⁴ VALENTE, I., *Novo código florestal ...*, *op. cit.*

¹⁵⁶⁵ BRASIL, **Lei 4.504, de 30 de novembro de 1964**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

¹⁵⁶⁶ BRASIL, **Lei 4.771 ...**, *op. cit.*, art. 1º, § 2º, I, a.

¹⁵⁶⁷ VALENTE, I., *Novo código florestal ...*, *op. cit.*

¹⁵⁶⁸ Cfr. BRASIL, **Lei 4.771 ...**, *op. cit.*, art., art. 67.

beneficiado a cualquier pequeño inmueble agrario, independientemente de la condición económica y social de su propietario¹⁵⁶⁹.

Los parlamentares utilizaron el discurso de defensa de los intereses de los pequeños agricultores y de la agricultura familiar para ganar apoyo popular. Mientras tanto, su objetivo era reducir al mínimo o anular las APP y ARL con vista a ampliar la explotación acelerada de los recursos naturales según el modelo vigente, regado a copiosas subvenciones gubernamentales y privilegios al agronegocio. Investigación realizada en el Estado de São Paulo mostró que 80% de la superficie de las ARL que deberían haber sido registradas y no lo fueron estaban en medianas y grandes propiedades¹⁵⁷⁰. En verdad, la ocasión fue utilizada para desarticular la protección de los bosques en las propiedades agrarias privadas, utilizando la defensa de los pequeños productores como salvaguardia de intereses inconfesados.

La Ley Forestal de 2012 representa el más grave retroceso normativo en términos de protección ambiental, en general, y de bosques, en particular. Como no hay espacio para analizar detalladamente cada uno de los inúmeros retrocesos introducidos por el diploma legal, que se caracteriza esencialmente por ser una ley de desprotección forestal, serán descritos, muy brevemente, tan solo los principales retrocesos concernientes a las APP y ARL.

La Ley Forestal de 2012 redujo drásticamente el ancho de las APP a lo largo de los cursos de agua al cambiar su referencia inicial. La ley revocada previa que ellas deberían iniciar a partir del cauce mayor¹⁵⁷¹, mientras la ley revocadora establece que debe iniciar a partir del cauce regular o menor¹⁵⁷².

La Ley Forestal de 2012 creó el instituto de las áreas consolidadas¹⁵⁷³ en APP para legalizar todas las ocupaciones ilegales de esos espacios, que en regla son frágiles y muy relevantes del punto de vista ecológico. Fue un duro golpe en la protección de esos espacios. Las actividades agrícolas, ganaderas, forestales, turísticas y agrarias, que existían hasta 22 de julio 2008, fueron autorizadas a permanecer en las APP. Los ocupantes ilegales fueron exentos por tanto de recuperarlos, en frontal violación al comando constitucional del deber de proteger y restaurar los procesos ecológicos esenciales¹⁵⁷⁴ y los daños causados al ambiente¹⁵⁷⁵.

La recomposición de APP consolidada en pequeñas propiedades agrarias (hasta 4 módulos fiscales) a las márgenes de cursos de agua naturales será realizada independientemente de su ancho. La anchura a ser recuperada deberá variar entre 5 y 15 m, en función del número de módulos

¹⁵⁶⁹ VALENTE, I., *Novo código florestal ...*, *op. cit.*

¹⁵⁷⁰ MARQUES, E. M. & RANIERI, V. E. L., Determinantes da decisão de manter áreas protegidas em terras privadas: o caso das reservas legais do Estado de São Paulo, *Ambiente & Sociedade*, XV (1): 131-145, 2012.

¹⁵⁷¹ BRASIL, *Lei 4.771 ...*, *op. cit.*, art. 2º, a.

¹⁵⁷² BRASIL, *Lei 12.651 ...*, *op. cit.*, art. 4º, I.

¹⁵⁷³ *Ibid.*, art. 61-A.

¹⁵⁷⁴ BRASIL, *Constituição da República ...*, *op. cit.*, art. 225 § 1º, I.

¹⁵⁷⁵ *Ibid.*, art. 225, § 3º

fiscales de la propiedad¹⁵⁷⁶. La reducción de las APP en ese caso fue drástica, pues en los cursos hídricos menores de 10 m de ancho, la Ley Forestal revocada previa anchura mínima de la APP de 30 m para todos inmuebles agrarios¹⁵⁷⁷. Para medianas y grandes propiedades con áreas consolidadas en APP a lo largo de cursos de agua naturales el ancho mínimo a ser recuperado será entre 20 y 100 m, de acuerdo con determinación del Programa de Regularización Ambiental (PRA)¹⁵⁷⁸. Hubo también drástica reducción de área a ser restaurada alrededor de fuentes de agua¹⁵⁷⁹ y de lagos y lagunas naturales¹⁵⁸⁰.

Otro gran retroceso es la posibilidad de restaurar las APP mediante plantío de plantas de especies nativas (presumidamente de árboles) conjugado con la regeneración natural de especies autóctonas¹⁵⁸¹ y plantío intercalado de plantas de especies leñosas, perenes o de ciclo largo, exóticas con nativas de ocurrencia regional, en até 50% de la superficie total a ser restaurada en pequeñas propiedades o posesiones agrarias familiares¹⁵⁸². No hace menor sentido recomponer una APP con 50% de árboles de Eucalipto, especie exótica que afecta negativamente la función ambiental de preservar los recursos hídricos y la biodiversidad y que tampoco facilita el flujo génico de la fauna y flora y protege el suelo, conforme impone la Ley Forestal¹⁵⁸³.

La Ley Forestal de 2012 estableció otra drástica restricción a las APP en pequeñas propiedades agrarias con actividades agropecuarias en áreas consolidadas en APP al imponer que la exigencia de su recuperación no excederá del 10% del área total de la propiedad para propiedades con superficie de hasta dos módulos fiscales¹⁵⁸⁴ y 20% del área total de la propiedad para propiedades con superficie de dos a cuatro módulos fiscales¹⁵⁸⁵.

La Ley Forestal de 2012 prácticamente aniquiló las APP de laderas con declividad superior a 45°¹⁵⁸⁶; bordes de mesetas¹⁵⁸⁷; tope de colinas, cerros y montañas¹⁵⁸⁸; y áreas en altitud superior a 1.800 m, cualquiera que sea la vegetación¹⁵⁸⁹, al permitir la permanencia de actividades consolidadas en los espacios mencionados sin exigir ninguna restauración¹⁵⁹⁰.

La Ley de 2012 prevé que las ocupaciones consolidadas deben observar criterios técnicos de conservación de suelos y agua que serán establecidos por el PRA. Aunque la ley establezca algunos

¹⁵⁷⁶ BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.* art. 61-A, §§ 1 a 3.

¹⁵⁷⁷ BRASIL, **Lei 4.771** ..., *op. cit.*, 2º, a.

¹⁵⁷⁸ BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.*, art. 61-A, *Ibid.*, § 4º, II.

¹⁵⁷⁹ *Ibid.*, art. 61-A, § 5º.

¹⁵⁸⁰ *Ibid.*, art. 61-A, § 6º.

¹⁵⁸¹ *Ibid.*, art. 61-A, § 13, IV.

¹⁵⁸² *Ibid.*, art. 61-A, § 13, III.

¹⁵⁸³ *Ibid.*, art. 3, II.

¹⁵⁸⁴ *Ibid.*, art. 61-B, I.

¹⁵⁸⁵ *Ibid.*, art. 61-B, I.

¹⁵⁸⁶ *Ibid.*, art. 4º, V.

¹⁵⁸⁷ *Ibid.*, art. 4º, VIII.

¹⁵⁸⁸ *Ibid.*, art. 4º, IX.

¹⁵⁸⁹ *Ibid.*, art. 4º, X.

¹⁵⁹⁰ *Ibid.*, art. 63.

condicionantes¹⁵⁹¹ es poco plausible esperar que vengan a ser obedecidos y fiscalizados, en razón de la falta de compromiso de los gobernantes y carencia de recursos humanos y financieros de los órganos ambientales. Además, será muy difícil establecer si realmente la ocupación fue realizada después de la fecha fijada, una vez que el Estado no tiene georeferenciamiento de las APP en cada inmueble agrario.

La Ley de 2012 ha retrocedido significativamente respeto a las ARL. La constitucionalidad de algunos de esos retrocesos está siendo cuestionada en el Supremo Tribunal Federal. Sin adentrar en eso aspecto, serán apuntados los retrocesos impuestos por el Poder Legislativo en la protección de los bosques y del ambiente en general.

La exigencia del registro de la ARL en el Catastro Inmobiliario fue fulminada por la Ley Forestal de 2012, enterrando uno de los instrumentos más vigoroso de control de las ARL y muy temido por los ruralistas.

El legislador de 2012 creó también la figura de las ARL consolidadas para pequeñas propiedades agrarias. En tesis ellas, están dispensadas de recomponer las ARL. De acuerdo con la Ley Forestal, si existir vegetación natural en la propiedad hasta el 22 de julio de 2008, cualquiera que sea su porcentaje, ella compondrá la ARL hasta el límite previsto en ley¹⁵⁹². El legislador, con cierta dosis de cinismo, dispone que si existir alguna vegetación nativa en el inmueble agrario esa no podrá ser deforestada. Eso significa que pequeñas propiedades agrarias, independiente de pertenecer a un productor familiar o un millonario, están exentas de recomponer la ARL deforestada ilegalmente hasta el 22 de julio de 2008. La norma viola frontalmente el principio de la igualdad, pues confiere tratamiento igual a situaciones completamente distintas. Como el estado es inepto en fiscalizar, es plausible suponer que muchos aprovecharon la ocasión para deforestar todo su inmueble y alegar que la deforestación fue realizada antes de la fecha de 22 de julio de 2008.

La restauración de las ARL también ha recibido duro golpe. Su recomposición podrá hacerse mediante plantación de árboles, siendo permitido utilizar hasta 50% de especies exóticas¹⁵⁹³. La finalidad precipua de las ARL era justamente proteger la biodiversidad autóctona en propiedades privadas. Permitir recomponer las ARL con 50% de especies foráneas desvirtúa el instituto, pues el objetivo del instituto era preservar la vegetación natural. El cultivo de determinadas especies forestales, como el eucalipto, puede causar perjuicios al suelo, a los recursos hídricos y al mantenimiento de la biodiversidad. Por tanto, no es razonable cumplir dichas funciones mediante recomposición de una ARL con 50% de árboles de eucalipto.

¹⁵⁹¹ *Ibid.*, art. 61-A, §§ 11, 12, 14 y 17.

¹⁵⁹² *Ibid.*, art. 67.

¹⁵⁹³ *Ibid.*, art. 66, § 3º, II.

Los bosques plantados, constituidos por especies exóticas son muy diferentes de los originales. Es poco creíble que un bosque plantado con dos especies, una nativa y otra foránea, va crear ecosistemas con capacidad para sostener amplia variedad de especies animales y vegetales, y resistir a condiciones adversas, como plagas, enfermedades y sequías.

La Ley de Política Agrícola había establecido plazo de 30 años para recomponer la Reserva Forestal Legal a contar de 1992¹⁵⁹⁴ para medias y grandes propiedades. Si la ley hubiera sido cumplida, esas áreas estarían recompuestas en 2022. La Ley Forestal de 2012 establece que el propietario que elegir recomponer la ARL mediante plantación intercalada de árboles de especies exóticas tiene derecho a recomponerla en hasta 20 años. Si la tradición persistir, como suele ocurrir, en 2032, se sumarán más 40 años de descaso con las leyes y de incuria del poder público.

Las APP y ARL fueron el blanco preferencial de los cambios introducidos en la Ley Forestal de 2012. Los dos institutos tienen puntos en común, como la protección de la biodiversidad autóctona. Mientras tanto, las dos aéreas tienen funciones y fundamentos distintos, cuyas especificidades no fueron respetadas por los legisladores. La Ley Forestal de 1965 permitía la superposición de esas áreas solo en situaciones muy restrictas. En la Amazonía, ella era autorizada solo cuando la suma de APP y ARL excediera a 80% de la superficie del inmueble, a 50% en otras regiones del país y el 25% en pequeñas propiedades agrarias¹⁵⁹⁵. El Parlamento ahora admite la superposición sin imponer cualquier limitación¹⁵⁹⁶.

La liberación irrestricta de la superposición de los dos institutos en todos inmuebles agrarios hará con que, en muchos casos, las ARL sean sustituidas por las APP. En casos como tales, la ARL ha perdido su sentido. En verdad esa medida fue más un camino para supresión de espacios que antes deberían ser de ARL. Eso significa que grandes áreas deforestadas ilegalmente no tendrán su vegetación nativa recuperada. Peor, será un estímulo a la deforestación de espacios que debería ser de ARL, visto que las APP pueden ser computadas como ARL, aunque la ley la prohíba.

Otra medida que aumentará la deforestación es la flexibilización de la ARL para estados y municipios que abrigan unidades de conservación y tierras indígenas homologadas. Los dos instrumentos integran el Plan Nacional de Áreas Protegidas, cuyo objetivo es asegurar el cumplimiento de los compromisos asumidos por Brasil en el marco del CDB. Las APP y ARL, en propiedades agrarias privadas, junto con las unidades de conservación y tierras indígenas, en tierras públicas, buscan integrar la protección de la diversidad biológica.

La Ley Forestal de 2012 autoriza la reducción de las ARL en inmuebles agrarios ubicados en áreas de Floresta, en la Amazonía, de 80% para hasta 50%, para fin de recomposición, cuando el

¹⁵⁹⁴BRASIL, Lei 8.171 ..., *op. cit.*, art. 99.

¹⁵⁹⁵BRASIL, Lei 4.771 ..., *op. cit.*, art.16, § 6°.

¹⁵⁹⁶*Ibid.*, art. 15.

Municipio tenga más de 50% de área ocupada por unidades de conservación de dominio público y tierras indígenas homologadas¹⁵⁹⁷. En los mismos inmuebles, el poder público estatal, oído el Consejo Estatal de Medio Ambiente, podrá reducir la ARL de 80% para hasta 50%, cuando el estado tenga Plan de Zonificación Ecológico-Económico aprobado y más de 65% de su territorio ocupado por unidades de conservación de dominio público, debidamente regularizadas, y por tierras indígenas homologadas¹⁵⁹⁸.

Eso significará más deforestación, más suelos degradados y abandonados, en una de las regiones más inaptas a la agricultura convencional en todo mundo. La propia vegetación local evidencia que la región tiene vocación forestal. Es poco probable que la reducción de la ARL en 30% de la superficie de cada propiedad y la expansión de la deforestación de cualquier estado amazónico va promover desarrollo sostenible conforme planteado por el "establishment". Mitad del área ya deforestada fue abandonada.

Uno de los principales objetivos de la revocación de la Ley Forestal de 1965 fue descentralizar la gestión ambiental. La estrategia fue reducir las prerrogativas federales, en términos de protección ambiental, una vez que en los estados la correlación de fuerzas es favorable a los grupos hostiles a la protección de bosques. Destacase que los poderes ejecutivos y parlamentos estatales y municipales son, en regla, dominados por políticos vinculados a los agraristas. La formulación de leyes a nivel estatal es más susceptible a presiones políticas y económicas de segmentos locales. Así, la descentralización es siempre bienvenida por empresas madereras, terratenientes y especuladores inmobiliarios.

Los umbrales de protección están ahora, en algunos casos, en manos de regulaciones de los estados de la Amazonia. Los estados, casi sin excepción, son comandados por personas y grupos hostiles a la protección ambiental. La medida puede crear discrepancias significativas en la legislación ambiental en el plan nacional y entre estados. La autonomía otorgada a los estados y municipios siempre fue vista con desconfianza, pues las autoridades locales son más influenciadas por el poder económico del agronegocio.

La protección forestal debería tener en cuenta los biomas como unidad de planificación y acción. Mientras tanto, las fronteras administrativas entre estados de la Amazonía será el factor preponderante. En la práctica, la medida puede conducir a una "competencia ambiental", donde los estados ofrecen mejores condiciones de deforestación a fin de atraer inversiones¹⁵⁹⁹.

La Ley Forestal de 2012 creó el CAR, en el ámbito del Sistema Nacional de Información sobre Medio Ambiente (SINIMA), registro público electrónico de ámbito nacional obligatorio para

¹⁵⁹⁷BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.*, art. 12, § 4º

¹⁵⁹⁸*Ibid.*, art. 12, § 5º

¹⁵⁹⁹ VALENTE, I., **Novo código florestal** ..., *op. cit.*

todos inmuebles agrarios. Su finalidad es integrar las informaciones ambientales de las propiedades y posesiones agrarias, componiendo una base de datos para control, monitoreo, planificación ambiental y económica, y combate a la deforestación¹⁶⁰⁰.

La Ley Forestal de 2012 establece que la Unión, los Estados y el Distrito Federal deberán, en un año, a partir de la fecha de su publicación, prorrogable por una única vez, por igual período, por ato del jefe del Poder Ejecutivo, implantar Programas de Regularización Ambiental de posesiones y propiedades agrarias¹⁶⁰¹. La mencionada ley establece que a partir de la fecha de su publicación hasta el término del plazo de adhesión al PRA es autorizada la continuidad de las actividades desarrolladas en las APP¹⁶⁰².

A partir de la asignatura de termo de compromiso, serán suspensas las sanciones decurrentes de infracciones relativas a la supresión irregular de vegetación en APP, ARL y de uso restricto. Cumplidos los términos y condiciones establecidos, las multas se considerarán convertidas en “servicios de recuperación de la calidad ambiental”¹⁶⁰³. La firma del termo de compromiso también suspenderá la punibilidad de los crímenes de destruir o damnificar floresta considerada de preservación permanente o utilizarlas en desacuerdo con las normas de protección¹⁶⁰⁴, cortar árboles en floresta considerada de preservación permanente, sin permiso de autoridad competente¹⁶⁰⁵ e impedir o dificultar la regeneración natural de florestas y demás formas de vegetación¹⁶⁰⁶, mientras el termo esté en ejecución. La prescripción quedará interrumpida durante el período de suspensión de la pretensión punitiva. Al final, la punibilidad será extinguida con la “*efectiva regularización*” prevista en la Ley Forestal¹⁶⁰⁷.

La Ley Forestal suspendió todas multas aplicadas hasta 22 de julio de 2008. Basta que los infractores registrense en el PRA. Para sacramentar el indulto final, el infractor podrá recomponer el área deforestada ilegalmente (mitad con especies exóticas), permitir la regeneración natural o, en el caso de ARL, compensar con área de vegetación nativa de mismo tamaño ubicada en el bioma del terreno deforestado. Ante la baja capacidad de gobernanza ambiental, gran dimensión del país y gran número de inmuebles agrarios, es poco creíble que la recomposición sea realmente fiscalizada y efectuada. De esa forma es plausible prever que habrá amnistía amplia e irrestricta. Lo que es un gran equívoco, pues debilita los órganos ambientales, el Ministerio Público y los agentes ambientales. Al final fortalecerá la cultura vigente de que “el crimen compensa”, lo que fomentará más impunidad, desgovernanza ambiental y deforestación.

¹⁶⁰⁰BRASIL, Lei 12.651 ..., *op. cit.*, art. 29.

¹⁶⁰¹*Ibid.*, art. 59.

¹⁶⁰²*Ibid.*, art. 60, § 15.

¹⁶⁰³*Ibid.*, art. 59, § 5º.

¹⁶⁰⁴BRASIL, Lei 9.605 ..., *op. cit.*, art. 38.

¹⁶⁰⁵*Ibid.*, art. 39.

¹⁶⁰⁶*Ibid.*, art. 48.

¹⁶⁰⁷BRASIL, Lei 12.651 ..., *op. cit.*, art. 60, §§ 1º y 2º.

Las multas aplicadas por el IBAMA en la Amazonía sumaran 1,7 mil millones de reales en 2005; 2,4 en 2006 y 2,57 en 2007, pero casi nada ingresó en los cofres públicos¹⁶⁰⁸. Con la Ley Forestal de 2012, tres en cuatro multas superiores a un millón de reales, impuestas por el IBAMA por deforestación ilegal, serán suspensas¹⁶⁰⁹. Considerando todas las multas, la amnistía alcanza 8,4 mil millones de reales. Los autores que responden a procesos judiciales por crímenes ambientales también serán agraciados, pues la punición será extinta. La mayor parte de los infractores es propietaria de empresas agropecuarias, madereras, agroindustrias, frigoríficos, industrias del cuero, inmobiliarias, puestos de gasolina etc. En la lista de deforestadores, hay gobernadores, diputados, senadores, grandes empresarios y dueños de pequeñas fincas. Los diez mayores deforestadores destruyeron 98 mil ha y recibieron multas de 166 millones de reales. El mayor de ellos, del Estado de Pará, derribó 15 mil ha o 150 km² de florestas, habiendo sido multado en 32,2 millones de reales. Entre los infractores, diez fueron procesados también por mantener trabajadores en condiciones análogas a de esclavos¹⁶¹⁰.

El grado de degradación moral ha alcanzado tal nivel, que 15 diputados y 3 senadores votaron en causa propia, pues tenían multas impuestas por el IBAMA y fueron beneficiarios de la amnistía y otras medidas aprobadas por ellos propios¹⁶¹¹. Las medidas beneficiaron varias empresas que contribuyeron con aproximadamente 15 millones de reales, en la elección de 2010, para campañas electorales de 50 congresistas que participaron de la aprobación de la Ley Forestal de 2012¹⁶¹². Eso no fue una excepción. La promiscuidad entre poder económico y político y entre este y el judiciario tiene raíces históricas en Brasil, razón por la cual el país es considerado el paraíso de la impunidad¹⁶¹³.

Pasados tres años de la promulgación de la Ley Forestal de 2012, el CAR no fue concluido y los PRA no fueron establecidos. Toda esa ingeniería normativa puede no pasar de estrategia astuta para conceder amnistía a los propietarios que deforestaron ilegalmente antes de 22 de julio de 2008. La fecha se refiere a la publicación del Decreto 6.514/2008, que reglamenta la Ley de Crímenes Ambientales de 1998. Ante la histórica falta de voluntad política para confrontar intereses del sector agrario y la incapacidad del estado para controlar y fiscalizar su territorio, no es absurdo prever que todos que violaran la Ley Forestal de 1965 acabarán siendo “amnistiados”. Basta para eso que el propietario de la finca firme declaración comprometiéndose a participar del PRA. Las

¹⁶⁰⁸FRANCO, B. M., Ibama multa, mas ninguém paga, **O Globo**, 31.12.2007, p. 3.

¹⁶⁰⁹VAZ, L. & MAGALHÃES, J. C., **Novo Código Florestal deve anistiar 75% das multas milionárias**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/poder/29376-codigo-florestal-deve-anistiar-75-das-multas-milionarias.shtml>>, acceso en: 02 jun. 2015.

¹⁶¹⁰*Ibid.*

¹⁶¹¹VALENTE, I., **Novo código florestal ...**, *op. cit.*

¹⁶¹²VAZ, L., **Código Florestal anistia multas dos doadores de 50 políticos**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/1017696-codigo-florestal-anistia-multas-dos-doadores-de-50-politicos.shtml>>. acceso en: 02 jun. 2015.

¹⁶¹³RANGEL, R. & PEREIRA, D., A festa dos bodes, **Revista Veja**, 25, set. 2011.

multas resultantes de violaciones cometidas hasta julio de 2008 serán suspendidas y se asegurará el mantenimiento de actividades agrícolas establecidas hasta la mencionada fecha en las APP y ARL. El resto está para ser comprobado.

La concesión de amnistía disfrazada de recuperación ambiental a los que incumplieron la Ley Forestal de 1965 es la más reprochable lección de desprecio a la ley y a los bosques. Eximir de acciones penales, civiles y administrativas a los responsables por deforestación y degradación ambiental representa infame acción anti-educativa, una vez que beneficia a los infractores y perjudica a la sociedad. Eso representa verdadero estímulo a la impunidad.

En cualquier país serio, una ley forestal debería representar una política nacional de protección y uso sostenible de los bosques. Sin embargo, la naturaleza de la ley aprobada en 2012 es anti-Forestal. Su viga maestra fue anular el principio de la función social de la propiedad agraria¹⁶¹⁴ y el deber impuesto por la Constitución Federal, según el cual “*las conductas y actividades consideradas lesivas al ambiente sujetaran los infractores, personas físicas o jurídicas, a sanciones penales y administrativas, independientemente de la obligación de reparar los daños causados*”¹⁶¹⁵.

Sugestivamente, la Ley Forestal de 2012 establece que para alcanzar el “*desarrollo sostenible*” ella atenderá, entre otros principios, la “*reafirmación de la importancia de la función estratégica de la actividad agropecuaria*” y la “*presencia del País en los mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergía*”¹⁶¹⁶. Esos pseudos principios no tienen nada que ver con la protección y el uso sostenible de los bosques. Por el contrario, la ganadería, la agricultura y la demanda internacional por productos primarios son las principales fuerzas impulsoras de la deforestación en Brasil.

En lugar de fomentar la reforestación y forestación de las APP y ARL y recuperar áreas degradadas, la ley fue formulada con el claro objetivo de suprimir las responsabilidades de los desforestadores y legalizar las áreas protegidas ocupadas ilegalmente. La desprotección de los bosques es la espina dorsal de la citada ley, que se quedará en la historia jurídica brasileña como un monumento teratológico normativo forestal. Los diputados y los senadores que la formularon y la presidente Dilma Rousseff que pudiendo vetarla integralmente la promulgó pasarán a la historia como los peores enemigos de los bosques brasileños.

La Ley de 2012 autoriza al Gobierno Federal a establecer programa de apoyo a la conservación ambiental¹⁶¹⁷. El programa podrá realizar pagos en retribución de servicios ambientales, como la captura de carbono, la conservación de agua y biodiversidad, y el

¹⁶¹⁴ BRASIL, **Constituição da República** ..., *op. cit.*, art. 186.

¹⁶¹⁵ *Ibid.*, art. 225, § 3º.

¹⁶¹⁶ BRASIL, **Lei 12.651** ..., *op. cit.*, art. 1º, II.

¹⁶¹⁷ *Ibid.*, art. 41.

mantenimiento de las APP y ARL, pero no establece la fuente de recursos para ese fin. Ante la grave crisis económica provocada por el actual gobierno, es poco probable que el mencionado programa salga del papel.

2.3.5. La cultura anti-forestal en la “Agrocacia” brasileña

Como no podría ser diferente, los retrocesos en la protección de los bosques fueron conmemorados como gran victoria por los agraristas¹⁶¹⁸. El sector promovió verdadera pugna contra la Ley Forestal de 1965. Una avalancha que legalizó la deforestación ilegal ocurrida en APP y ARL. La Cámara de los Diputados, el Senado Federal y el Poder Ejecutivo caminaron juntos para promover la mayor afronta a la moralidad pública, a la legalidad y a la Constitución, pensando en los dividendos de la próxima elección presidencial, vencida por el grupo en el poder.

La revocación de la Ley Forestal de 1965 ocurrió en contexto político muy desfavorable. Dicho cambio, con gran probabilidad, no tendría ocurrido caso el Partido de los Trabajadores estuviera en la oposición, pues la protección ambiental era una de sus banderas. Desgraciadamente, el gobierno federal, presidido por una presidente que se alió a los representantes del agronegocio para mantenerse en el poder, entregó los principios, el alma, la moralidad pública, los pueblos indígenas y los bosques al diablo, conduciendo el país a una de sus más graves crisis económica, política y moral¹⁶¹⁹. El resultado de la baja capacidad de gobernanza será el aumento de la especulación con las tierras públicas y la deforestación, con evidente perjuicios ecológicos a mediano y largo plazo.

No solo los grandes terratenientes trataron de eludir la obligación legal de proteger las APP y ARL. Estudio estimó la existencia de 4,4 millones de ha de tierra de propiedad de políticos, superficie similar a la del territorio de Suiza. Revela también la existencia de un sistema político agrarista en Brasil, dominado por políticos propietarios de tierra, dispersos en los poderes legislativo y ejecutivo federales, estatales y municipales. El financiamiento de campañas es una de sus estrategias para tornar las estructuras democráticas rehén de los intereses del sector agrario. La JBS, la más grande empresa exportadora de carne del mundo, donó 30 millones de reales para la campaña electoral 2010, incluso para la de la presidente Dilma Rousseff, del Partido de los Trabajadores. Entonces, había verdadero grupo parlamentario de la empresa en el Congreso Nacional, con 41 diputados federales y 7 senadores. De los 41 diputados financiados por la empresa, apenas uno, votó contra la revocación de la Ley Forestal de 1965. El propio relator de la

¹⁶¹⁸FAEP/SENAR-PR/SINDICATO RURAL, **Novo código florestal**, FAEP, Curitiba, 2012.

¹⁶¹⁹BRANDT, R. & PITA A., **Escândalo na Petrobrás assombra campanha e atinge centro do poder**, O Estado de São Paulo, 25 Outubro 2014, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/eleicoes,escandalo-na-petrobras-assombra-campanha-e-atinge-centro-do-poder,1582755>> , acceso en: 24 may. 2015.

Ley Forestal de 2012, recibió 1,25 millones de reales de empresas agropecuarias de un total de donaciones de 2,3 millones para su campaña. Obviamente, la JBS ha financiado las campañas políticas de la presidente de Brasil y de varios senadores y diputados para defender sus intereses empresariales. A esa empresa le interesaba revocar la Ley Forestal de 1965 para ampliar el cultivo de soja y de pastos en la Amazonía¹⁶²⁰.

En las elecciones de 2014, la situación se profundizó. Siete en diez diputados federales elegidos recibieron recursos de por lo menos una de las diez empresas que más hicieron donaciones electorales. Los 10 “donantes” contribuyeron financieramente para la elección de 360 de los 513 diputados, es decir, 70% de la Cámara de Diputados. El “grupo parlamentario” más grande es la “bancada del bife”. Empresas del Grupo JBS donaron 61,2 millones de reales para 162 diputados elegidos. La JBS, dueño de los mayores frigoríficos del país, “donó” recursos para la cúpula de 21 de los 28 partidos representados en la Cámara y las direcciones partidarias distribuyeron el dinero a los candidatos¹⁶²¹. Por otro lado la empresa ha recibido financiación astronómica del BNDES. Esa empresa fue la mayor donante para la campaña electoral de la Presidente actual. Como se observa, los poderes Ejecutivo y Legislativo están contaminados de gruesa corrupción e ilegitimidad. Aunque inéditamente algunos políticos y empresarios tengan sido encarcelados, popularmente es conocido en Brasil la expresión que al final “todo termina en pizza”.

Hay que resaltar que parte de los donantes fueron flagrados en gorda corrupción en contratos manipulados en la compañía Petrobras, cuya presidente del Consejo de Administración era la actual presidente de Brasil. Contabilidad parcial, divulgada por el Ministerio Público Federal, estima desvíos de 20 mil millones de reales de la Petrobras¹⁶²².

Investigación revela que los parlamentarios concentran, en los municipios brasileños, la mayor parte de sus tierras en propiedades improductivas y acumulan más allá de grandes propiedades, también las medianas y pequeñas. Eso implica compleja dinámica que involucra empresas agropecuarias, relaciones de parentesco y tramas interregionales entre políticos del grupo parlamentario agrarista que dan lugar a la apropiación de tierras, especialmente en áreas de expansión del agronegocio. Hecho que fatalmente resulta en conflicto con campesinos, pueblos indígenas y comunidades *quilombolas*¹⁶²³ y frontal oposición a la protección de los bosques.

¹⁶²⁰ CASTILHO, A. L., **Partido da Terra** – como os políticos conquistam o território brasileiro, Contexto, São Paulo, 2012.

¹⁶²¹ Cfr. TOLEDO, J. R. *et. al.*, **As 10 empresas que mais doaram em 2014 ajudam a eleger 70% da Câmara**, O Estado de São Paulo, 08 nov. 2014, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,as-10-empresas-que-mais-doaram-em-2014-ajudam-a-eleger-70-da-camara,1589802>>, acceso en: 15 abr. 2015.

¹⁶²² ROSAS, R., **Prejuízo da Petrobras com corrupção passa de R\$ 20 bi, diz procurador**, disponible en: <<http://www.valor.com.br/politica/4264768/prejuizo-da-petrobras-com-corrupcao-passa-de-r-20-bi-diz-procurador>>, acceso en: 15 oct. 2015.

¹⁶²³ COSTA, S. H. G., **A questão agrária no Brasil e a bancada ruralista no congresso nacional**, USP, São Paulo, 2012 (Dissertação de Mestrado).

Las raíces históricas de la formación de Brasil se establecieron sobre bases agrarias y en la explotación de rafiña de los recursos naturales. La agropecuaria siempre ha tenido importancia central en la economía nacional y en la reproducción del poder político en el corazón del estado brasileño. El modelo de organización agropecuaria y el proceso de desarrollo brasileño son desdoblamiento del sistema de privilegios puesto al servicio del capital mercantil agrario de la época colonial. Desde el fin de la dictadura militar en 1984, la oligarquía agraria se organizó para elegir sus representantes en el Parlamento Federal y Parlamentos estatales y municipales, financiados por empresas de los sectores más lucrativos del agronegocio. Estudio revela que 149 diputados y 18 senadores formaban la “bancada ruralista”, lo que representaba 29% de la Cámara y 16% del Senado, en la legislatura 2010-2014, lo que garantizaba la aprobación de leyes que respondían a los intereses de los agentes hegemónicos del agronegocio brasileño¹⁶²⁴.

Como se observa, los políticos no estuvieron a altura de la defensa del interés público, pero a servicio de un segmento social que domina la estructura estatal y que secuestraron la democracia brasileña. La mayoría del Congreso legitimó masiva ocupación ilegal y predatoria de espacios protegidos, amnistió a los depredadores y continúa subvencionando los deforestadores, tradicionalmente hostiles a la protección de los bosques. Los grandes victoriosos de ese embate fueron aquellos que violaran la ley, los grandes derrotados fueron los bosques y la sociedad brasileña.

En verdad la Ley Forestal de 2012 representa la reafirmación de la tradición histórica, desde el periodo colonial hasta hoy, de exportar recursos naturales primarios que en regla beneficia a pocos y distribuye migajas para muchos. La lógica de la deforestación de Brasil pasa por dos ejes básicos, los Poderes Legislativo y Ejecutivo, que operan gigantesco volumen de créditos subvencionados y privilegios al agronegocio, que por su vez aumenta su poder sobre la estructura del Estado a través de un sistema “agrocrático” y de financiamientos de campañas electorales. En esa atmósfera, por mejores que sean las leyes, el modelo político-económico adquiere dinámica propia que sumerge el Ministerio del Medio Ambiente a un papel terciario. El resultado de ese proceso es la continúa deforestación en áreas de expansión de la agricultura, especialmente en el Cerrado y en la Amazonía.

Es cierto que leyes y cumplimientos son cosas distintas. A pesar de todas prohibiciones y prescripciones de severas sanciones que les acompañaban, las depredaciones de los bosques no se detuvieron desde tiempos remotos. Otrora, en todos países mediterráneos, había grandes extensiones forestales. Todas las montañas, desde el Líbano sirio y el Dag Anatolio hasta las sierras

¹⁶²⁴ LIMA, C. L. & SILVA, F. L., Mudar para manter: políticas agrícolas e o exercício do poder na esfera federal no Brasil, XIII Colóquio Internacional de Geocrítica, **El control del espacio y los espacios de control**, Barcelona, 5-10 de mayo de 2014.

andaluzas y el Rif marroquí, estaban pobladas de árboles. Con los bosques desaparecieron los célebres graneros de la antigüedad. En la región de Cartago, convertida más tarde en desierto, San Agustín fue testigo de enorme producción de cereales¹⁶²⁵. Hoy no es posible recuperar los bosques antiguos, sin embargo el hombre debería al menos proteger los que restaron en nuestros días.

La elaboración de una buena legislación forestal es tan solo el primer paso de la protección de los bosques de un país. Es necesario involucrar, activamente, los destinatarios de la ley con vista a cambiar comportamientos y actitudes incompatibles con los fines por ella propuestos. Otro punto fundamental es el aparato institucional fortalecido para promover la gobernanza de esos recursos, sin el cual la ley no será nada más que papel mojado. La Ley Forestal de 1965 prescribía protección razonable a los bosques en propiedades privadas. Como pocos la cumplieron y muchos no estaban dispuestos a desocupar y recuperar espacios protegidos ocupados ilegalmente la solución vislumbrada fue revocarla para establecer padrones de protección más allá del mínimo razonable. Al revés de fortalecer las instituciones de protección ambiental, cambiar comportamientos y actitudes de los propietarios agrarios y corregir los errores cometidos en el pasado, el gobierno brasileño ha optado por el camino inverso.

Desde el punto de vista normativo y de concepción, la Ley Forestal de 1965 representó el paso más avanzado de Brasil hacia la protección de sus bosques. Mientras tanto, los resultados prácticos fueron decepcionantes. Brasil nunca ha dejado la vanguardia de los países que más deforestan en todo el mundo. A pesar de haber cerrado algunas brechas de la Ley Forestal de 1934, la deforestación ha continuado con mucha más fuerza en los años siguientes a su promulgación, ante la estrategia de ocupación de la Amazonía e interiorización de la "política de desarrollo" promovidas por la dictadura militar, entre 1964 e 1984. El gobierno militar aprobó la Ley Forestal de 1965, pero no tenía ninguna disposición de cumplirla. Por el contrario, fue el gran responsable por el avance de la deforestación sobre el Cerrado y la Amazonía.

Durante el régimen militar (1964-1984), la tala de bosques, principalmente en los asentamientos humanos en la Amazonía, fue considerada mejora y requisito esencial para conceder título de propiedad a los colonos en parcelas distribuidas por el estado. El impulso colonizador de la Amazonía, en la década de 1970, resultó del deseo de la dictadura militar en ocupar ese territorio, especialmente por razones geoestratégicas, basada en la "doctrina de seguridad nacional" y en la política conocida por el lema "integrar para no entregar"¹⁶²⁶.

Para promover la ocupación de la Amazonía el gobierno militar ha construido la "más gran carretera del mundo", la Transamazónica, al revés de promover el transporte fluvial muy más

¹⁶²⁵ MEYER, K. A., El bosque en el pasado ..., *op. cit.*

¹⁶²⁶ GUENEAU, S. & DRIGO, I. G., Interações entre regulação pública e privada: a influência da certificação florestal privada sobre a renovação da ação pública na Amazônia brasileira, en: CARNEIRO, M. S., **Sociedade, floresta e sustentabilidade**, Instituto Internacional de Educação do Brasil/NAEA, Belém, 2013. pp.17-41.

barato, en una región rica en ríos navegables. Entonces, la expansión desordenada de la agricultura y ganadería fue factor determinante de la devastación de los bosques de los biomas Cerrado y Amazonia. Para acelerar la deforestación pasaron a utilizar corrientes arrastradas por potentes tractores para liberar el terreno con rapidez para la ganadería.

Inicialmente, la Ley Forestal de 1965, establecía que en las regiones Leste Meridional, Sur y Centro-Oeste, en zonas todavía no “desbravadas”, sujetas a ocupación, era permitida la tala de bosques primitivos, para instalación de nuevas propiedades agrícolas, hasta el máximo de 30% de la superficie de la propiedad agraria¹⁶²⁷. Nadie ha hecho cuenta del mandamiento legal, ni el gobierno y tampoco sus destinatarios. A la medida que avanzaba el modelo de ocupación del territorio brasileño, era dejado para tras una inmensidad de suelos degradados y pequeños fragmentos discontinuos e irregulares de los antiguos bosques primarios o bosques secundarios que consiguieron regenerarse. La Ley Forestal de 1965 quedó en el papel y las florestas continuaron y continúan siendo derribadas, las multas no serán pagas y tampoco las áreas degradadas restauradas.

Los formuladores de la Ley Forestal de 2012 buscaron nítidamente mermar los institutos de la APP y ARL. Ninguna cláusula ha valorado sus relevantes funciones. La Ley, de alcance nacional, no considera las especificidades de cada bioma y la diversidad de sus ecosistemas. Amnistía aquellos que promovieron deforestación ilegal, perdona multas, desobliga la recuperación de las APP ocupadas y permite recomponer 50% de las APP y ARL con especies exóticas, desvirtuando, en gran medida, los institutos que tenían entre sus fines proteger la biodiversidad autóctona.

La Ley Forestal de 2012 es el prototipo de una ley de desprotección de bosques. Es difícil encontrar dispositivo que avanza hacia la modernización y el perfeccionamiento de la OFS a la luz de los avances científicos y de las preocupaciones con las cuestiones climáticas y la pérdida de biodiversidad. Los vetos y los complementos realizados por la Presidenta no fueron suficientes para alterar su carácter de ley de desprotección ambiental, visto que la Ley Forestal de 2012 ha tenido dos líneas básicas, reducir el área a ser restaurada y aumentar el área sujeta a deforestación.

Las normas que trataban de educación forestal en la Ley Forestal de 1965 fueron suprimidas. Históricamente, los parlamentares brasileños no han dado pruebas convincentes que están interesados en aumentar el nivel de educacional de la población, especialmente en materia ambiental. Por supuesto, cuanto más ignorante el pueblo, en todos los aspectos, más fácil es manipularlo en elecciones realizadas en contexto de democracias formales. La Ley de 2012 no tiene ninguna norma destinada a fortalecer la educación ambiental y forestal de los productores agrarios. Hecho que demuestra la falta de compromiso con la cuestión.

En la esfera de los estados y municipios, hay que considerar la existencia de verdadera simbiosis entre los medios de comunicaciones locales y aquellos que dominan el aparato estatal,

¹⁶²⁷BRASIL, Lei 4.771 ..., *op. cit.*, art. 16, a y b.

hecho que facilita la formación de opinión pública mal informada o desinformada¹⁶²⁸. En los estados es más difícil defender el interés colectivo de largo plazo, pues la deforestación es divulgada y aceptada como beneficio general de corto plazo, en términos de producción de alimentos y generación de empleos. La gente no percibe, que a mediano y largo plazo, las ganancias serán privatizadas y los costos de la degradación ambiental socializados. De ese modo la deforestación pasa ser naturalizada.

Al adoptar el módulo fiscal como unidad de referencia para dimensionar los inmuebles agrarios para efecto de tratar la cuestión forestal, perdonar multas, reducir drásticamente las APP, eliminar la recomposición de las ARL para propiedades de hasta 4 módulos y crear conceptos vagos y generales de áreas consolidadas, el texto legal apunta para la completa desgobernanza forestal, lo que resultará en más deforestación sin creación de riqueza estable.

La Ley Forestal de 2012 fue aprobada sin considerar las sugerencias de comunidad científica para perfeccionar la legislación con el fin de acomodar los intereses de la protección de los bosques y la producción agropecuaria. De acuerdo con previsión de miembros de la comunidad científica, la reducción de las APP y ARL aumentará significativamente la deforestación y el riesgo de extinción de especies (principalmente en la Amazonía y el Cerrado, regiones con gran biodiversidad), además de poner en peligro la eficacia de esas áreas como ecosistemas funcionales y suministradores de servicios ecosistémicos¹⁶²⁹. Tendrá efectos perjudiciales que no se restringen a Brasil, pues afectarán también los esfuerzos internacionales para combatir el calentamiento global y proteger la biodiversidad. Además, causará, en mediano y largo plazo, daños a la economía y a la seguridad hídrica, ecológica y alimentaria de la colectividad, reduciendo la calidad de vida de todos.

La reducción de la dimensión de áreas de vegetación nativa protegidas dentro de los inmuebles agrarios es significativa. La disminución del área a ser recompuesta y aumento de la deforestación provocarán pérdidas incalculables a la biodiversidad, al sistema hidrológico y a los suelos. Mientras la comunidad internacional está preocupada con el comprometimiento de las condiciones de vida de las futuras generaciones, resultante de los graves efectos de la degradación ambiental, el Congreso Nacional brasileño editó una ley a contramano de la historia.

Es interesante observar que la Ley anti forestal fue promulgada por la Presidente Dilma Roussef justamente en la víspera de la Rio + 20, realizada en Brasil. Mientras la presidente se esforzaba para presentarse como defensora del ambiente ante la comunidad internacional, aprobó, con vetos insignificantes, el mayor retroceso legislativo en términos de protección de los

¹⁶²⁸Recientemente la Confederación Nacional de Agricultura (CNA) ha vehiculado propaganda nacional, resaltando las maravillas del agronegocio brasileño. La CNA buscó vincular el prestigio del ex futbolista Pelé a los "éxitos" de la prodigiosa producción y exportación de productos agrícolas.

¹⁶²⁹SILVA, J. A. A. *et al.*, **O código florestal e a ciência**: contribuições para o diálogo, SBPC/ABC, São Paulo, 2011 y TOLEDO, L. F. *et al.* A revisão do código florestal brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios., **Biota Neotrop.**, 10 (4): 35-38, 2010.

ecosistemas forestales. La Ley Forestal de 2012 contraria, en sus vigas maestras, todos los principios constitucionales, como el derecho al ambiente ecológicamente equilibrado, el desarrollo sostenible, la preponderancia del interés público sobre el privado y la función social de la propiedad agraria.

Desde la COP 15, celebrada en Copenhague a finales de 2009, Brasil había tomado la delantera entre los países defensores del nuevo paradigma para el crecimiento económico con sostenibilidad social y ambiental. En aquel evento asumió la meta de reducir las emisiones de GEI en un 38% hasta 2020. Contrariando su propia directriz, el gobierno promulgó ley que apunta justamente para dirección opuesta. En verdad, más que revocar una ley ampliamente incumplida, el país ahora cuenta con una ley que representa, explícitamente, una política anti forestal.

Ante la ausencia de una política forestal, frente al aumento de la deforestación legal e ilegal y el histórico incumplimiento de la legislación forestal, sería razonable que el Parlamento y el gobierno federal optase por formular ley que pudiese viabilizar la reforestación de espacios de relevancia ecológica y el colosal espacio ya deforestado y degradado. La Ley Forestal de Brasil no está vinculada de manera sistemática a una idea global de los propósitos más elevados que deberían tratar de alcanzar respecto a la protección de los bosques. Tampoco se pauta por la función social del inmueble agrario y la obligación de condicionarlo a la exigencia constitucional de garantizar el equilibrio biológico del país con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras¹⁶³⁰. Por el contrario, los legisladores se perdieron en la preocupación de amnistiar a los infractores y reducir las exigencias de preservación de los bosques nativos, en un proceso indecoroso.

El Parlamento y el Ejecutivo tuvieron la oportunidad de posicionarse en la dirección del desarrollo sostenible, pero ha tomado la decisión de continuar y reforzar el modelo colonial exportador de materias primas, satisfaciendo en gran medida a los intereses de exportadores de soya y carne, cuyos negocios demandan la deforestación de nuevas tierras para expandir la producción. La ley anti forestal de 2012 sirve por lo menos para desenmascarar el discurso y los compromisos voluntarios asumidos por Brasil en el plan internacional¹⁶³¹.

El modelo agrarista actual es la continuación del modelo colonial, elevado a intensidad y extensión infinitamente mayor. Al poner los intereses del modelo deforestador y degradador por encima de la protección ambiental, Brasil se aleja cada vez más del llamado modelo de desarrollo sostenible. Al destinar gigantesca suma de crédito para la ganadería extensiva y el monocultivo de soja Brasil, acaba por adoptar política de deforestación. Junto con la expansión indiscriminada de la frontera agrícola, vienen el uso excesivo de pesticidas y las grandes obras viales para transportar los productos a los puertos.

¹⁶³⁰ BRASIL, *Constituição da República* ..., *op. cit.*, arts. 186 y 225.

¹⁶³¹ VALENTE, I., *Novo código florestal* ..., *op. cit.*, p. 6.

La opción de Brasil es por crecimiento económico de corto plazo, no por desarrollo sostenible. La producción de alimentos es importante, pero los factores que mantiene la capacidad productiva de los agroecosistemas también lo son. El modelo económico que conduce a la degradación ambiental no tiene futuro. La Constitución establece modelo de desarrollo que tenga compromiso con el mantenimiento de vida sana y de calidad no solo hoy, pero también vinculado a los intereses de las generaciones futuras. La Constitución prevé sanciones para quien degrada el ambiente, no premio a los degradadores.

La revocación de la Ley Forestal de 1965 fue comandada por los intereses de una élite vinculada al sector agrario exportador. La Ley Forestal de 2012 representa gran refuerzo a la sensación de impunidad, principalmente de aquellos que se han acostumbrado a violar sistemáticamente la Ley Forestal de 1965 y las leyes ambientales en general. Para los congresistas ley buena es que beneficia a sus intereses. Todas las demás deben ser cambiadas cuando les conviene, de acuerdo con sus propios intereses. Conforme muy bien a manifestado diputado contrario a ese estado de degeneración política, tal ley *“es antipedagógica, ya que favorece a los que violaron la ley y no beneficia a aquellos que mantuvieron el bosque en pie”*¹⁶³². La Ley de 2012 representa una invitación a la impunidad y la flexibilización drástica de la legislación ambiental.

Temprano o tarde, Brasil tendrá que enfrentar las graves consecuencias de la caótica ocupación, deforestación y degradación de los ecosistemas nacionales. Un país no degrada impunemente procesos ecológicos esenciales, sin ver reducida la capacidad productiva de sus ecosistemas. En general, las clases socialmente vulnerables son las que corren más riesgo de ver sus condiciones de vida empeoraren, mientras tanto la degradación afecta todo el tejido social. Una de las consecuencias directas o remotas de la deforestación indiscriminada es la alteración del ciclo hidrológico, reducción de las reservas de agua del subsuelo y cambio de la disponibilidad de agua en cuencas hidrográficas. La falta de protección de los bosques, en especial de las APP, y de planificación de ocupación y uso del suelo ya cobra factura en muchas regiones de Brasil, incluso en São Paulo, la más grande ciudad del país, donde el racionamiento de agua ya es un mal crónico. Otra consecuencia del fenómeno es el aumento del número de especies extintas o que se encuentran en fase avanzada de extinción. El descaso con la fauna ha sido impresionante y directamente proporcional a la destrucción de los bosques. A la medida que los hábitats naturales fueron destruidos indiscriminadamente fueron alteradas las dinámicas de poblaciones, a menudo de forma irreversible.

El destino de los bosques naturales pasa por el difícil equilibrio entre satisfacer intereses individuales y sobretodo colectivos. Estos componen el ideal de justicia social, en el cual se encuentra la preocupación por el destino del planeta y de la humanidad. Mientras tanto, la

¹⁶³²*Ibid.*, p. 6.

protección de los bosques enfrenta poderoso obstáculo en la concepción individualista del derecho de propiedad. Ese absolutismo constituye, hasta hoy, barrera casi insuperable en la protección ambiental, en general, y de los bosques en particular en propiedades privadas. Desde la edad más temprana, la idea de propiedad privada como espacio sagrado era parte de la propia religión. Cada familia tenía su espacio vital exclusivo donde todo era permitido¹⁶³³.

El marco jurídico de los países europeos y latinos americanos fue construido a partir de esa premisa. En Brasil no fue distinto. La primera Constitución brasileña, otorgada por el Emperador D. Pedro I, en 1824, tenía contenido liberal marcado por el individualismo. Ella garantizaba el derecho de propiedad “*en toda su plenitud*”¹⁶³⁴. Tras la declaración de la República, el 15 de noviembre de 1889, la Constitución de 1891 reafirmó el “*derecho de propiedad se mantiene en toda su plenitud*”¹⁶³⁵. Todas guarnecidas con la clásica garantía de previa indemnización en caso de expropiación por necesidad o utilidad pública.

En el ámbito constitucional, las Constituciones de 1934, 1937, 1946 y 1967 no contemplaron la protección ambiental, tratando de algunos aspectos ambientales de manera dispersa. Solo con el advenimiento de la Constitución de 1988, el tema fue normalizado de forma más consistente y conexas con varios otros valores de equivalente relevancia. La Constitución introdujo cláusulas expresas relativas a la función social del inmueble agrario, en la cual se inserta la dimensión ambiental, consagró el derecho al ambiente ecológicamente equilibrado y el principio de desarrollo sostenible, para adaptar el derecho de propiedad a las nuevas exigencias de la modernidad y de los conocimientos científicos que fueron desarrollados en los últimos tiempos.

Las constituciones brasileñas, a pesar de la naturaleza forestal del país, nunca consagraron a los bosques la fuerza de una institución constitucional. De modo general, le fue dado tratamiento decurrente de principios ideológicos establecidos al derecho de propiedad. Así, la protección de las florestas siempre colisionó con la “inmunidad” del derecho de propiedad. Por consecuencia, les fue reservado modesto apéndice de la función social de la propiedad agraria. Las raras veces que el término floresta figura en la Constitución de 1988 es cuando atribuye competencia administrativa común a la Unión, a los Estados, el Distrito Federal y a los Municipios para preservar florestas (art. 23, VII). En el capítulo dedicado al ambiente, únicamente se le otorga el estatus de patrimonio nacional a la Floresta Amazónica brasileña y la Mata Atlántica (art. 225, § 4º), olvidándose que en los demás biomas también existen florestas ricas en biodiversidad.

¹⁶³³ FUSTEL DE COULANGES, N.-D., **A cidade antiga**, EDAMERIS, São Paulo, 1961.

¹⁶³⁴ BRASIL, **Constituição Política do Imperio do Brazil** (de 25 de março de 1824), disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao24.htm>, acceso en: 10 jul. 2015. art. 179, XXII.

¹⁶³⁵ BRASIL, **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil** (de 24 de fevereiro de 1891), disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao91.htm>, acceso en: 10 jul. 2015. art. 72, § 17

La Constitución no incluye entre las competencias privativas de la Unión (art. 22, I) legislar sobre derecho forestal. Así, las florestas fueron excluidas del tratamiento de disciplina autónoma. Observase que el constituyente ha dado mayor importancia al derecho espacial. En razón de la prestación de servicios ambientales esenciales, como el suministro de agua, los bosques deberían haber recibido la primacía. La Constitución (art. 20) ni siquiera considera los bosques bienes de la Unión, junto a otros recursos naturales, como los recursos minerales (IX). Quizás cuando la escasez de agua y alimento se agravar, los brasileños coman recursos minerales y beban petróleo.

La concepción sociológica de Lassalle de que la verdadera Constitución tiene por base factores reales de poder (económicos, políticos, militares, religiosos) presentes en la sociedad en un momento dado siempre ha imperado con notable realidad en Brasil¹⁶³⁶. Contemporáneamente, hay gran descompaso entre la Constitución real y la Constitución escrita, que en sí misma es la traducción escrita de los factores de poder, que, históricamente, siempre fueron y continúan siendo hostiles a la protección de los pueblos indígenas y de los bosques. A pesar de la pérdida del carácter absoluto del derecho de propiedad, con el condicionamiento de su uso al bienestar social, especialmente en la Constitución de 1988, la perspectiva individualista continúa permeando su regulación, cuya expresión es la Ley Forestal de 2012.

Similar al pasado colonial, sucesivos gobiernos brasileños, democráticos y no democráticos, han vistos las florestas como áreas improductivas, de bajo valor y de poca utilidad para promover el desarrollo del país, razón por la cual la legislación forestal nunca fue tomada en serio. Muchas de las leyes y políticas públicas fueron formuladas para devastar los territorios forestales, explotar sus vastos recursos madereros e integrar esas regiones al dominio nacional, para evitar posibles reclamaciones territoriales de países vecinos o para hacer frente a un hipotético complot internacional para “internacionalizar la Amazonía”.

La historia de Brasil es sellada por diversas lacras, como el latifundio, la esclavitud, el genocidio y etnocidio indígenas, el monocultivo agroexportador y la deforestación masiva e indiscriminada. Como muy bien ha definido cierto jurista, si hay una filosofía que ha inspirado a los colonizadores y sus descendientes es la “devastación”¹⁶³⁷. En Brasil, todavía prevalece la mentalidad descrita, que tiene los bosques como enemigo, llenos de fieras salvajes, contrario al interés en plantar y crear ganado.

La filosofía minera o de rapiña del europeo, que llegó para sacar beneficios económicos rápidos y agotadores para después volver al país de origen, continúa, *mutatis mutandis*, en la Amazonía y en el Cerrado, por “sureños” y “nordestinos” brasileños. Hoy los europeos cuidan y mantienen sus bosques, como resultado del aprendizaje milenario de que sin ellos, su vida es

¹⁶³⁶ LASSALE, F., **O que é uma constituição?**, 3ª Ed., Minelli, São Paulo, 2006.

¹⁶³⁷ SOUZA, W. P. A., *Direito econômico e legislação ...*, *op. cit.*

imposible, mientras los brasileños continúan su trayectoria de demolición de los bosques, gran parte de ellos desarrollados en suelos infértiles¹⁶³⁸.

Durante el periodo colonial, poco interesaba el futuro de los bosques, por ignorancia, falta de conocimientos científicos y por la codicia en saquear primero los recursos. El más deplorable es que los brasileños incorporaron la cultura anti-forestal de los colonizadores y prosiguieron la galopante devastación, sin considerar que no pueden repetir el camino de vuelta a Europa. En ese contexto, la historia de la legislación forestal brasileña representa la muerte de las florestas, visto su ineficacia en protegerlas de los atentados que le fueron perpetrados a lo largo de casi cinco siglos.

El análisis de la legislación forestal brasileña revela profundos vacíos y deficiencias que permiten entender cómo hasta hoy no fue dado el debido valor a los bosques. Conforme fue visto, la Ley Forestal de 2012 no proporciona las mejores soluciones para la gestión del patrimonio forestal brasileño y eso resulta, en parte, de la carencia de estadistas y juristas con visión más elevada y realista del proyecto de nación y de una sociedad más justa y solidaria, conforme prever la Ley Magna.

“La inteligencia brasileña” no ha tenido comprensión suficiente de que árboles, bosques y hombres son componentes de la misma naturaleza. Los bosques están más estrechamente vinculados a la vida humana que se imagina. El agua que llega a todos los hogares e irriga las plantaciones y el aire que se respira fueron, en una etapa de sus ciclos, producidos y depurados por bosques. No se puede olvidar que la protección de sus múltiples funciones es garantía de vitalidad de los ecosistemas y es ahí que se extraen los más preciosos bienes de la humanidad: alimentos y agua.

El derecho es una de las creaciones culturales de la más alta expresión de la inteligencia humana. Es por él que el hombre debe ser llevado a valorar y respetar las múltiples funciones que los bosques desempeñan en los ecosistemas y para su propia vida. Conforme afirma ilustre jurista brasileño, “*no existe ningún otro instrumento que pueda cumplir, eficazmente, este fin. Y si fracasa en este objetivo, el hombre mismo se encuentra en peligro de perecer como individuo y humanidad, por extinción de las condiciones naturales de existencia*”¹⁶³⁹.

¹⁶³⁸ *Ibid.*

¹⁶³⁹ *Ibid.*, p. 367.

CAPÍTULO 3. LA SUPERACIÓN DE LA LÓGICA DE LA DEMOLICIÓN DE LA FLORESTA AMAZÓNICA EN EL CONTEXTO DEL AUMENTO GLOBAL DE DEMANDA DE ALIMENTOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1. Afrontar las causas directas y subyacentes de la deforestación y la degradación forestal para no tener que remediar sus consecuencias

3.1.1. Causas directas y subyacentes de la deforestación y la degradación forestal

El proceso de demolición de los bosques brasileños es impresionante. Los dos biomas predominantemente forestales abrigaban bosques que cubrían, originalmente, 6.082.000 km², 71,55% de la superficie de Brasil. La Mata Atlántica contenía originalmente 1.086.000 km² y la Floresta Amazónica 4.196.000 km². El Bosque Atlántico brasileño perdió 93% de su cobertura forestal, unos 984.000 km². Restaron 7% de su superficie o 102.000 km². Hasta 2011, la Amazonía brasileña había perdido cerca de 748.520 km², 14% de la superficie forestal original¹⁶⁴⁰. Dicho proceso se dio, en gran parte, justamente después de la edición de la Ley Forestal de 1965, considerada la mejor – o quizás menos peor - ley forestal que Brasil ha tenido.

Las pérdidas totales de bosques de los biomas Amazonía y Mata Atlántica fueron de más de 1.730.000 km². Más de tres cuartas partes de la superficie está ocupada por la ganadería extensiva, equivalente a 20% de Brasil. La cobertura forestal fue reducida a 4.344.000 km², el 71,42% de la superficie original. Puesto en el contexto temporal, más de dos terceras partes de esa pérdida, más de un millón de km² ocurrieron en los últimos 50 años. Esa cifra sitúa Brasil en el puesto de mayor devastador de bosque tropical entre todas naciones, en todo historia¹⁶⁴¹. En los últimos 50 años, la expansión de la frontera agrícola destruyó cerca de 50% de la vegetación original del Cerrado¹⁶⁴² e cerca de 20% de la Floresta Amazónica¹⁶⁴³. A ese ritmo, no es insensato prever un futuro sombrío para las florestas¹⁶⁴⁴. En las dos últimas décadas evaluadas por la FAO, Brasil fue el país con mayor pérdida anual de superficie forestal¹⁶⁴⁵.

¹⁶⁴⁰MEIRELLES FILHO, J. C. S., É possível superar a herança da ditadura brasileira (1964-1985) e controlar o desmatamento na Amazônia? Não, enquanto a pecuária bovina prosseguir como principal vetor de desmatamento, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, Belém, 9 (1): 219-241, 2014.

¹⁶⁴¹*Ibid.*

¹⁶⁴²¹⁶⁴²GANEM, R. S. *et al.*, Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian cerrado biome, **Ambiente & Sociedade**, XVI (3): 99-118, 2013.

¹⁶⁴³EMBRAPA/INPI, **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**, Sumário Executivo, MAPA/MMA, Brasília, DF, 2011. Según este estudio, el total acumulado de la deforestación de la Amazonía alcanzó 719.000 km² de los 3,6 millones de km² del Bioma.

¹⁶⁴⁴KIRBYA, K. R. *et al.*, The future of deforestation in the Brazilian Amazon, **Futures**, 38: 432-453, 2006.

¹⁶⁴⁵FAO, **La Evaluación de los recursos ... 2010 ...**, *op. cit.*

Desde la invasión de los portugueses, en 1500, hasta el presente, la historia muestra que los bosques fueron y continúa siendo considerado obstáculo que debe ser eliminado para dar lugar a la ganadería y la agricultura. Solo cuando la escasez de leña producida por la deforestación pasó a causar perjuicios en la región sudeste de Brasil, es que fue formulada la primera ley forestal del país, con el objetivo de reglamentar el uso de los bosques. Esa iniciativa surgió de raras voces voluntaristas, preocupadas con las consecuencias futuras de la deforestación indiscriminada. Se recalca que la primera Ley Forestal brasileña fue promulgada después de 434 años del inicio de la colonización lusa.

Los políticos brasileños, la población urbana y rural, la colectividad nacional nunca, en su gran mayoría, levantaron sus voces para defender los bosques y su gestión sostenible, aceptando su desaparición como algo natural, justificado como factor de progreso económico. Lo mismo ha pasado con sus pueblos autóctonos. En su historia existencial, portugueses y brasileños practicaron el más extensivo “foresticidio”, limpieza étnica y etnocidio del planeta. Los bosques y los pueblos indígenas y sus culturas siempre fueron tratados, por la mayoría de la población, con indiferencia y como algo esencialmente residual y descartable.

Los brasileños son capaces de llorar por la derrota de su selección de fútbol, pero no se conmueve con el hecho de ser el campeón mundial de eliminación de bosques, principalmente primarios. Brasil ha promovido el Mundial de Fútbol y promoverá la Olimpiada, pero todavía no identificado sus “tierras devolutas” en la Amazonía y realizado el inventario forestal nacional. En ese contexto, los sectores hostiles a la protección de los bosques y pueblos indígenas tienen camino abierto para impulsar políticas, leyes y medidas que llevan a su desaparición futura.

La superficie deforestada y las tasas anuales de deforestación y degradación forestales son los principales indicadores de la importancia que los ciudadanos y la clase dirigente del país dan a sus bosques. Los números ya presentados revelan la escasa estima e ignorancia sobre uno de los elementos más importantes de la naturaleza, para la economía y el bien estar humano.

El vocablo “deforestación” se usa de forma bastante eclética, por lo que es importante trabajar con definición más precisa. En términos técnicos, deforestación es la “*conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción de la cubierta de copa, a menos del límite del 10%*”¹⁶⁴⁶. La FAO utiliza dos criterios para definir el término. El primero, basase en la asignación del suelo, donde hay conversión de tierras forestales a cualquier otro uso. El segundo, refiere a la fracción de la superficie cubierta. Para haber deforestación la cubierta debe ser reducida a más de 90%. La deforestación implica pérdida permanente de la cubierta de bosque y transformación en otro uso de la tierra. La pérdida de superficie forestal puede ser causada y mantenida por inducción

¹⁶⁴⁶FAO, *Evaluación de los recursos ...2010 ...*, op. cit., p. 26.

humana o perturbación natural. La deforestación incluye áreas de bosque convertidas a la agricultura, pasto, reservorios de aguas y áreas urbanas.

Existen formas de utilización y objetivos de ordenación forestales que resultan en pérdida transitoria de la cubierta forestal. Es el caso de la tala rasa en suelos donde se reconstituirá el bosque o de tala final en sistema de bosque homogéneo. No hay deforestación si se garantiza la continuidad de mantenimiento de la cubierta boscosa. Así, el término excluye áreas donde los árboles fueron extraídos a causa de explotación o tala y se aguarda que el bosque se regenere de manera natural o con auxilio de técnicas silvícolas. La deforestación también incluye áreas donde el impacto de la sobreexplotación o condiciones ambientales afectan el bosque de manera que no pueda albergar cubierta de copa superior al umbral de 10%. A menos que la tala sea seguida de perturbación continúa del suelo, los bosques se regeneran, a menudo en condición diferente, es decir secundaria. En áreas de agricultura itinerante, de barbecho forestal y de tierra agrícolas, el retorno del bosque a menudo ocurre en aéreas pequeñas que no son consideradas por la FAO en sus informes sobre deforestación neta¹⁶⁴⁷.

De otro lado, la degradación es “*la disminución de la capacidad de un bosque de suministrar productos y servicios*”¹⁶⁴⁸. La degradación se caracteriza por disminución de la calidad del estado del bosque respecto a uno o más elementos del ecosistema forestal (cambios en composición de especies de árboles, estrato vegetal, volumen de madera o nivel de retención de carbono, pérdida de biodiversidad, reducción permanente o de largo plazo en la cubierta de copas, degradación del suelo etc.), a las interacciones entre esos componentes y, más genéricamente, a su funcionamiento. La degradación a menudo implica cambio en la salud y vitalidad del ecosistema forestal. Es causada principalmente por sobreexplotación de los ecosistemas forestales y las operaciones de tala mal planeadas y/o ejecutadas. Puede ser causado también por plagas y enfermedades o incendios forestales repetidos¹⁶⁴⁹. Al final, todos esos factores conducen a la reducción de la capacidad de los bosques para proporcionar bienes y servicios específicos.

La evaluación de la degradación tiene numerosos obstáculos. Los principales son, en primer lugar, las diferencias de apreciación respecto al estado inicial de referencia. Uno de los estados forestales iniciales puede ser el clímax. En segundo lugar, los criterios (con sus indicadores) elegidos, como la salud y vitalidad, diversidad específica, capacidad de producción de bienes y servicios comerciales. En tercer lugar, el hecho de limitarse a un momento puntual o considerar el

¹⁶⁴⁷ *Ibid.*

¹⁶⁴⁸ *Ibid.*, p. 26.

¹⁶⁴⁹ LAMBRECHTS, C.*et al.*, Forest losses and gains: where do we stand? en: UNEP/FAO/UNFF, **Vital Forest Graphics**, Nairobi, UNEP/FAO/UNFF, 2009. pp. 10-13.

estado actual como transitorio para otro estado posterior satisfactorio o mejorado, en comparación con el estado inicial de referencia¹⁶⁵⁰.

Las definiciones de deforestación y degradación forestal expuestas presentan dificultades prácticas. La primera requiere definición precisa de bosque, lo que es muy difícil, la segunda implica adopción de umbral arbitrario. La imprecisión del concepto de degradación forestal y la dificultad para ponderar sus elementos de determinación son todavía motivos de controversias¹⁶⁵¹.

La definición de deforestación adoptada por la FAO abarca reducción de cubierta del dosel arbóreo inferior a 10%. Como resultado, puede ocurrir degradación significativa antes de sobrepasar el umbral de deforestación. La tala selectiva normalmente no reduce la cubierta arbórea hasta ese límite, pero conduce a su degradación. La deforestación consiste en el cambio radical del uso del suelo, caracterizado por significativa tala de árboles y conversión a uso alternativo de la tierra, principalmente para agricultura y pasto. A menudo la degradación del bosque puede llevar indirectamente a la deforestación por diversas vías. La tala selectiva, por ejemplo, al proporcionar acceso más fácil, favorece la ocupación de tierras forestales públicas, principalmente las sin registro¹⁶⁵².

Como se observa, la degradación *per se* no provoca pérdida de superficie forestal, pero a menudo es la primera fase del proceso que finalmente resultará en deforestación. Las dificultades mencionadas anteriormente, las percepciones distintas sobre las implicaciones de la degradación y la falta de metodologías de evaluación adecuadas con umbrales medibles y recursos necesarios para su aplicación hacen con que no existan datos fiables y actuales sobre el grado de degradación de los bosques del planeta¹⁶⁵³.

Sin embargo, más relevante que fijar definiciones exactas, que casi nunca pueden ser alcanzadas, es conocer las causas del mal para mejor prescribir los remedios que pueden promover la cura. En ese sentido, el análisis de la deforestación y degradación forestal exige establecer con claridad las causas inductoras (causas de base o subyacentes) y directas.

Las causas inmediatas son actividades humanas que impactan directamente los bosques a nivel local. Implica factores claramente relacionados con el acto de tala de árboles o degradación del ecosistema boscoso. Esas causas pueden situarse en el plan de la observación objetiva, como la expansión agrícola (cultivos itinerantes y permanentes, de subsistencia y comerciales, cultivos para producción de biocombustibles) y de la ganadería, la extracción de recursos maderables para

¹⁶⁵⁰KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on money?** The implications of deforestation research for policies to promote REDD, CIFOR, Bogor, 2007.

¹⁶⁵¹LOVERA, S., Ir a la raíz del problema: las causas de la deforestación y de la degradación forestal, en: **Anales del XII Congreso Mundial Forestal**, Quebec 21 a 28 sep. 2003, FAO, Roma, 2003. Disponible en: <http://www.fao.org/FORESTRY/docrep/wfcxii/index_mi-es.htm>, acceso en 04 oct. 2014.

¹⁶⁵²KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.*

¹⁶⁵³LAMBRECHTS, C. *et al.*, **Forest losses and gains ...**, *op. cit.*

producción de energía (leña y carbón), tala total para minería a cielo abierto, aumento de la urbanización y expansión de infraestructuras como construcción de hidroeléctricas, carreteras o caminos de explotación forestal.

Las causas subyacentes envuelven factores sociales de fondo¹⁶⁵⁴ que generan las causas directas (factores económicos, políticos, tecnológicos, culturales y demográficos, y procesos sociales) que incentivan ciertos comportamientos humanos desfavorables a la manutención de los bosques.

Los vectores de la deforestación y degradación pueden ser clasificados también en intra y extra-sectoriales, basados en causas originadas dentro del propio sector forestal y actividades provenientes de otros sectores, respectivamente. La mayoría de las causas no son originadas dentro del sector silvícola, sino que están relacionadas principalmente con la expansión de la agricultura y ganadería y desarrollo de infraestructuras, entre otras. Las actividades fuera del sector forestal contribuyen mucho más a la deforestación que la explotación maderera¹⁶⁵⁵.

Aunque algunas veces esas distinciones se superponen e interrelacionan, es relevante utilizar esas categorías para comprensión de los dos fenómenos. La deforestación y la degradación son, en general, resultado de la combinación de diversos factores. Las diferentes causas de la deforestación (directas y subyacentes, intra y extra-sectoriales) interactúan de modos diversos y complejos. Por ejemplo, el acenso de renta en zonas urbanas amplía la demanda de carne, papel y materiales de construcción. Esa demanda de consumo, a su vez, aumenta la demanda de pastos, pasta de papel y madera. Las tres demandas desencadenan presión inductora de más deforestación y degradación forestal. El aumento en ingresos urbanos actúa como causa subyacente, pero provoca causa extra-sectorial directa (expansión de la ganadería) y dos causas intra-sectoriales directas (explotación del bosque para madera de construcción y pasta de papel). Por otra parte, ingresos urbanos más altos pueden provocar la salida de parte de los residentes de zonas forestales para las ciudades, disminuyendo la presión sobre los bosques¹⁶⁵⁶.

Cuando se tala un bosque para cultivo de soja o formación de pasto, los factores directos de la sustitución de la parcela forestal por esas actividades son la agricultura y ganadería. Cuando el gobierno subvenciona esas actividades con créditos a tasas de intereses muy atrayentes el factor impulsor es indirecto. Cuando se construye una carretera, pública o de explotación forestal, en una región boscosa, además de ser factor directo, relativamente poco significativo, de eliminación del bosque, ella atrae agricultores en busca de tierras que van desmontar el bosque a lo largo de la

¹⁶⁵⁴KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A., **Economic models of tropical deforestation** - A review, CIFOR, Bogor, 1998.

¹⁶⁵⁵CONTRERAS-HERMOSILLA, A., **The underlying causes of forest decline**, CIFOR, 2000 (Occasional Paper, 30).

¹⁶⁵⁶LANLY, J.-P., Los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques, en: **Anales del XII Congreso Mundial Forestal**, Quebec 21 a 28 sep. 2003, FAO, Roma, 2003, disponible en: <http://www.fao.org/FORESTRY/docrep/wfcxii/index_mi-es.htm>, acceso en 04 oct. 2014.

carretera. Luego, de la misma superficie talada hay un factor directo, la agricultura o ganadería y uno o varios otros vectores indirectos, a ejemplo de la construcción de la carretera, el crédito rural, el programa de colonización o la explotación forestal. Las evaluaciones realizadas por la FAO han demostrado que la expansión horizontal de diversas formas de agricultura y producción pecuaria, principalmente ganadería extensiva, son, mundialmente, el factor directo preponderante¹⁶⁵⁷.

Distintas respuestas en las políticas públicas y contextos económicos pueden desempeñar papel clave a la hora de determinar diferentes impactos sobre los bosques. Por ejemplo, el aumento del precio internacional de soja y carne de vacuno puede aumentar la deforestación. Por otro lado, excluir la concesión de crédito rural, vector subyacente extra-sectorial, en áreas pasibles de deforestación para cultivo de soja y formación de pastos, puede neutralizar o incluso sobrepasar la presión sobre los bosques del efecto de la demanda internacional de esos productos, favoreciendo su preservación. Mientras tanto, aumentar la subvención crediticia para aumentar la producción de soja y carne para atender la demanda, sin vincular la concesión de crédito a la protección de los bosques constituye una genuina política de expansión de la frontera agropecuaria.

El abanico de causas de la deforestación y degradación forestal es muy amplio. Además, las causas intra y extrasectoriales, subyacentes y directas de los dos fenómenos son transversales y se interactúan, produciendo vigorosa sinergia. Estudiosos¹⁶⁵⁸ han descrito los graves efectos que las condiciones sociales de fondo, como los contextos demográficos, económicos, tecnológicos, políticos y culturales ejercen sobre la eliminación y degradación forestal. La resultante final deriva de la combinación de causas próximas y próximas impulsadas por coyunturas macroeconómicas, gobernanza deficiente y otras circunstancias sociales y políticas. A continuación, en breves consideraciones, se enumeran las principales causas subyacentes de los fenómenos en análisis con base en los estudiosos citados anteriormente y en otros autores.

En la esfera política, la deforestación y degradación forestal es impulsada por ausencia o debilidad de políticas forestales y deficiencia de su aplicación, implementación y monitoreo; vaivenes de políticas partidistas; enfoque de corto plazo de la cuestión forestal; mediana o baja prioridad para la protección ambiental; intereses privados hostiles a los bosques; débil gobernanza forestal y falta de transparencia; subsidios y políticas de crédito perversas; políticas de colonización de tierras forestales; políticas forestales incapaces de asegurar buen manejo forestal y evitar tala

¹⁶⁵⁷*Ibid.*

¹⁶⁵⁸Cfr. RAUTNER, M. *et al.*, **El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación**, Fundación Global Canopy, Oxford, 2013; BOUCHER, D. *et al.* **The root of the problem** - What's driving tropical deforestation today?, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011; CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Loggerheads?** Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in tropical forests. World Bank Policy Research Report, The World Bank, Washington, DC, 2007; MILLEDGE, S. A. H. *et al.*, **Forestry, governance and national development: lessons learned from a logging boom in southern Tanzania**, Dar es Salaam, TRAFFIC East/Southern Africa/Tanzania Development Partners Group/Ministry of Natural Resources and Tourism, 2007; COLCHESTER, M. *et al.*, **Justice in the forest: rural livelihoods and forest law enforcement**, CIFOR, Bogor, 2006 (Forest Perspectives, 3) y GEIST, H. & LAMBIN, E., Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation, **Bioscience**, 52 (2): 143-150, 2002.

ilegal; políticas fomentadoras de desarrollo de actividades agropecuarias, explotaciones mineras, construcción de hidroeléctricas y carreteras que inciden negativamente sobre zonas boscosas; y falta de coherencia entre las políticas de desarrollo, educacionales, ambientales y sociales.

En el ámbito de la gobernanza forestal e institucional, la deforestación y degradación forestal es estimulada por la debilidad de la administración forestal. No se observa sinergia institucional entre el modelo de desarrollo adoptado y la manutención y el uso sostenible de los bosques. La existencia de burocracia institucional morosa y deficiente transparencia en las decisiones abre puertas para la corrupción. La escasa participación de los actores interesados en los procesos de toma de decisión que afectan la protección y gestión forestal a menudo favorece las fuerzas hostiles a la protección ambiental. La falta de adecuado ordenamiento territorial, económico y social; falta de continuidad de planes, programas y proyectos; ausencia o muy escasa coordinación entre actores claves; conflictos de intereses paralizantes; conjunto normativo extenso, mal formulado, desactualizado y antagónico favorecen la deforestación y degradación forestal e crea caldo de cultura favorable a la impunidad general.

La gobernanza desempeña papel crucial sobre lo que ocurre a los bosques. En Brasil, los conflictos interinstitucionales entre sectores claves vinculados a los Ministerios de Agricultura, Desarrollo Agrario, Industria y Medio Ambiente resultan en amplia eliminación de bosques. Las élites económicas dominan ministerios claves, el Parlamento nacional y los Parlamentos estatales, utilizando su posición de poder para imponer aumento creciente de la disponibilidad de crédito rural subsidiado, aprobación de leyes que autorizan aumento de la deforestación y obstaculizan la restauración de aéreas deforestadas ilegalmente. Ese modelo agrarista tercermundista acaba por reforzar el poderío económico y político de esas élites que viven a expensas del estado, de la destrucción de los recursos forestales y de la explotación insostenible de la tierra.

En la trayectoria de la colonización de distintas regiones de Brasil, en especial de la Amazonía y del Cerrado, el estado ha contribuido a elevar los costos de oportunidad de la preservación forestal, al subsidiar la remoción de masas forestales, consideradas por los gobiernos y élites económicas como territorios improductivos y “sin gente”. En la Amazonía, durante décadas, los proyectos de reforma agraria exigían el desmonte de por lo menos 50% de los terrenos forestales para reconocer derechos de propiedad privada de los lotes¹⁶⁵⁹.

Los sucesivos gobiernos brasileños, nunca reconocieron los bosques como uso preferente del suelo, siquiera en la Amazonía, región con vocación específicamente forestal. Hasta el momento, no hay una estrategia nacional para internalizar externalidades positivas y crear

¹⁶⁵⁹ BRASIL, Código Florestal de 1965 não superou conflitos, *Em discussão*,9: 16-17, 2011.

incentivos para conservación de los recursos forestales con vista a transformarlos en “activos” para sus propietarios, conforme prescrito por determinados científicos¹⁶⁶⁰.

Los desarrollos tecnológicos pueden afectar las tasas de deforestación tanto negativa como positivamente. El papel de las tecnologías agrarias en la deforestación es ambiguo y depende del peso relativo de otros factores. La tecnología puede ser elemento clave para monitorear áreas críticas de expansión de la frontera agropecuaria, la deforestación y ejecución de planes de manejo forestal, en el ordenamiento territorial para mejor uso del suelo, extracción forestal y eficiencia industrial. De otro lado, proyectos mineros que no utilizan tecnología adecuada puede depredar bosques y contaminar suelos, aguas superficiales y subterráneas. De igual modo, proyectos hidroeléctricos con tecnología inadecuada y sin planes de protección ambiental serios pueden causar deforestación¹⁶⁶¹.

En el pasado, los árboles eran talados utilizando energía humana, mediante uso de hachas. El proceso era desgastante y demorado. El desarrollo de motosierras, potentes tractores y herbicidas que pueden ser aplicados por avión, permiten eliminar, en poco días, grandes extensiones de bosques que llevaron miles de años para desarrollaren. La tala tradicional que tenía productividad estimada en $0,5\text{m}^3.\text{hombre}^{-1}.\text{día}^{-1}$ creció 34 veces con el uso de la motosierra. Inventada por Andreas Stihl, en 1927, ese equipo pasó a ser ampliamente utilizado a finales de 1960. En 1973 fue instalada la primera fábrica en Brasil. La productividad del uso de mano de obra en la deforestación, que antes dependía de la utilización de machete, hoz y hacha, aumentó 700%. Posteriormente, el uso de maquinaria en el arrastre y transporte de madera ha ampliado la velocidad de la extracción de madera y de la deforestación¹⁶⁶².

La deforestación y degradación forestal es estimulada por cambios agro-tecnológicos, como la intensificación y extensión de sistemas agropecuarios. El aumento de la producción a través de la expansión de la ganadería y cultivo de soja a costa de bosques, utilizando tecnologías agrarias extensivas en suelos y regiones de baja capacidad productiva es vector no solo de deforestación, pero de degradación ambiental generalizada y pobreza. De otro lado, el empleo de tecnología que permita recuperar suelos deforestados y degradados y el desarrollo de agricultura y ganadería más intensivas pueden disminuir la presión sobre los bosques, reduciendo así la deforestación¹⁶⁶³. Si el gobierno suministra crédito rural a tasa de interés muy atractiva, el empleo de nuevas tecnologías

¹⁶⁶⁰PÉREZ, L. M., El desarrollo institucional de esquemas de pago por servicios ambientales, *Gaceta Ecológica*, 74: 29-42, 2005.

¹⁶⁶¹KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.*; ANGELSEN, A., **Forest cover change in space and time: combining von Thünen and the forest transition**, World Bank, Washington D.C., 2007 (Working Paper, 4117) y ANGELSEN, A. & KAIMOWITZ, D., **Agricultural technologies and tropical deforestation**, CIFOR, Bogor/CABI Publishing, Oxon, 2001; ANGELSEN, A. & KAIMOWITZ, D. (Eds.), **Agricultural technologies and tropical deforestation**, CABI Publishing/CIFOR), Wallingford/ Jakarta, 2001.

¹⁶⁶² NASCIMENTO, C. N. B. & HOMMA, A. K. O., **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola**, EMBRAPA/CPATU, Belém, 1984.

¹⁶⁶³ CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Loggerheads? ...**, *op. cit.*

como la corrección de acidez del suelo y fertilización química, aumenta la rentabilidad agropecuaria y hace más atractiva la conversión de bosques en regiones de suelos pobres y tierras de vocación esencialmente forestal.

En la esfera ecológica se sabe que la disponibilidad de alimento limita el tamaño de la población de cualquier especie animal. No es diferente para el *Homo sapiens*. Hay una perniciosa falacia de que no existe problema demográfico, sino solo desigualdad de distribución de alimentos. Si los alimentos fuesen mejor distribuidos, el hambre estaría eliminada. A corto plazo y en ciertos aspectos, la premisa no deja de ser verdadera. Pero a largo plazo, la producción de alimentos está cada vez menos segura, en razón de la degradación de suelos y escases de agua. La producción de alimentos depende esencialmente de tiempo favorable y clima estable¹⁶⁶⁴, algo que no es realidad en gran parte del planeta y que parece incierto para aquellos que los disfrutaban, ante los pronósticos del cambio climático.

La migración de agricultores de áreas sin cobertura boscosa hacia zonas boscosas en búsqueda de nuevas tierras para agricultura y ganadería es vector relevante de deforestación. Muchas veces, leyes y políticas gubernamentales favorecen el avance sobre tierras boscosas, al revés de estimular la recuperación de tierras ya deforestadas y degradadas. El incremento de la población rural aumenta la disponibilidad de mano de obra barata para la deforestación. El Gobierno Militar (1964-1984), para no hacer reforma agraria en tierras fértiles del sur de Brasil y contrariar intereses de los terratenientes que lo apoyaban, estimuló la migración masiva de agricultores para la región amazónica, donde la deforestación alcanzó niveles impresionantes.

La “modernización de la agricultura” en las regiones sur y sudeste de Brasil, que resultó en endeudamiento de los agricultores, asociada con la construcción de grandes hidroeléctricas, han generado gran número de agricultores sin tierras y desigualdad de distribución de riqueza. Para solucionar la cuestión, se debería haber promovido reforma agraria en tierras apropiadas para agricultura en el local de origen, mientras tanto, el gobierno militar estimuló la migración para la Amazonia, donde predominan suelos marginales y de vocación forestal. Las condiciones ecológicas desfavorables y empleo de técnicas inapropiadas de uso de suelo acabaron por generar gran degradación ambiental, niveles de pobreza muy elevados y conflictos con pueblos indígenas.

Es vejatorio que un país de dimensión continental como Brasil todavía no tenga promovido ordenamiento territorial para promover mejor uso del suelo. La falta de planificación asociada con el aumento desordenado de la población, problemas de tenencia de la tierra, inícuo concentración de riquezas en manos de pocos, falta de planes de largo plazo para desarrollo de la silvicultura, falta de integración de planes de desarrollo social en contexto de ambiente esencialmente forestal, desprecio

¹⁶⁶⁴EHRlich, P. & EHRlich, A. H., **La explosión demográfica**: el principal problemas ecológico, Salvat, Barcelona, 1993.

por culturas autóctonas y tradiciones comunitarias, ausencia de políticas de búsqueda de alternativas tecnológicas y económicas apropiadas a los biomas forestales constituyeron caldo de cultivo para la deforestación y degradación ambiental, enriquecimiento de pocos y empobrecimiento de la mayoría.

En el ámbito demográfico, la deforestación y degradación forestal es fomentada por el progresivo aumento de la población, urbana y rural, factor que incrementa la demanda de alimentos y otros bienes y acaba por resultar en aumento de la presión sobre tierras forestales para suplirla. El impacto causado por un grupo humano sobre el entorno resulta de tres vectores. El número de personas, el nivel de consumo de los recursos del individuo medio (índice de riqueza) y el impacto ambiental por cantidad de consumo. Ese último es el producto del número de personas por su consumo medio *per capita* multiplicado por el índice de destrucción ambiental causado por tecnologías que suministran productos de consumo. La tercera variable es el impacto ambiental por cantidad de consumo¹⁶⁶⁵.

El crecimiento demográfico aumenta la demanda de alimentos y otros productos básicos, lo que requiere cada vez más tierra para producción. Ese vector es frecuentemente apuntado como la principal causa de la deforestación. Sin embargo, la mayor superficie deforestada resulta de conversión de tierras forestales por reducido número de personas, principalmente para ampliar aéreas de ganadería y agricultura a gran escala. Es decir, los pequeños minifundistas no son los principales agentes, aunque también contribuyan significativamente para la ocurrencia del fenómeno¹⁶⁶⁶.

En la Floresta Amazónica, en regiones habitadas por pueblos indígenas, donde la población es muy reducida y dispersa, los bosques pueden mantenerlos mediante recolección de productos forestales no madereros y pequeña agricultura itinerante. Eso posibilita mantener grandes áreas forestales intactas. Sin embargo, aunque poco habitadas, si las tierras indígenas no estuvieren suficientemente aisladas, fuerzas externas, como la demanda de madera o carne de vacuno en otras partes del país o del exterior, pueden aumentar la presión de deforestación sin relación directa con el crecimiento poblacional local¹⁶⁶⁷.

La población amazónica es principalmente urbana, pero muchos grupos indígenas viven en aldeas dentro de la Floresta Amazónica. Brasil cuenta con 235 grupos indígenas, de los cuales 170

¹⁶⁶⁵EHRlich, P. & EHRlich, A. H., **La explosión demográfica ...**, *op. cit.*

¹⁶⁶⁶BRONDÍZIO, E. S. *et al.*, Small farmers and deforestation in Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 117-144; KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.*; RUDEL, T. K. *et al.*, Tropical deforestation literature: geographical and historical patterns, *Unasylva*, 203, 51: 11-18, 2000.

¹⁶⁶⁷WOOD, C. H. & SKOLE, D. L., Linking satellite, census, and survey data to study deforestation in the Brazilian Amazon, en: LIVERMAN, D. *et al.*, **People and pixels**, National Academies Press, Washington, DC, 1998 y PFAFF, A. S., What drives deforestation in the Brazilian Amazon?, **Journal of Economics and Management**, 37: 26-43, 1999.

viven en la Amazonía. Cerca de 501.963 indígenas viven en territorios indígenas reconocidos oficialmente, que representan 13% del territorio nacional y más de 20% de la Amazonia brasileña¹⁶⁶⁸. Por desgracia, los estados con mayor número de tribus aisladas, como Pará, Mato Grosso y Rondônia, están bajo creciente presión de deforestación. Juntos, esos estados son responsables por la mayor parte de la deforestación total de Brasil¹⁶⁶⁹.

Es natural que a medida que aumenta la densidad poblacional crece la demanda por alimento. Para atender a esa demanda, especialmente en áreas forestales o cerca, nativos y emigrantes avanzan la frontera forestal para tener más espacio para ganadería y agricultura de subsistencia y comercial. En la Amazonía, como los suelos son de baja calidad e la incidencia de plagas, enfermedades y plantas invasoras es muy significativa durante todo el año, la productividad y producción agrícola decaen rápidamente. Sin uso de fertilizantes y pesticidas, en tres a cuatro años de cultivo, los suelos degradados son abandonados y se avanza más una vez sobre la floresta para reproducir el mismo modelo de deforestación y degradación.

En países desarrollados cada vez menos personas se dedican a la agricultura. Sus suelos y clima son más favorables a la agricultura y se emplea más capital y tecnología en la producción agrícola, alcanzando altos niveles de productividad. Además, parte de la demanda de alimentos, combustibles y madera puede ser suplida mediante importación de otros países. Varios países de Europa y Asia, a ejemplo de Alemania y Japón, han dejado de usar la tierra para fines agrícolas, conservan gran área forestal y, en la actualidad, importa parte de sus alimentos, combustibles y parte de su madera de otros países. En ese caso, aunque que la población y el consumo *per capita* aumenten, eso no impulsará la deforestación local, pero sí en otros países¹⁶⁷⁰.

Gran parte de los bosques de los países desarrollados son regenerados o plantados, con menor biodiversidad. De otro lado, los bosques naturales tropicales abrigan gran porcentaje de la biodiversidad remanente del mundo. Más de la mitad de la superficie forestal terrestre del planeta actual se encuentra en países en desarrollo. Al contrario de los países desarrollados, donde la población está disminuyendo, los bosques tropicales están en zonas con altos índices de crecimiento demográfico, intensa migración, gran pobreza, bajo acceso a servicios educacionales y salud reproductiva¹⁶⁷¹.

¹⁶⁶⁸ RICARDO, B. & RICARDO, F., **Povos indígenas no Brasil:2006-2010**, Instituto Sociambiental, São Paulo, 2011.

¹⁶⁶⁹ Cfr. BRASIL/INPE, **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2014**, disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2014.htm>, acceso en: 01 jun. 2015.

¹⁶⁷⁰ MEYERSON, F. A. B., **El crecimiento demográfico y la deforestación: una relación compleja y muy importante**, disponible en: <<http://www.prb.org/SpanishContent/2004/ElCrecimientoDemograficoYLaDeforestacion.aspx>>, acceso en: 30 may. 2015.

¹⁶⁷¹ SOUZA, R.-M. *et al.*, critical links: population, health, and the environment, **Population Bulletin**, 58 (3), 2003.

En promedio, la densidad poblacional y los índices de crecimiento demográfico son considerablemente superiores en áreas de gran biodiversidad, comparadas con otras partes habitables de la superficie terrestre. El aumento poblacional en esas zonas crea conflictos casi insuperables entre conservación forestal, aumento poblacional y desarrollo¹⁶⁷².

La relación entre aumento poblacional, deforestación y cambio climático a nivel mundial, regional y local todavía no está bien elucidada, pero es previsible que la interacción entre las tres variables puede alterar los perfiles de temperatura y padrones de precipitación a todos niveles, hecho que presenta potencial para impedir la continuación del mismo tipo de cubierta forestal en zonas boscosas¹⁶⁷³.

En un escenario catastrófico, la deforestación de toda la cuenca del Rio Amazonas daría lugar a disminuciones regionales de precipitación y evaporación, que pueden conducir a la desertificación. La deforestación ya está provocando cambios en el clima y en el ciclo hidrológico de la Amazonia, con posibles consecuencias para la dinámica de los ecosistemas regionales y el clima global¹⁶⁷⁴.

En la Amazonía, donde predomina estación seca bastante pronunciada, la reducción aunque pequeña en la precipitación puede ocasionar incendios forestales más frecuentes, extensos y destructivos. Eso podrá impedir la regeneración de algunas especies y beneficiar el desarrollo de otras. Pronósticos científicos consistentes señalan que el aumento de la temperatura causado por el cambio climático puede incluso cambiar permanentemente la vegetación amazónica de bosque a sabana¹⁶⁷⁵. Además, el uso del fuego como uno de los principales instrumentos de limpieza del suelo por pequeños, medianos y grandes agricultores pueden facilitar dicho cambio, al producir mezcla más inflamable de pastos y bosques¹⁶⁷⁶.

Aunque el aumento del nivel de CO₂ pueda inducir crecimiento forestal en algunas regiones, el cambio climático podrá conducir la destrucción masiva de bosques y extinción de incontables especies. Investigación realizada en la región amazónica ha pronosticado que 43% de 193 especies de plantas representativas podrían no ser viables para 2095, debido a la alteración de la composición de especies de los hábitats¹⁶⁷⁷.

Uno de los más destacados cambios en la Amazonía en las últimas décadas del siglo XX fue la explosión demográfica. Entre 1950 y 2007, la población amazónica aumentó de 3.800.000 a

¹⁶⁷²MEYERSON, F.A.B. Population, biodiversity and changing climate, en: HANNAH, L. & LOVEJOY, T. E. (Eds.), *Climate change and biodiversity: synergistic impacts*, **Advances in Applied Biodiversity Science**, 4: 83–90, 2003 y CINCOTTA, R. P. *et al.*, Human population in the biodiversity hotspots, **Nature**, 404: 990-992, 2000.

¹⁶⁷³MEYERSON, F. A. B., **El crecimiento demográfico ...**, *op. cit.*

¹⁶⁷⁴CHAGNON, F. J. F. & BRAS R. L., Contemporary climate change in the Amazon, **Geophysical Research Letters**, 32, 2005, disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2005GL022722/full>., acceso en: 03 jun. 2015.

¹⁶⁷⁵NOBRE, A. D., **O futuro climático da Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁶⁷⁶MEYERSON, F. A. B., **El crecimiento demográfico...**, *op. cit.*

¹⁶⁷⁷MILES L. *et al.*, The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia, **Global Ecology and Biogeography**, 13: 553–565, 2004.

23.550.000 de habitantes, incremento de 516%, muy por encima de la media nacional, que fue de 254% en el mismo período. Desde 2000, el crecimiento promedio de la región es de 1,64% al año, un 40% por encima de la media de crecimiento nacional. Entonces, la población correspondía a 12,83% del total nacional. Para 2020, la proyección del IBGE es de 29.790.000 habitantes, el 13,6% de la población total¹⁶⁷⁸.

El impacto ambiental de la población de la Amazonía sobre bosques depende de diferencias culturales, riqueza y poder político de cada grupo. Los pueblos indígenas tienden a mantener los bosques, aunque su comportamiento puede cambiar con el tiempo, en razón del contacto con el mercado. Los grupos colectores tradicionales, a ejemplo de los recolectores de caucho y pequeños agricultores tradicionales ribereños tienen impacto relativamente pequeño sobre los bosques. Los grupos de inmigrantes recientes, como los grandes y medianos ganaderos, productores de soya, madereros y propietarios de agroindustrias, mientras sean en pequeño número, son responsables por mayor porcentaje de deforestación¹⁶⁷⁹.

En la Amazonía, el impacto de la población humana ha modificado con el tiempo en virtud de cambios en el tamaño y distribución espacial de los diferentes grupos de actores, y grado en que sus actividades respondieron a diversos estímulos mercadológicos y gubernamentales. Los programas de incentivos fiscales, la especulación inmobiliaria, la evasión fiscal, blanqueo de capitales, la reforma agraria, los programas de asentamiento, el crédito agrícola subvencionado, la financiación de otras actividades y los grandes proyectos de infraestructura, como carreteras y represas hidroeléctricas fueron y continúan siendo los grandes impulsores de la deforestación de la Amazonía¹⁶⁸⁰.

En la esfera económica, la deforestación y degradación forestal es inducida por el modelo de desarrollo adoptado por el país, volcado hacia el crecimiento económico con visión de corto plazo, desvinculado con la sostenibilidad de las actividades económicas a largo plazo. Más que nunca, el crecimiento económico de Brasil está vinculado a la expansión de la agricultura y ganadería para exportación de productos primarios. No existen políticas apropiadas y consistentes para impulsar, a mediano y largo plazo, el sector productivo agropecuario a conformarse con los postulados del desarrollo sostenible.

Mientras falta política coherente y sostenida de incentivos para conservación y manejo de bosques naturales y para programas de reforestación y de acceso a mercados de productos no madereros, el gobierno viene aumentando progresivamente el volumen de recursos para crédito

¹⁶⁷⁸ BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável**: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, MMA, Brasília, DF, 2008. Datos de los Censos Demográficos de 1950 y 2000 del IBGE.

¹⁶⁷⁹ KIRBYA, K. R. *et al.*, The future of deforestation ..., *op. cit.* y FEARNSIDE, P. M., **A floresta amazônica nas mudanças globais**, INPA, Manaus, 2003.

¹⁶⁸⁰ FEARNSIDE, P. M., **A floresta amazônica** ..., *op. cit.*

rural subvencionado. Hasta hoy, Brasil no adoptó estrategia nacional forestal que englobe acceso a mercados internacionales y mercados de libre comercio para productos no madereros. La debilidad institucional, falta de estrategia y de fuentes de recursos seguras para compensación por servicios ambientales hace con que el propio mercado imponga su propio modelo de explotación forestal basado en el patrón de demanda de madera dictado por el mercado.

La expansión de las carreteras, de los puertos y de los subsidios agropecuarios, al combustible y al transporte¹⁶⁸¹ favorece la extracción de madera y la deforestación en regiones cada vez más remotas de la Amazonía y crean imperios económicos del día a la noche, como el rey de la soja¹⁶⁸², el rey del bue¹⁶⁸³ y el rey de la carne¹⁶⁸⁴. En Brasil, parece poco probable la manutención de los bosques remanentes si el gobierno no formule ley forestal para cada bioma, mejore la gobernanza forestal y prohíba subvenciones al sector agrícola y ganadero en tierras forestales, como la Amazonía y el Cerrado.

Según expertos, la mayor rentabilidad de la agricultura es el principal factor económico subyacente a la conversión de tierras forestales para otros usos¹⁶⁸⁵. Condicionantes macroeconómicos juegan papel crucial en la promoción de la deforestación. El aumento de la renta de la clase media en Brasil y China aumenta la demanda de soja y carne de vacuno en los mercados interno y externo, y ese hecho impulsa la deforestación. La premisa de que la presión sobre los bosques disminuye en etapas posteriores, cuando la producción agrícola se hace más intensiva y aumentase la aportación del sector terciario (servicios) a la economía no se verificó en Brasil¹⁶⁸⁶. Tampoco la mayor demanda de productos y servicios provenientes de bosques resultó incremento del valor de las zonas forestales. El crecimiento económico de Brasil no solo ha aumentado la deforestación en etapas tempranas de su desarrollo, cuándo los bosques eran talados para aumentar la producción de materias primas agrícolas para exportación. La deforestación ha continuado su trayectoria ascendente, siguiendo el mismo modelo histórico colonial exportador de productos agrícolas.

¹⁶⁸¹KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.* y KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A., **Economic models of tropical ...**, *op. cit.*

¹⁶⁸²FORTUNA, **Blairo Maggi, el rey mundial de la soja**, disponible en: <<http://fortunaweb.com.ar/2010-07-30-34729-blairo-maggi-el-rey-mundial-de-la-soja/>>, acceso en: 20 may. 2015. Blairo Maggi fue gobernador del estado de Matro Grosso y es senador.

¹⁶⁸³CRIATIVA MARKETING, **Reis do Agronegócio**, disponible en: <<http://www.criativamarketing.com.br/index.php/inicio/item/323-reis-do-agroneg%C3%B3cio>>, acceso en: 20 may. 2015 y SAVANACHI, E., **Rei da soja, rei do boi**, Revista Dinheiro Rural, 69, disponible en: <<http://revistadinheiro.rural.terra.com.br/secao/agronegocios/rei-da-soja-rei-do-boi/>>, acceso en: 20 may. 2015.

¹⁶⁸⁴REVISTA FOOD INGREDIENTES (FI), Grupo JBS: o maior em carne bovina, **FI**, 6: 36-40. 2009, disponible en: <<http://www.revista-fi.com/materias/84.pdf>>, acceso en: 20 may. 2015.

¹⁶⁸⁵WUNDER, S. & VERBIST, B., **The impact of trade and macroeconomic policies on frontier deforestation**, World Agroforestry Centre/ICRAF, Bogor, 2003 (ASBL Lecture Note 13).

¹⁶⁸⁶KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.*

Factores macroeconómicos como deuda externa y oscilación del valor de la moneda también pueden influenciarla deforestación. En regla la devaluación de la moneda estimula las exportaciones. Si los cultivos para exportación pueden expandir para tierras forestales, el impacto sobre la deforestación será significativo. Las crisis económicas pueden reducir la demanda de *commodities* agrícolas y la implantación de infraestructuras y proyectos de desarrollo a gran escala, que de otro modo hubieran causado gran impacto sobre la tasa de deforestación¹⁶⁸⁷.

La deforestación y degradación forestal es resultado del efecto combinado de los diversos factores previamente citados. Mientras tanto, en Brasil, contemporáneamente, las políticas que controlan los sectores vinculados a la agricultura y ganadería y la extracción de madera y fabricación de carbón vegetal constituyen los vectores principales de la pérdida y degradación forestal. El incremento en los precios de *commodities* agrícolas asociado con aumento de la disponibilidad de crédito rural generosamente subsidiado y aumenta la rentabilidad de la agropecuaria, resultando en ampliación de pastos y áreas agrícolas puestos en producción. En ese contexto, el estado brasileño, rehén de los agraristas, es presionado a les proporcionar cada vez más subvenciones, construir carreteras y ampliar puertos para exportar miles y miles de t de soya y carne. Este proceso impulsa cada vez más el avance de la frontera agrícola sobre los bosques del Cerrado y de la Amazonía. A su vez, el propio estado adopta política de privatización de la explotación de los bosques públicos, cuyos resultados a largo plazo son previsiblemente degradación y deforestación.

En la esfera cultural, la deforestación y degradación forestal es estimulada por valores y creencias desfavorables a los bosques; bajo nivel de escolaridad en el medio rural y bajo nivel educacional del pueblo en general; tradición de uso de sistemas agropecuarios orientados a la ganadería extensiva y agricultura de quema y rozas; bajo nivel tecnológico empleado en la agropecuaria, cuyo aumento de producción se basa en gran parte en la expansión del área cultivada y no en aumento de productividad; bajo nivel educacional ambiental de la población, faltando comprensión y entendimiento de la necesidad de preservar zonas específicas de gran relevancia ecológica; patrones de consumismo incompatibles con la protección de los bosques, como el despilfarro de papel; falta de apoyo para desarrollo de programas sostenibles en tierras indígenas que aseguren su diversidad natural y cultural, así como en áreas rurales; falta de armonización de intereses y políticas de estado para el desarrollo de los pueblos originarios¹⁶⁸⁸.

Infelizmente, los factores culturales que podrían auxiliar la preservación de los bosques brasileños fueron aniquilados por la cultura dominante de fondo eurocentrista. Gran parte de la

¹⁶⁸⁷ *Ibid.*

¹⁶⁸⁸ GEIST, H. & LAMBIN, E., **What drives tropical deforestation?** A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence, University of Louvain, Louvain-la-Neuve, 2001 (LUCC Report Series, 4) y GEIST, H. & LAMBIN, E., Proximate causes and underlying ..., *op. cit.*

cultura autóctona, que a menudo protegían bosques de cambios del uso del suelo fue extinta junto con los bosques. La cultura dominante, centrada en la “hedonización” y “futbolización” de las masas poco importa si su alto consumo de carne regada a cerveza contribuye para la eliminación de bosques con finalidad de establecimiento de pastos.

Obviamente, sociedades diferentes, ubicadas en regiones, contextos y condiciones distintas, responden de forma disímil a problemas análogos. Las respuestas de una sociedad frente a diferentes problemas y obstáculos dependen no solo de sus instituciones políticas, económicas y sociales, pero también de sus valores culturales. Esas instituciones y valores ejercen gran influencia sobre como la sociedad resuelve o fracasa en resolver los problemas¹⁶⁸⁹. Alemania, por ejemplo, sufrió grave deforestación, y resolvió la carencia de madera desarrollando la técnica de manejo sostenible de bosques¹⁶⁹⁰. Japón también ha pasado por problema idéntico y desarrolló gestión forestal adecuada¹⁶⁹¹. Aquel país asiático, al revés de talar sus bosques, importa gran cantidad de madera tropical de países pobres. Los dos países mencionados continúan prosperando, mientras que Brasil todavía no ha conseguido siquiera desarrollar gestión forestal adecuada y tampoco mantener sus bosques.

Los dos países con mayor pérdida neta anual de superficie forestal en las dos últimas décadas evaluadas por la FAO fueron Brasil e Indonesia. Entre los países con mayor ganancia neta anual de superficie forestal en el mismo período están China, España, Estados Unidos e Italia¹⁶⁹². El aumento de la ganancia neta de bosques en Asia es atribuido a la forestación a gran escala, sobre todo en China, donde se ha registrado un aumento anual de más de 4 millones de ha en el período 2000-2005¹⁶⁹³. China, además de reforestar consume madera de diversos países y es el mayor productor de papel del mundo. El desarrollo de gigantescas papeleras chinas, capaces de producir 1,2 millones de t de celulosa al año puede ser una amenaza a los bosques de varias regiones del mundo¹⁶⁹⁴.

Entre países con tradición forestal, Finlandia es modelo de exitosa experiencia que Brasil puede inspirar. El país europeo tiene alto grado de cumplimiento de la legislación. En 1997, 96% de los propietarios de bosques han cumplido la legislación forestal, resultado atribuido a la eficaz extensión forestal estatal, a los incentivos económicos y a los muchos años de compromiso con la aplicación efectiva de la legislación pertinente¹⁶⁹⁵. No se puede ignorar que los aspectos culturales y educativos juegan papel fundamental en lo que respecta al interés común y a las normas que rigen la

¹⁶⁸⁹DIAMOND, J., **Collapse**, Viking, New York, 2005.

¹⁶⁹⁰SCHMITHÜSEN, F, Three hundred years of applied sustainability in forestry, **Unasyiva**, 240, 64: 3-11, 2013.

¹⁶⁹¹DIAMOND, J., **Collapse**..., *op. cit*

¹⁶⁹²FAO, **La evaluación de los recursos ...2010 ...**, *op. cit*.

¹⁶⁹³FAO, **Global forest resources ... 2005**..., *op. cit*.

¹⁶⁹⁴URGEWALD, **Banks, pulp and people**: a primer on upcoming international pulp projects, URGEWALD, Sassenberg, 2007.

¹⁶⁹⁵HIRAKURI, S. R., **Can law save the forest?** Lessons from Finland and Brazil, CIFOR, Bogor, 2003.

vida en sociedad. En esos aspectos, Brasil está todavía muy atrasado. Para estar a la altura de lo que se espera del país en el escenario mundial, gran parte de los ciudadanos deben ser conscientes de su papel en el desarrollo de una sociedad libre, justa y solidaria¹⁶⁹⁶ basada en valores de respeto de las normas de protección del medio ambiente y gestión de los recursos naturales¹⁶⁹⁷.

Las causas directas de la deforestación están relacionadas con la conversión de tierras forestales a la agricultura y la ganadería, comercial y de subsistencia, la minería, la explotación maderera, la expansión urbana, la construcción de represas y carreteras, y los incendios forestales. A partir de análisis de los patrones de deforestación en 152 países, estudio apunta tres vectores directos primordiales de deforestación: expansión agropecuaria, extracción de madera y ampliación de infraestructuras. Esas causas interactúan con las variables subyacentes demográficas, económicas, tecnológicas, políticas y culturales, potenciando la deforestación¹⁶⁹⁸.

Las causas directas de la deforestación pueden ser similares o marcadamente distintas entre países y dentro de sus territorios¹⁶⁹⁹. En Brasil, ellas son impulsadas por poderosas fuerzas subyacentes a la expansión de la frontera ganadera y agrícola, de las infraestructuras, de los proyectos de reforma agraria, de la industria siderúrgica, además de la demanda doméstica e internacional de madera, carne, soja y acero. A continuación las causas directas de la deforestación y la degradación forestal de la Amazonía son analizadas, de forma sintética, distante de agotar la materia, por absoluta limitación de tiempo y espacio ante la extensión y complejidad de las cuestiones abordadas.

Según estudio de la cuestión, en Brasil, las causas subyacentes de la deforestación de la Amazonía están vinculadas con los subsidios para el agronegocio, la política inadecuada de inversiones en infraestructura, los problemas de tenencia de la tierra, la falta de gobernanza y vigilancia adecuada por parte del gobierno, la demanda de productos forestales (madera y carbón), demanda y precios atractivos de granos y carne, especialmente en el mercado internacional¹⁷⁰⁰.

3.1.2. La incidencia de los proyectos de desarrollo e infraestructura en la deforestación

Los bosques son talados para innumerables proyectos de desarrollo e infraestructura, tales como la expansión urbana, la colonización y los asentamientos agrarios, la construcción de vías de transporte (líneas férreas, carreteras y caminos), la instalación de cables eléctricos, las tuberías

¹⁶⁹⁶ BRASIL, *Constituição da República Federal* ..., *op. cit.*, art. 3º, I.

¹⁶⁹⁷ *Ibid.*, art. 225.

¹⁶⁹⁸ GEIST, H. & LAMBIN, E., Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation, *Bioscience*, 52 (2): 143-150, 2002.

¹⁶⁹⁹ *Ibid.*

¹⁷⁰⁰ MOUTINHO, P., *Desmatamento na Amazônia*..., *op. cit.*

(conducción de agua, gas y petróleo), minas a cielo abierto, los polos siderúrgicos, las represas hidroeléctricas y otras infraestructuras.

A la excepción de la colonización y los asentamientos agrarios, las demás causas citadas anteriormente no tienden a ser factor importante, en términos cuantitativos, de pérdida de área forestal. Mientras tanto, varias de esas infraestructuras, en especial asentamientos agrarios y construcción y mejora de carreteras, desempeñan papel importantísimo en la deforestación¹⁷⁰¹. Si de un lado las carreteras reducen el aislamiento de los residentes rurales y pueden mejorar su calidad de vida, por otro abre la posibilidad de generar significativos impactos ambientales¹⁷⁰².

Las carreteras ocupan espacio relativamente pequeño, pero al viabilizar la extracción de productos y reducir los costos de transporte permite ampliar actividades productivas en áreas remotas. Carreteras y caminos favorecen la extracción de madera (para diversos usos, entre ellos carbón) y expansión de la frontera ganadera y agrícola y consecuentemente la degradación y remoción de los bosques. En la Amazonía brasileña, la construcción de carreteras ha sido una de las causas principales de deforestación¹⁷⁰³.

La dictadura militar (1964-1984) fue la responsable por abrir la válvula de la deforestación descontrolada y a gran escala de la Amazonía. A mediados de la década de 1960, los militares, con base en el discurso de la “seguridad nacional” ante supuesto peligro inminente de internacionalización de la Amazonía, iniciaron período de ejecución de grandes proyectos destinados al desarrollo económico de la región.

El discurso oficial era “integrar para no entregar”. Los militares adoptaron política agresiva de propaganda y de ocupación de la Amazonía a partir de grandes proyectos mineros, madereros, ganaderos y agrícolas. Entre 1965 y 1971 fue implementado el Plan Amazonía que tenía por objeto la integración de la Amazonía a la economía nacional y a la reducción de las disparidades regionales.

La dictadura militar estableció el Plan Nacional de Integración (PIN)¹⁷⁰⁴ (1971–1974) que tenía el propósito específico de financiar proyectos de infraestructuras en el nordeste y la Amazonía para promover rápida integración de esas regiones a la economía nacional. Entonces, fue delimitada la "Amazonia Legal" como espacio geopolítico y creado instituciones financieras para fomentar y gestionar las actividades económicas de la región como la Superintendencia de Desarrollo de la

¹⁷⁰¹ CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Overview at loggerheads?** Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests, World Bank, Washington, DC, 2007.

¹⁷⁰² PERZ, S. *et al.*, O dilema das estradas não-oficiais na Amazônia, **Revista Ciência Hoje**, 222 (37): 56-58, 2005.

¹⁷⁰³ KIRBYA, K. R. *et al.*, The future of deforestation ..., *op. cit.*

¹⁷⁰⁴ BRASIL, **Decreto Lei 1.106 de 16 de junho de 1970**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1106.htm>, acceso en: 04 may. 2015.

Amazonía (SUDAM), Banco de la Amazonía (BASA) y Fondos de Inversión de la Amazonía (FINAM)¹⁷⁰⁵.

La política de inversión en infraestructuras, especialmente carreteras, permitió la colonización a gran escala de la región. La expansión de la frontera amazónica se llevó a cabo simultáneamente en varios frentes, con la apertura de varias carreteras. La infraestructura de transporte ha formado extensa red de carreteras representada por siete grandes ejes de integración de la Amazonía. Fueron construidas la Belém-Brasília (BR-010) para integrar la región norte a la capital, la Cuiabá-Porto Velho-Rio Branco (BR-364) para impulsar la minería y las actividades agrícolas en Mato Grosso, Rondônia y Acre, la Transamazónica (BR-230) y Cuiabá-Santarém (BR-163), donde serían implantados proyectos de colonización basado en la agricultura familiar, la Porto Velho-Manaus (BR-319), donde predominan grandes inmuebles agrarios, la Barcarena-Sur de Pará, a lo largo de la frontera noreste de Mato Grosso (PA-150), cuyas márgenes abrigan áreas de minería, polos madereros, proyectos federales como el de Carajás (hierro) y la Represa de Tucuruí, grandes y pequeñas propiedades agrarias¹⁷⁰⁶.

La construcción de las carreteras fue realizada sin cualquier preocupación con la protección de pueblos indígenas, bosques, cuencas hidrográficas, fauna y flora en general. La ausencia de planificación desencadenó la ocupación desordenada de la región e inúmeros conflictos por tierra entre migrantes y comunidades locales. El resultado fue la multiplicación de conflictos sociales, altas tasas de deforestación y degradación progresiva de bosques alrededor de las carreteras¹⁷⁰⁷, asociadas con la destrucción de la cultura y medios de vida de varios pueblos indígenas.

La SUDAM, creada en 1968, tenía amplia facultad para conceder incentivos fiscales y créditos para inversión en los sectores industrial y agropecuario. El objetivo principal era crear centros de desarrollo dispersos por toda Cuenca Amazónica y a partir de ellas ampliar la frontera de ocupación. La SUDAM comenzó a financiar grandes proyectos agropecuarios y el Instituto

¹⁷⁰⁵MCGRATH, D. *et al.*, O planejamento participativo da BR-163: um estudo de caso da implantação de grandes projetos de infraestrutura rodoviária na panamazônia, INPA/Woods Hole Research Center, en: **Seminário Obras de infraestrutura Amazônica: Cenários e desafios para a governança socioambiental**, Brasília, DF, 20 e 21 de maio de 2010 y BECKER, B. K., Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?, **Parcerias Estratégicas**, 12: 135-159, 2001.

¹⁷⁰⁶ PFAFF, A. *et al.*, Road impacts in Brazilian Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 101-116; KIRBYA, K. R. *et al.*, The future of deforestation ..., *op. cit.*: MCGRATH, D. *et al.*, O planejamento participativo da BR-163 ..., *op. cit.*; ANDERSEN, L. E. *et al.*, **The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon**, Cambridge University Press, Cambridge/NY/Melbourne, 2002.

¹⁷⁰⁷ KOHLHEPP, G., Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira, **Estudos Avançados**, 16 (45): 37-61, 2002.

Nacional de Colonización y Reforma Agraria (INCRA) aceleró la distribución de tierras, promoviendo deforestación a escala y velocidad nunca presenciada en ninguna parte del planeta¹⁷⁰⁸.

En la década de 1970, período del falso "milagro económico" brasileño, los militares estimularon la inversión en infraestructura. Comenzó la construcción de la Transamazónica en la dirección este-oeste con el objetivo de integrar el sur de la Amazonia y garantizar el control de la región. Bajo el slogan "tierras sin hombres para hombres sin tierra", la dictadura militar prometió eliminar la pobreza del nordeste brasileño, ofreciendo tierras a sus habitantes. Para eso reservó 100 km, en cada margen de la carretera, para asentamientos de migrantes, principalmente del nordeste.

La dictadura militar ha introducido cambio estructural significativo en la Amazonia. Los asentamientos humanos que ocurrían a lo largo de la red fluvial pasaron a los márgenes de las carreteras. Fue promovida intensa migración, apropiación de tierras y urbanización. Alrededor de 90% de la deforestación de la Amazonía se concentró en márgenes de las principales carreteras de la región¹⁷⁰⁹. En esas franjas, los bosques fueron talados por millares de pobres agricultores. Sin recursos para comprar abono para fertilizar los pobres suelos de la región y para combatir plagas y enfermedades de plantas, sin hospitales y escuelas, hubo éxodo rural intenso. Muchos abandonaron o vendieron sus tierras, que fueron transformadas en extensos pastos de baja productividad, contribuyendo a la expansión de la ganadería extensiva. La tierra prometida a los pobres del nordeste brasileño acabó concentrada en grandes latifundios improductivos, dejando un legado de conflictos y violencia, etnocidios y comunidades miserables.

El programa de colonización fue perdiendo fuerza ante inúmeros fracasos y a partir de 1975, la política de desarrollo regional comenzó a fomentar inversiones en grandes empresas agropecuarias, mineras y forestales. El objetivo de integración regional dio paso a la extracción y exportación de materias primas brutas de la Amazonía. Entonces fueron implantados grandes proyectos hidroeléctricos, como el de Balbina y Tucuruí, y mineros como el de Trombetas y Carajás, entre otros¹⁷¹⁰. Tanto los proyectos de colonización, como los de minería, hidroeléctricas, ganadería y agricultura fueron generosamente subvencionados por el Gobierno¹⁷¹¹.

La Carretera Transamazónica inauguró la corrida hacia la Amazonia. Tiene más de 4.000 km de largo, distancia poco inferior a la de Lisboa a Moscú. La carretera fue construida paralela al mayor río navegable del mundo, ignorando el hecho de que el transporte fluvial ha sido y continua siendo importante medio de circulación en la Amazonia, que es mucho más económico que por

¹⁷⁰⁸ BECKER, B., Grandes Projetos e produção do espaço transnacional: uma nova estratégia do Estado na Amazônia, **Revista Brasileira de Geografia**, 51: 230-254, 1989 y MORAN, E. F., **A ecologia humana das populações da Amazônia**, Vozes, Petrópolis, 1990.

¹⁷⁰⁹ ALVES, D. S., Space-time dynamics of deforestation in Brazilian Amazonia, **Int. J. Remote Sens.**, 23, 2903–2908, 2002.

¹⁷¹⁰ BECKER, B. K., Grandes Projetos e produção ..., *op. cit.*

¹⁷¹¹ MOUTINHO, P., **Desmatamento na Amazônia** ..., *op. cit.*

carreteras. Hoy, un paseo por determinadas partes de la carretera construida en la selva tropical más grande del mundo permite ver un paisaje desolador de suelos y vegetación degradados, y pastos sin o con pocos animales. La productividad de la pecuaria es una de las más bajas del país. En el tramo dentro de la Amazonia Legal, donde vivían 1,2 millones de personas, 66% no tenían agua encanada y 27% no tenían instalaciones sanitarias. El índice de analfabetismo era el doble del promedio nacional¹⁷¹². Los precios de los productos de consumo básico era muy más caros que en otras partes más ricas del país, en razón de la pésima situación de la carretera y distancia del local de producción.

El resultado de ese frente de expansión fue la formación de la más grande frontera de ocupación de la historia humana, con un total de más de 200 millones de ha en sólo 40 años¹⁷¹³. Esa frontera persiste hasta hoy, con el nombre de "Arco de la Deforestación". Esa zona concentra, contemporáneamente, la mayor parte de la superficie deforestada, los conflictos por tierra y los más significativos impactos ambientales de la Amazonia.

La política impuesta por la dictadura militar tan solo ha trasladado los pobres de una región a otra. La amplia financiación proporcionada a los grandes proyectos ha beneficiado a pocos. El resultado más evidente de la política de desencadenada por los militares fue la prosperidad de una elite poderosa, la pobreza de muchos, la inseguridad social en toda la región, la deforestación y degradación ambiental¹⁷¹⁴.

En la década de 1970, el avance de la frontera de la deforestación fue dirigido por el estado, mediante incentivos fiscales y a la emigración de gente todo el país. En la actualidad, la migración dominante es dentro de la región, de un estado a otro y, sobre todo, del medio rural para los centros urbanos, a excepción de Mato Grosso, que sigue atrayendo migrantes de fuera, principalmente de las regiones Sur y Nordeste. La expansión de la frontera de deforestación pasó a ser impulsada por fuerzas regionales, controladas por madereros, ganaderos y cultivadores de soja ya instalados en la región, con recursos propios y subvenciones del crédito rural. Esos grupos pasaron a controlar los gobiernos de los estados de la región, que, con honrosa excepción, actúan activamente para aumentar la deforestación o hacen vista gorda al avance del proceso. En la década de 1970, la frontera de la deforestación avanzó a lo largo de las carreteras Brasília-Belém y Brasília-Cuiabá.

¹⁷¹²FAVARO, T., Transamazônica: 40 anos de poeira e lama, **Revista Veja**, 54-55, 01/09/2009 (Especial Amazônia), disponible en: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/transamazonica-amazonia-estrada-cicatriz-selva-veja-535375.shtml>>, acceso en: 01 jun. 2015.

¹⁷¹³CASTRO MARTÍNEZ, P. F., **Fronteras abiertas**: expansionismo y geopolítica en el Brasil contemporáneo, Siglo Veintiuno, México, DF, 1980.

¹⁷¹⁴MCGRATH, D. *et al.*, O planejamento participativo da BR-163 ..., *op. cit.*

Ahora los frentes de deforestación están más difusos y localizados a los márgenes de los caminos construidos por madereros y ganaderos y aquellos con expectativa de pavimentación¹⁷¹⁵.

En la Amazonía, actualmente, hay dos tipos de carreteras, las oficiales y no oficiales. Las primeras conectan la región norte a las demás regiones de Brasil. Fueron construidas principalmente por el gobierno federal en los años 70. Los caminos no oficiales tienen cobertura local y no aparecen en mapas oficiales. En general, fueron construidos por empresas privadas y sin incentivos gubernamentales, para facilitar la explotación y el acceso a los recursos naturales y tierras de la Amazonia.

Para si tener una idea de la dimensión de los caminos no oficiales, mapeo realizado en la región Centro-Oeste del Estado de Pará, a lo largo de las Carreteras federales BR-230 y BR-163, entre 1985 y 2001, detectó 25.196 km de carreteras, siendo 20.769 km no oficiales. La tasa de crecimiento promedio de caminos no oficiales casi duplicó en 10 años, pasando de 9,85 km/10.000 km² al año, entre 1990 y 1995 a 19,25 km/10.000 km² al año entre 1996 y 2001¹⁷¹⁶. Investigadores apuntan fuerte relación entre carreteras oficiales y deforestación de la Amazonía¹⁷¹⁷. Sin embargo, actualmente, los caminos no oficiales son responsables por gran parte de la deforestación en la Amazonia, una vez que forman la punta de lanza en las fronteras actuales de deforestación¹⁷¹⁸. La verdad es que tanto las carreteras oficiales como las ilegales impulsan la deforestación y degradación forestal. Estudio recién publicado demuestra que la deforestación es más intensa cerca de caminos y ríos y que casi 95% de la deforestación ocurrió a 5,5 km de las carreteras o a uno km de los ríos¹⁷¹⁹.

La trayectoria de la deforestación de la Amazonía puede ser dividida en tres fases. La Amazonía brasileña se ha mantenido casi intacta hasta la apertura de la Transamazónica. La primera fase de la deforestación siguió su apertura y la colonización de la región. La segunda fase fue impulsada por colosales incentivos gubernamentales a los proyectos de desarrollo. La tercera fase es

¹⁷¹⁵BECKER, B. K., Geopolítica da Amazônia, *Estud. Av.*, 19 (53): 71-86, 2005; BECKER, B. K., **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**, Garamond, Rio de Janeiro, 2004; BECKER, B. K., Cenários de curto prazo para o desenvolvimento da Amazônia, **Cadernos NADIAM**, MMA, Brasília, DF; 1999.

¹⁷¹⁶BRANDAO JR., A. O. & SOUZA JR., C., Mapping unofficial roads ...*op. cit.*

¹⁷¹⁷FERREIRA, L. V. *et al.*, O desmatamento na Amazônia ... *op. cit.*; SOARES-FILHO, B. *et al.*, Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém-Cuiabá corridor, **Global Change Biology**, 10: 745-764, 2004; NEPSTAD, D. *et al.*, Road paving, fire regime feedbacks, future of Amazon forests, **Forest Ecology and Management**, 5524: 1-13, 2001.

¹⁷¹⁸BRANDÃO JR., A. O., Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia, en: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 2357-2364.

¹⁷¹⁹BARBER, C. P. *et al.*, Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon, **Biological Conservation**, 177: 203-209, 2014. Idéntico proceso ocurre también en la Amazonia Peruana. Cfr. FRASER, B., Deforestation: carving up the Amazon, **Nature**, 509: 418-419, 2014.

sostenida por la rentabilidad de la explotación forestal y el agronegocio, en especial la ganadería extensiva y el cultivo de soja¹⁷²⁰.

La frontera de la deforestación tomó nuevo aliento en tres áreas principales de la Amazonía. Una parte de São Félix do Xingu, sudeste de Pará, hacia el Rio Iriri. La segunda parte del extremo norte de Mato Grosso por la Carretera Cuiabá-Santarém, alrededor de la cual sucedió gran discordia sobre su pavimentación, pues cruza el medio de la selva. La tercera parte del norte de Mato Grosso y Rondônia hacia el sur del Estado de Amazonas¹⁷²¹.

Estudiosa de la región divide la Amazonía en tres macro regiones. La primera, denominada arco de ocupación consolidada, en la frontera sur, donde están ubicadas las mayores densidades poblacionales, carreteras y el núcleo de la economía. La segunda, la Amazonía central, coincidente con el resto del estado de Pará, parte más vulnerable de la Amazonía, por ser cortada por carreteras donde se encuentran dos de los frentes antes mencionados. La tercera, la Amazonía occidental, que tiene la mayor superficie preservada porque no fue cortada por carreteras y su colonización fue puntual, en la Zona Franca de Manaus¹⁷²².

Actualmente, de las redes de ciudades consolidadas dentro de la Amazonía parte la presión para expansión de la explotación de madera y deforestación para cultivo de soja y expansión de pastos. Hecho que crea conflicto entre promotores de la expansión de la agroindustria de soja y ganadería y pueblos indígenas, comunidades locales, ecologistas y científicos. Con más cerca de 20 millones de habitantes¹⁷²³ y estructura de producción propia, la Amazonía tiene hoy su propia dinámica económica y social.

Mientras tanto, la expansión de la frontera de la deforestación no se sujeta solo a fuerzas endógenas. El avance de la frontera de la deforestación ha sido, desde el periodo colonial, y sigue siendo, elemento estructural del crecimiento económico brasileño. Su evolución está hoy estrechamente vinculado al mercado de *commodities* agrícolas, de modo que la deforestación se reanuda vigorosamente con su valorización en el mercado internacional y reduce significativamente en periodos de crisis económicas nacionales e internacionales. Contemporáneamente, la deforestación de la Amazonía no resulta solo de vectores económicos nacionales e inversiones

¹⁷²⁰MARGULIS, S., **Causes of deforestation of the Brazilian Amazon**, World Bank, Washington, DC, 2004 (Working Paper, 22) y ALENCAR, A. *et al.*, **Desmatamento na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁷²¹MCGRATH, D. *et al.*, O planejamento participativo da BR-163 ..., *op. cit.* y ALENCAR, A. *et al.*, **Desmatamento na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁷²²ALENCAR, A. *et al.*, **Desmatamento na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁷²³G1, **População brasileira ultrapassa marca de 200 milhões, diz IBGE**, disponible en: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/08/populacao-brasileira-ultrapassa-marca-de-200-milhoes-diz-ibge.html>>, acceso en: acceso em: 02 jun. 2015.

gubernamentales. Vectores exógenos, como inversión extranjera y precios internacionales de *commodities* influyen la trayectoria de la deforestación¹⁷²⁴.

La frontera económica de la Amazonía está bajo presión de múltiples actores, con predominancia de aquellos que detienen poder económico y político. Los actores principales son los gobiernos de los estados, seguidos por los alcaldes. Los Estados de Mato Grosso y Pará adoptan estrategias de ampliar el cambio de uso del suelo para la ganadería y la soja. El Amazonas adopta estrategia industrial en la Zona Franca de Manaus. Acre y Amapá se basan en estrategias mixtas de modernización de políticas extractivas y conservación. Rondônia busca expandir la ganadería y la soja. Roraima invierte en el cultivo de soja en el Cerrado, rodeado de bosques y tierras indígenas¹⁷²⁵. Por tanto, el proceso de deforestación en la Amazonia varía en función de los estados miembros de la región y a lo largo del tiempo.

Dueños de empresas agroindustriales, madereras y ganaderas son otros actores en la vanguardia de la deforestación. Algunos de ellos ocuparon u ocupan cargos de alcaide, gobernador, diputado estatal o federal y senador. Aliados a sus congéneres de otros estados, entra gobierno sale gobierno, se apropiaron del Ministerio de Agricultura de dónde saca gigantesco suma de crédito, generosamente subvencionado por la sociedad¹⁷²⁶. Mientras el área deforestada sea suficiente para mantener la producción de carne, soja y otras culturas, mediante recuperación del gran estoque de suelos degradados y mejora tecnológica en la región, los agentes mencionados insisten en ocupar tierras forestales.

Hoy, aunque la comunidad internacional, en especial la científica, reconozca los efectos negativos de la deforestación sobre el clima y la biodiversidad y asuma, en el más alto grado, el sentido de responsabilidad común, para proteger el más vasto jardín botánico natural del planeta, la Amazonía ya no puede ser una vasta área de preservación. La razón científica, que expresa preocupación legítima con la protección de la Floresta Amazónica, ha mostrado ser incapaz de enfrentar el poder y la lógica de la explotación de sus recursos para multiplicación del capital.

El conflicto entre crecimiento económico y protección ambiental en las políticas públicas es la mayor expresión de la pobre gobernanza forestal brasileña. Por un lado, el Ministerio de Medio Ambiente defiende, solitariamente, la política de protección de los bosques y, por otra parte, los Ministerio de Planificación y Presupuesto, de Agricultura, de Desarrollo Agrario, Industria y otros, la ampliación de subvenciones para el sector agrario. Evidentemente, esa situación genera conflictos en los cuales los pueblos autóctonos y otras comunidades tradicionales y los bosques siempre son los perdedores.

¹⁷²⁴NEPSTAD, D. *et al.*, Globalization of the Amazon beef and soy industries: opportunities for conservation, *Conservation Biology*, 20 (6): 1595– 1603, 2006.

¹⁷²⁵MOUTINHO, P., **Desmatamento na Amazônia ...op. cit.**

¹⁷²⁶CASTILHO, A. L., **Partido da Terra ...**, *op. cit*

Significativa parcela del territorio de la Floresta Amazónica ya fue destruida. Gran parte del área deforestada fue degradada y abandonada. La cuestión es impedir la destrucción de la floresta remanente y aprovecharla de modo más inteligente. Es necesario sustituir la política de ocupación por una política de desarrollo sostenible de las áreas deforestadas consolidadas. Gran parte de la región ya está ocupada y los bosques que quedan deben permanecer con sus habitantes. Para eso hace falta coordinar los diferentes proyectos y diferentes intereses y conflictos que afectan a la región. El gobierno federal ha formulado el Plan Amazonía Sostenible¹⁷²⁷. El Plan pretendía promover la gestión ambiental y la ordenación del suelo y un nuevo padrón de financiación, inclusión social e infraestructura para el desarrollo y producción sostenible, con innovación tecnológica y competitividad como ejes principales. A pesar del PAS, el padrón de ocupación de la Amazonía no cambió significativamente¹⁷²⁸. Evaluación realizada por el Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU) ha observado diversos problemas en el Plan, como proyectos abandonados, parados o que no promovieron beneficios para las comunidades. Además, la equipe gestora del MMA siquiera tenía informaciones detalladas sobre los proyectos apoyados¹⁷²⁹.

Ejemplo ilustrativo del poder y de la actuación de los actores regionales fue la pavimentación de la Carretera Cuiabá-Santarém (BR-163). Los empresarios y políticos, principalmente los vinculados al agronegocio, presionó el gobierno para asfaltarla rápidamente para transportar la soja hacia el Norte, con el fin de acortar distancias y bajar costos. Por otro lado, los ecologistas y productores familiares fueron contra la pavimentación. Para atender ambos intereses, el gobierno propuso formular un plan¹⁷³⁰ para transformar la carretera Cuiabá-Santarém en vector inductor de desarrollo y no de depredación. De las acciones previstas para el PAS, 43% fueron realizadas, 18% estaban en ejecución y 39% había dejadas de ejecutar hasta el momento¹⁷³¹.

En la percepción de habitante de la región, el plan de la Carretera Cuiabá-Santarém se convirtió en más una obra del PAC cuyo fin era primordialmente bajar los costos de transporte de la soja para exportación. El diálogo con la sociedad civil fue un disfraz para apaciguar los ánimos de los movimientos sociales en la región. Las acciones sociales y ambientales nunca han sido, en la

¹⁷²⁷ BRASIL/IBAMA, **Plano Amazônia Sustentável ...op. cit.**

¹⁷²⁸ COELHO, A. *et al.*, **O Estado do Pará no contexto do desmatamento 2013**, IDESP, Belém, 2013;

SILVA, P. G. *et al.*, **Plano BR-163 sustentável: uma avaliação das ações públicas implementadas no sudoeste paraense, Amazônia: Ci. & Desenv.**, 4 (7): 181-195, 2008.

¹⁷²⁹ BRASIL, **Avaliação do TCU sobre o Programa Amazônia Sustentável**, TCU, Brasília, DF, 2004 y BRASIL/TCU, Relatório de Auditoria Operacional (TC-019.720/2007-3),

¹⁷³⁰ BRASIL, **Decreto 6.290, de 6 de dezembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6290.htm>, acceso en: 02 jun. 20015.

¹⁷³¹ GRUPO DE TRABALHO AMAZÔNICO (GTA), **Plano de desenvolvimento regional sustentável para a área de influência da rodovia BR-163, Cuiabá – Santarém**. Avaliação preliminar de execução das ações estratégicas previstas, disponible en: <<https://evergreenforests.files.wordpress.com/2012/01/avaliacao-plano-br-163.pdf>>, acceso en: 02 jun. 2015.

práctica, la prioridad de los gobiernos estatales y locales¹⁷³². No se puede dejar de mencionar que las acciones conservacionistas y sociales de gran parte de los proyectos de desarrollo muchas veces no pasan de discursos de empresarios, agentes públicos y políticos para legitimar sus propios intereses. A menudo no pasa de pura retórica y oportunismo¹⁷³³.

Destacada científica brasileña menciona tres grandes revoluciones tecnológicas autóctonas¹⁷³⁴. La explotación de petróleo en aguas profundas, la transformación de la caña de azúcar en combustible y la corrección de acidez de suelos del Cerrado¹⁷³⁵, principalmente para cultivo de la soja. La autora recomienda poner en práctica otra revolución científico-tecnológica en que la Amazonía establezca cadenas tecno-productivas basadas en la biodiversidad, desde las comunidades de los bosques hasta los centros de tecnología avanzada. Su sugerencia fue ignorada y el resultado más destacado del modelo de crecimiento económico nacional son la existencia de cerca de 200 millones de ha de suelos degradados, la industria de alcohol endeudada y la compañía petrolera nacional, la Petrobrás, en serias dificultades económicas, pues fue víctima de gravísimos escándalos de corrupción practicadas por políticos pertenecientes a los Partidos Políticos en el Poder.

El cambio de uso del suelo para ganadería sigue siendo la causa predominante de la deforestación. Siendo lo medianas y grandes propietarios responsables por alrededor de 70% de la deforestación. El comercio de la carne vacuna es solo una de las fuentes de ingresos que hace la deforestación un negocio rentable. La extracción selectiva de madera y los incendios favorecidos por ella son otros factores responsables por la degradación forestal y fragmentación de los bosques¹⁷³⁶.

La deforestación indiscriminada para formar pastos es el mayor atentado a la Floresta Amazónica brasileña. El área deforestada acumulada fue calculada, en 2000, en 583,3 millones de km², incluyendo aproximadamente 100.000 km² de deforestación ocurrida antes de 1970 en los Estados de Pará y Maranhão. El área boscosa original de la Amazonía brasileña era del tamaño de Europa Occidental. Para tener una idea de la dimensión del fenómeno, la superficie deforestada era superior a la de Francia. Entonces, el área deforestada representaba 14,6% de los 4.000.000 km² de bosques originales. Gran parte del terreno deforestado estaba ocupado por pastos degradados y áreas abandonadas¹⁷³⁷.

¹⁷³² MENDES, D., O encontro de Santarém: avaliação e tomada de rumos – Rodovia BR-163, disponible en: <<http://www.jnmt.com.br/artigos.php?id=18>>, acceso en: 02 jun. 2015.

¹⁷³³ SOUZA, A. L. & FILIPPI, E. E., O programa Amazônia sustentável: novas e velhas estratégias de inserção continental, **Amazônia: Ci. & Desenv.**, 6 (11): 191-2010, 2010.

¹⁷³⁴ Mantra diseminado para legitimar el modelo de crecimiento económico adoptado por Brasil.

¹⁷³⁵ BECKER, B. K., **Geopolítica da Amazônia** ..., *op. cit.*

¹⁷³⁶ FEARNSIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia brasileira ..., *op. cit.*

¹⁷³⁷ FEARNSIDE, P. M., **A floresta amazônica nas mudanças globais**, INPA, Manaus, 2003.

Los actores y las fuerzas que llevan a la deforestación varían con el tiempo y en diferentes regiones de la Amazonía. En general, los grandes y medianos agricultores son responsables por la mayor parte de la deforestación, pero los pequeños agricultores son importantes vectores del fenómeno en los lugares donde se concentran. En el Estado de Mato Grosso, las plantaciones de soja a gran escala han ampliado hacia el norte a partir del Cerrado. La parte norte de Mato Grosso y gran parte de las regiones del sur y del este de Pará están dominadas por grandes haciendas ganaderas. En algunas partes de Pará, los pequeños agricultores representan la fuerza principal¹⁷³⁸. A lo largo de la carretera Transamazónica, en los Estados de Pará y Amazonas, los pequeños agricultores son agentes deforestadores importantes. Sin embargo, a nivel regional, es evidente el dominio de las grandes y medianas propiedades agrarias¹⁷³⁹.

Los Proyectos de pavimentación y reconstrucción de las carreteras BR-163, que une Cuiabá, capital del Estado de Mato Grosso, a Santarém, Estado de Pará, y BR-319 que conecta Manaus, capital del Estado de Amazonas a Porto Velho, capital del Estado de Rondonia, implican amplia oportunidad para actuación de los agentes de la deforestación¹⁷⁴⁰. Hay fundado temor que la pavimentación de la BR-319 puede cambiar la dinámica de la deforestación, presionando regiones deshabitadas de la parte densa de Floresta Amazónica¹⁷⁴¹.

Esas inversiones pueden no solo anular los esfuerzos del MMA para frenar, más también acelerar la deforestación de la parte más noble de la Floresta Amazónica. Ante la histórica debilidad de la gobernanza ambiental brasileña, esta posibilidad es real. Según destacado estudioso de la Amazonía, el mero anuncio de proyectos de desarrollo, de construcción y mejora de carreteras, provoca carrera especulativa de invasores de tierras públicas todavía no registradas ante la perspectiva de obtención de beneficios futuros derivados de la rápida valorización de la tierra. A menudo son ocupadas grandes áreas a espera de lucro fácil¹⁷⁴².

La ampliación continua de la infraestructura de transporte, de represas hidroeléctricas y proyectos de minería es garantía de niveles crecientes de deforestación, en gran medida fuera de control gubernamental. Los gobiernos estatales y municipales, en regla, no adoptan medidas adecuadas para controlar la deforestación, a menudo por falta de voluntad política. Como la mayor parte de la deforestación es realizada por grandes agricultores, ella podría ser reducida drásticamente sin afectar a los denominados “intereses de los pequeños agricultores pobres”. Gran parte de la deforestación es para formar pastos de baja capacidad productiva, que son abandonados

¹⁷³⁸FEARNSIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle, *Acta Amaz.*,36 (3): 395-400, 2006.

¹⁷³⁹ *Ibid.*

¹⁷⁴⁰ *Ibid.*

¹⁷⁴¹ MOUTINHO, P., *Desmatamento na Amazônia ...*, op. cit.

¹⁷⁴² *Ibid.*

después de degradados, poco contribuyendo para la economía nacional. De ese modo, no vale la pena proseguir con esa insensatez¹⁷⁴³.

En el contexto de las políticas públicas conflictivas del gobierno federal, el INCRA, vinculado al Ministerio de Desarrollo Agrario, se destaca como uno de los principales promotores de deforestación de la Amazonía. Los proyectos de reforma agraria en la región fueron y continúan siendo importante vector de deforestación. Estudio demuestra que de los 5.953 asentamientos del INCRA, aproximadamente 2.404 estaban en la Amazonia Legal. De ellos, 1.868, en el Bioma Amazonía, con una superficie de 35,7 millones de ha. Esa cifra representaba 7% del bioma o 78% de la superficie destinada a los asentamientos en el país. El espacio tenía capacidad para albergar a 398.000 familias. Hasta 2012, 36% de la superficie de los asentamientos de la Amazonía (12,8 millones de ha), se encontraba deforestada. Sin embargo, parte de esa área deforestada existía antes de la asignación a la reforma agraria. En promedio, los asentamientos creados a partir de 1997 tenían 38% de su superficie forestal convertida a otros usos de la tierra¹⁷⁴⁴.

En 2005, los asentamientos fueron responsables por la deforestación de 432.000 ha de las 1,9 millones de ha de bosques talados. En 2011, los asentamientos del INCRA, aumentados en número y superficie, convirtieron 122.000 ha de bosques de los 641.800 ha deforestados en la Amazonía¹⁷⁴⁵. Aunque que la deforestación haya reducido en los últimos años, los daños a los bosques, a la biodiversidad y a los suelos fueron gigantescos. Peor, hasta hoy no existe inventario de los suelos degradados y de los daños ambientales causados por ese proceso inducido por el propio gobierno

En 2012, el Ministerio Público Federal (MPF) presentó Acciones Civiles Públicas contra el INCRA en los estados de Acre, Mato Grosso, Pará, Amazonas, Rondônia y Roraima, en razón del hecho de que un tercio de la deforestación ilegal había ocurrido en sus asentamientos de reforma agraria.

De acuerdo con el MPF, los procedimientos irregulares adoptadas por el INCRA en la creación e instalación de asentamientos fueron responsables por promover la destrucción de la flora y fauna, los recursos hídricos y el patrimonio genético, causando daños irreversibles al bioma Amazonía. Alegó que los 2.163 proyectos de asentamientos que existían en la región hasta 2010, fueron responsables por 133.644 km² de los 742.779 km² de la deforestación, cifra equivalente a 18% de la deforestación de la Amazonia Legal¹⁷⁴⁶. Eso es muy serio, porque el estado que debería estar dando ejemplo de buena conducta en la protección y gestión de los bosques, constituye el

¹⁷⁴³FEARNSIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia ..., *op. cit.*

¹⁷⁴⁴ALENCAR, A. A. C. *et al.*, O novo código florestal e os assentamentos na Amazônia, **Boletim Amazônia em Pauta**, 1, 2013.

¹⁷⁴⁵*Ibid.*

¹⁷⁴⁶BRASIL, **Ação civil pública contra INCRA no MT**, MPF, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/ACP%20Incr%20Mato%20Grosso.pdf>, acceso en: 02 jun. 2015.

mayor agente de deforestación. Con eso pierde legitimidad para sancionar a los demás agentes promotores de deforestación, además de impulsar la impunidad generalizada que reina en el sector¹⁷⁴⁷.

Para tener una idea de los daños causados, el área deforestada en los asentamientos del INCRA fue cerca de 100 veces el tamaño de toda la ciudad de São Paulo (1.523 km²). Solo en 2009, dentro de los asentamientos ya creados, fueron perdidos alrededor de 17 millones de ha de bosques. Entre 2000 y 2010, fueron eliminados más de 60 millones de ha de bosques. Con base en el valor comercial de la madera, el MPF ha estimado los daños ambientales causados por el INCRA en toda la Amazonía en R\$38,5 mil millones. El valor corresponde a lo que fue deforestado entre 2000 y 2010, basado en valores mínimos de mercado¹⁷⁴⁸.

Cabe señalar que las evaluaciones fueron realizadas por instituciones de notoria reputación científica, con base en análisis de imágenes de satélite de los asentamientos. Según informes de agencias estatales, como el IBAMA, INPE, y no estatal, como el Instituto del Hombre y Medio Ambiente de la Amazonía (IMAZON), la deforestación en asentamientos promovido por el INCRA estaban sin control. Hay que destacar que los responsables por este órgano en los estados son indicados por los gobernadores, muchos de ellos interesados en socavar la eficacia de las leyes ambientales¹⁷⁴⁹.

De acuerdo con el MPF, hay varias causas que ponen el INCRA en la vanguardia de la deforestación en la Amazonia, mencionando entre ellas la venta ilegal de terrenos recibidos por beneficiarios de la reforma agraria a terceros y ausencia de licencias ambientales de los proyectos. Hasta 2003, más de 4.000 asentamientos habían sido creados en el país sin licencia ambiental. Después de esa fecha, la práctica se mantuvo sin cambios. El desprecio por la legislación ambiental era tan grande que el órgano agrario siquiera formalizó pedidos de licencias para crear y administrar los asentamientos¹⁷⁵⁰.

Con la edición de la Ley Forestal de 2012, fueron empujados para debajo de la moqueta 4,8 millones de ha de pasivos de ARL existentes hasta julio de 2008, de los 5 millones ha de pasivos existentes hasta 2011, totalizando un total de 236.500 ha, una reducción de 95% del pasivo de ARL de los asentamientos de la Amazonía¹⁷⁵¹. Con un plumazo la situación ambiental de gran parte de los lotes de la reforma agraria en la Amazonía fue “regularizada”. Aquellos que preservaron 80% de los bosques de su terreno hicieron el papel de tonto, pues están prohibidos de deforestar. Los que deforestaran 100% de sus lotes no necesitan restaurar siquiera una ha de ARL. En otros términos, en

¹⁷⁴⁷ CARVALHO, E. F., **Curso de direito florestal brasileiro** - sistematizado e esquematizado, Juruá, Curitiba, 2014.

¹⁷⁴⁸ BRASIL, Ação civil pública ...*op. cit.*

¹⁷⁴⁹ *Ibid.*

¹⁷⁵⁰ *Ibid.*

¹⁷⁵¹ ALENCAR, A. A. C. *et al.*, O novo código florestal e os assentamentos ... *op. cit.*

Brasil, el crimen compensa. Ese es solo un ejemplo de distorsiones generadas por la citada ley anti-forestal.

Los bosques tropicales son resultado final de largo proceso evolutivo que llevó miles de años. El suelo y el bosque son parte de sistema delicado y complejo. La experiencia ha demostrado, en varias partes de la Tierra, que la deforestación sin planificación ha causado terrible degradación de suelos, con consecuencias económicas, sociales y ecológicas muy graves. La ciencia del suelo ha demostrado que la mayoría de los suelos tropicales presentan limitado potencial agrícola. El sistema de cultivo migratorio, de corta e quema de vegetación, es viable en situación de baja densidad poblacional.

La utilización de ese modelo, en los proyectos de reforma agraria, en larga escala es un desastre, pues se cultiva el suelo durante corto tiempo (2-4 años). Después de agotado los nutrientes, los terrenos son abandonados y se avanza sobre nueva parcela de bosque, dejando a lo largo del proceso un rastro de tierras degradadas. El terreno es abandonado por varios años para recuperarse. Solo pasado largo periodo de tiempo puede ser utilizado otra vez. Ese sistema de producción no permite a los pobres salir de la pobreza. La mayoría de ellos terminan por abandonar el campo y unirse a los contingentes de habitantes de las favelas urbanas¹⁷⁵².

3.1.3. La extracción legal e ilegal de madera: de la degradación a la deforestación

Entre las causas directas que impulsan la conversión de tierras forestales a otros usos se destaca la extracción de madera. Esa es la principal causa intra-sectorial de la degradación forestal que puede conducir directamente o indirectamente a la deforestación. Se supone que la extracción ilegal de madera sea más dañosa. Mientras tanto, la extracción de madera, tanto legal como ilegal, a menudo provoca degradación forestal e, indirectamente, la deforestación¹⁷⁵³.

La construcción de caminos asociada a las cortas selectivas suele conducir a la deforestación, pues facilita la inmigración, ocupación y conversión de bosques a terrenos agrícolas¹⁷⁵⁴. Las parcelas de bosques degradados son frecuentemente abandonadas, haciéndolas vulnerables a la conversión a otros usos. Bosques de regiones distante de centros urbanos, donde los derechos de propiedad son poco claros o no se hacen cumplir, y cuyas dimensiones dificultan la vigilancia son blancos favoritos de aventureros y especuladores de tierras¹⁷⁵⁵.

¹⁷⁵² CARVALHO, E. F., *Curso de direito ...*, *op. cit.*

¹⁷⁵³ LAURANCE, W.F., Reflections on the tropical deforestation crisis, **Biological Conservation**, 91: 109-117, 1999.

¹⁷⁵⁴ KAIMOWITZ, D. *et al.*, Public policies to reduce inappropriate deforestation, en: LUTZ, E. (Ed.) **Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development**, World Bank, Washington, DC, 1998. pp. 303-322.

¹⁷⁵⁵ ASNER, G. P., Selective logging and its relation to deforestation, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 25-42.

En regla, los árboles son extraídos de bosques para uso de madera en la construcción civil, muebles, leña y carbón. Por cierto que talas selectivas provocan degradación inferior a las tala a gran escala. En los trópicos, se preconiza la adopción de técnicas silvícolas y extractivas para disminuir los daños sobre la masa residual vegetal y sobre los servicios vinculados a la biodiversidad y al ecosistema, así como reducir la probabilidad de que la extracción selectiva conduzca a la conversión del suelo a otros usos¹⁷⁵⁶.

Sin embargo, diversos estudios demuestran que incluso con el empleo de técnicas recomendadas, complementadas con medidas preventivas anteriores y posteriores a las cortas, los daños al ecosistema forestal no son despreciables¹⁷⁵⁷. La extracción selectiva de madera provoca impactos significativos en la masa boscosa remanente. La extracción de árboles deja atrás grandes volúmenes de desechos inflamables, haciendo los bosques muy vulnerables a incendios iniciados por el uso del fuego para limpiar la tierra para la agricultura tanto comercial como de subsistencia.

Estudios realizados en la Amazonía Oriental comprobaron reducciones entre 20% y 40% en la cobertura del dosel y densidad de árboles, y aumento de 200% en la masa de residuos leñosos, tornando el bosque más susceptible a incendios¹⁷⁵⁸. Como se observa, aunque los árboles sean cortados selectivamente, los impactos causados por la tala y extracción de troncos sobre los árboles y plantas circundantes son enormes. La explotación selectiva abre varios huecos¹⁷⁵⁹ en la cubierta vegetal, aumentando la exposición del interior del bosque al sol y viento. Hechos que provocan rápida deshidratación de los residuos leñosos y les tornan más susceptibles a la propagación de incendios accidentales. Los efectos descritos son fuertemente reforzados por la fragmentación de bosques en zonas de pastos y cultivos¹⁷⁶⁰.

¹⁷⁵⁶ GUSTAFSSON, L. *et al.*, **Logging for the ark: improving the conservation value of production forests in South-East Asia**, Center for International Forestry Research, Bogor, 2007 (CIFOR Occasional Paper, 48) y MEIJAARD, E. *et al.*, **Life after logging: reconciling wildlife conservation and production forestry in Indonesian Borneo**, UNESCO/CIFOR, Bogor, 2005.

¹⁷⁵⁷ GUSTAFSSON, L. *et al.*, **Logging for the ark ...**, *op. cit.*; ISKANDAR, H. *et al.*, A comparison of damage due to logging under different forms of resource access in East Kalimantan, Indonesia, **Forest Ecology and Management**, 237: 83-93, 2006; MEIJAARD, E. *et al.*, **Life after logging ...**, *op. cit.*;

NEPSTAD, D. *et al.*, O empobrecimento oculto da floresta Amazônica, **Ciência Hoje**, 27 (157): 70-73, 2000; NEPSTAD, D. C. *et al.*, Large scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire, **Nature**, 398 (6727): 505-508, 1999; JOHNS, J. S. *et al.*, Os danos da exploração de madeira ..., *op. cit.*

¹⁷⁵⁸ JOHNS, J. S. *et al.*, Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon, **For. Ecol. Manage.**, 89: 59-77, 1996; GERWING, J. *et al.*, Reducing waste during logging and log processing: forest conservation in eastern Amazon, **Unasylva**, 47:17-25, 1996; VERÍSSIMO, A. *et al.* Logging impacts and prospects for sustainable ..., *op. cit.*

¹⁷⁵⁹ ASNER, G. P. *et al.*, Canopy damage and recovery after selective logging in Amazonia: Field and satellite studies, **Ecological Applications**, 14: 280-298, 2004; PEREIRA JR., R. *et al.*, Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Para, Brazil, **Forest Ecology and Management**, 168: 77-89, 2002.

¹⁷⁶⁰ BERENQUER, E. *et al.*, A large-scale field assessment of carbon stocks in human-modified tropical forests, **Global Change Biology**, 20 (11):1-14, 2014 y HOLDSWORTH, A. R. & UHL, C., Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction, **Ecol. Appl.**, 7: 713-725, 1997.

La ruptura de la continuidad de la cubierta forestal facilita la propagación del fuego. Como este es frecuentemente utilizado para limpieza de terrenos para cultivo y renovación de pastos en la Amazonía, los bosques explotados, en regla adyacentes a pastos y terrenos agrícolas, están sujetos a incendios involuntarios. Una vez quemado, la capacidad del bosque de resistir a futuros incendios es reducida drásticamente, creando proceso de retroalimentación positiva, en que la quema inicial aumenta la probabilidad de quemas subsecuentes cada vez más devastadoras¹⁷⁶¹. Además, este proceso representa una amenaza a los bosques todavía no explotados, ante el riesgo de la propagación del fuego.

Contemporáneamente, es hecho notorio que el concepto de deforestación no expresa convenientemente el estado de integridad, vitalidad y salud de los bosques. En el caso de la Selva Amazónica brasileña, científicos¹⁷⁶² testifican que la explotación maderera y los incendios rastroeros están degradando su estructura¹⁷⁶³.

El guion de la degradación forestal fue establecido por investigadores del fenómeno. La degradación de los bosques es a menudo un proceso progresivo en el que impactos de intensidad relativamente baja crean las condiciones para otras perturbaciones más intensas. El primer paso es la extracción inicial de los elementos arbóreos más valiosos, como la Caoba (*Swietenia macrophylla*) y otras especies. Después de agotar los árboles de mayor valor comercial de la zona de frontera forestal, los madereros promueven extracción total de los individuos restantes de menor valor comercial, incluyendo los considerados de diámetro inferior al preconizado técnicamente. Concluidas la “minería” o “rapiña” selectiva, los madereros avanzan sobre bosques más distantes, con una secuencia que puede llevar a la degradación y/o devastación total de la selva. Eso es la descripción del proceso que sucede en la Foresta Amazónica brasileña¹⁷⁶⁴.

La extracción de madera en la Amazonía fue impulsada por la demanda nacional e internacional, el agotamiento de las reservas de la Mata Atlántica, la apertura de caminos y la expansión de la frontera agrícola. Hoy, la tala de bosques naturales se ha convertido en la principal actividad económica en todos los estados de la Amazonía Legal, ocupando la tercera posición en la lista de las exportaciones, después de minerales¹⁷⁶⁵.

Existen varios sistemas de tala selectiva, algunos menos impactante que otros. Mientras tanto, todos extraen cantidad enorme de carbono de los bosques. Investigación llevada a cabo por

¹⁷⁶¹BERENQUER, E. *et al.*, A large-scale field assessment ..., *op. cit.*; COCHRANE, M. A. & SCHULZE, M. D., Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure biomass and species composition, **Biotropica**, 31: 2-16, 1999 y COCHRANE, M. A. *et al.*, Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forest. **Science**, 284: 1823-1853, 1999.

¹⁷⁶²NEPSTAD, D. C. *et al.*, Large-scale impoverishment of Amazonian ..., *op. cit.*

¹⁷⁶³GERWING, J. & VIDAL, E., **Degradação de florestas pela exploração ...**, *op. cit.*

¹⁷⁶⁴UHL, C. *et al.*, Natural resource management in the Brazilian Amazon: an integrated research approach, **BioScience**, 47, 160-168, 1997.

¹⁷⁶⁵HOMMA, A. K. O., Madeira na Amazônia: extração, manejo ou reflorestamento?, **Amazônia: Ci. & Desenv.**, 7 (13): 147-161, 2011.

científicos de Brasil y Reino Unido ha cuantificado el impacto de la tala selectiva, la destrucción parcial por el fuego y la fragmentación atribuida a los pastos y los cultivos en la Amazonía. Fue estimado, que aquellos factores son responsables de la liberación de 54 millones de t de carbono al año, valor correspondiente al 40% de la emisión causada por la deforestación. Por tanto, no basta centrar esfuerzos en la prevención de la deforestación. La combinación de efectos puede convertir bosque originalmente denso en ambiente con árboles de pequeño porte y lianas con estoque de carbono 40% inferior a un bosque no perturbado¹⁷⁶⁶.

Brasil adoptó política nacional de gestión de bosques públicos para producción sostenible¹⁷⁶⁷. La gestión forestal sostenible es aquella que busca lograr beneficios económicos, sociales y ambientales, respetando los mecanismos que sustentan el ecosistema bajo gestión. Además, tiene en cuenta, de forma cumulativa o alternativa, el uso de múltiples especies madereras, productos y subproductos no madereros, y el uso de otros bienes y servicios forestales¹⁷⁶⁸. Sin embargo, la experiencia mundial demuestra que sin tener aparato institucional robusto para controlar y establecer medidas cautelares, la explotación forestal podrá resultar en degradación y ocupación de bosques, y, al final la deforestación.

Gran parte de los bosques brasileños son públicos y significativa fracción todavía no fue registrada e incorporada al dominio público¹⁷⁶⁹. Por tanto, gran parte de los bosques públicos están sin vigilancia o poco o mal fiscalizadas. Esas áreas son consideradas, en la práctica, recursos de “libre acceso” y están sujetas a invasiones, ocupaciones, especulación, degradación y deforestación¹⁷⁷⁰. Tradicionalmente, la falta de transparencia en la toma de decisiones respecto a la asignación y explotación de recursos forestales del estado, asociado al sistema de captación de rentas, es factor que conduce a significativa deforestación y degradación de los bosques¹⁷⁷¹. Es notorio, en varios países¹⁷⁷², que compañías madereras y procesadoras de madera poseen estrechos vínculos con políticos, gobiernos y funcionarios públicos. Con frecuencia consiguen acceso preferente a valiosas concesiones de explotaciones de forma a extraer las maderas más valiosas, dejando para tras bosques degradados que no raro acaban eliminados totalmente.

¹⁷⁶⁶BERENQUER, E. *et al.*, A large-scale field assessment ... *op. cit.*

¹⁷⁶⁷ Cfr. VERÍSSIMO, A., Florestas nacionais: uma política para conservação e manejo florestal sustentável na Amazônia, *Revista Ciência & Ambiente*, 32, 2005.

¹⁷⁶⁸BRASIL, Lei 11.284 ..., *op. cit.*, art. 3º, VI.

¹⁷⁶⁹ BRASIL, *Florestas do Brasil ...2013 ...*, *op. cit.*

¹⁷⁷⁰ AGRAWAL, A. & OSTROM, E., Collective action, property rights, and devolution of forest and protected area management, en: MEINZEN-DICK, R. *et al.*, (Eds.), **Collective action, property rights and devolution of natural resource management** - Exchange of knowledge and implications for policy, Feldafing, Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL)/Food and Agriculture Development Centre (DSE), Proceedings of the International Conference held from 21-25 June, 1999 in Puerto Azul, Philippines, 2001. pp. 75-110.

¹⁷⁷¹KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on ...**, *op. cit.*

¹⁷⁷² BAKER, M. *et al.*, **Conflict timber: dimensions of the problem in Asia and Africa**, Volume III: African Cases. ARD, Burlington, 2003 (Final Report Submitted to the United States Agency for International Development).

Informe menciona existencia de corrupción a todos los niveles en varios países productores de madera. El ambiente social deteriorado contribuye para que, a menudo, poderosos actores políticos y empresariales compórtense con mínimos grados de responsabilidad pública¹⁷⁷³. La desorganización del estado y la inexistencia o ineficaz gobernanza forestal son muchas veces deseadas y promovidas por determinados grupos de interés, pues generan oportunidades para que élites económicas se apropien de los recursos y del territorio para beneficio propio¹⁷⁷⁴.

La idea de extraer árboles para explotación comercial de manera controlada, con mínimo impacto ambiental, al mismo tiempo que genera ingresos, reduce la deforestación ilegal y preserva los bosques es muy atrayente. Sin embargo, hay largo camino entre buenas intenciones y práctica. Estudio realizado en la Amazonia brasileña demuestra que el sistema diseñado para conciliar la preservación de bosques nativos con explotación comercial de árboles tiene baja productividad, es económicamente insostenible y precisa ser perfeccionado¹⁷⁷⁵.

De acuerdo con la investigación, el modelo utilizado no permite la regeneración de los árboles más valiosos en el tiempo pronosticado y tiende a perder rentabilidad después del primer corte de madera comercial. Fue constatado que la gestión actual, basada en ciclo de corta de 30 años, no permite la recuperación de las especies de mayor interés comercial. Las especies estudiadas fueron el Ipê Lila (*Tabebuia impetiginosa*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Freijó Gris (*Cordia goeldiana*) y el Cedro Rojo (*Cedrela odorata*). En el caso del Jatobá, el ingreso entre el primer y segundo cortes fue reducido en 80%. Una parcela que produce 100 m³ de madera en el primer corte, ha producido solo 4 m³ después de 30 años. En ausencia de árboles valiosos, muy posiblemente los madereros avanzarán sobre nuevas áreas de la selva, aumentando la tala ilegal. El estudio revela que buenas prácticas de gestión no son suficientes para garantizar la recuperación y el valor comercial de los bosques. Los autores sugieren adopción de ciclos de corte por especie o grupo de especies. En el caso del Jatobá, por ejemplo, 50% de la productividad original puede ser lograda en 60 años¹⁷⁷⁶. Posiblemente, los resultados no fueron recibidos con agrado por representantes del sector forestal. Sin embargo, es un alerta para los responsables de la política de concesión de bosques públicos.

Hay serias dudas sobre la sostenibilidad del denominado “manejo sostenible” de bosques tropicales¹⁷⁷⁷. Pero, una cosa es cierta, el foco de los madereros son los árboles de gran diámetro

¹⁷⁷³UNITED NATIONS SECURITY COUNCIL (UNSC), **Final report of the panel of experts on the illegal exploitation of natural resources and other forms of wealth of the Democratic Republic of the Congo**, UNSC, New York, 2002.

¹⁷⁷⁴LAURANCE, W.F., Reflections on the tropical deforestation ..., *op. cit.*

¹⁷⁷⁵SCHULZE, M. *et al.*, Madeiras nobres em perigo: práticas e leis atuais de manejo florestal não garantem exploração sustentável, **Revista Ciência Hoje**, 214 (36): 66-69, 2005.

¹⁷⁷⁶*Ibid.*

¹⁷⁷⁷Cfr. MACPHERSON, A. L. *et al.*, The sustainability of timber production from Eastern Amazonian forests, **Land Use Policy**, 1:1-12, 2011; SCHULZE, M. *et al.*, O manejo florestal como estratégia de conservação e desenvolvimento

entre 100 a 400 años. Esperar 100 años para que los hijos de los árboles y de los concesionarios crezcan y mantengan el sistema forestal saludable y productivo es algo que está por comprobar. No faltan interesados en explotar bosques en buen estado para obtener contratos de explotación ventajosos para extraer madera y más tarde abandonar la tierra sin llevar a cabo las medidas comprometidas. Tampoco, inversores con pocos escrúpulos dispuestos a pagar sobornos para obtenerlos.

En lugares donde no hay fiscalización o es muy esporádica, el elevado precio de la madera constituye tentación irresistible para extraer, el máximo posible y en el menor tiempo posible, los árboles de los bosques primarios, protegidos o no. Además, los beneficios de la explotación ilegal o pobremente regulada acaban por desestimular la pretensión de promover la gestión sostenible de bosques.

No hay duda que la degradación forestal implica pérdida de capacidad de los bosques para realizar sus funciones originales, como contribuir a la estabilidad del clima y regular el ciclo de agua y del carbono. Es cierto que la tala selectiva de interés comercial causa degradación forestal y aumenta la vulnerabilidad a los incendios no intencionales. Un bosque degradado no tiene la misma cantidad de carbono y biodiversidad que tenía antes de ser perturbado. Hay que esperar muchos años para que se regenere e acérquese a sus características originales. Como la deforestación es observada con mayor facilidad por satélites, puede estar habiendo cambio de estrategia de los madereros ilegales para despistar la vigilancia. La degradación forestal es menos visible y es proceso a largo plazo, lo que dificulta identificar y controlar sus causas¹⁷⁷⁸.

socioeconômico na Amazônia: quanto separa os sistemas de exploração madeireira atuais do conceito de manejo florestal sustentável?, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp.161-214; NETO, M. A. *et al.*, A expansão do manejo florestal comunitário na Amazônia brasileira: oportunidades e limites, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp. 229-246; SCHULZE, M. *et al.*, How rare is too rare to harvest management challenges posed by timber species occurring at low densities in the Brazilian Amazon, **Forest Ecology and Management**, 256:1443-1457, 2008; SCHULZE, M. *et al.*, Evaluating Ipe (*Tabebuia*, *Bignoniaceae*) logging in Amazonia: Sustainable management or catalyst for forest degradation?, **Biological Conservation**, 141:2071-2085, 2008; SCHULZE, M. *et al.*, Challenges to sustainable forest management on public lands in the Brazilian Amazon, **Journal of Sustainable Forestry**, 26:61-76, 2008; GROGAN, J. *et al.*, What loggers leave behind: Impacts on big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) commercial populations and potential for post-logging recovery in the Brazilian Amazon, **Forest Ecology and Management**, 255: 269-281, 2008; ZARIN, D. J. *et al.*, Beyond reaping the first harvest: management objectives for timber production in the Brazilian Amazon, **Conservation Biology**, 21:916-925, 2007; SABOGAL, C. *et al.*, Manejo forestal empresarial en la Amazonia brasileña. Restricciones y oportunidades para la adopción de buenas prácticas de manejo, **Revista Recursos Naturales y Ambiente**, 49: 81-89, 2007; GROGAN, J. *et al.*, Apoiocientífico para os padrões de manejo de madeira na Floresta Amazônica: a questão da sustentabilidade, **Ciência & Ambiente**, 32:103-117, 2005; ASNER, G. P. *et al.*, Selective logging in the Brazilian Amazon, **Science**, 310: 480-482, 2005; VIDAL, E. *et al.*, Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental, **Scientia Forestalis**, 16:133-143, 2002; UHL, C. *et al.*, Natural resource management ..., *op. cit.*; VIDAL, E. *et al.*, Vine management for reduced-impacts logging in Eastern Amazon, **Forest Ecology and Management**, 98:105-114, 1997.

¹⁷⁷⁸ ARAÚJO, E., & BARRETO, P., O combate ao desmatamento na maior floresta tropical do mundo, **Revista Jurídica Consulex**, 317: 34-37, 2010.

En Brasil, la deforestación ha disminuido en un contexto de una grave crisis económica mundial. Es razonable prever que la trayectoria de la degradación forestal irá evolucionar más que la deforestación. Informe de una ONG de la Amazonia reveló que la deforestación en octubre de 2014 alcanzó 244 km², aumento de 467% en comparación con el mismo mes de 2013. La mayor parte (60%) ocurrió en tierras privadas o bajo control de ocupantes ilegales, el 22% en asentamientos de reforma agraria y 16% en unidades de conservación de uso sostenible (bosques nacionales y estatales, áreas de protección ambiental y reservas extractivas). El más alarmante fue la degradación de la cubierta forestal. Fueron mapeados 468 km² de bosques degradados (bosques intensamente explorados para extracción de madera o que han sufrido incendios). El aumento fue de más de 1.000% respecto a octubre de 2013. El estado de Mato Grosso fue responsable por 90% de la degradación forestal¹⁷⁷⁹. La explotación forestal no para de crecer en la Amazonia¹⁷⁸⁰, lo que presupone aumento creciente de la degradación de la Floresta Amazónica.

La degradación forestal está asociada con la mala gestión de los bosques para recolección de leña, tala selectiva, pastoreo y abertura de caminos para extraer los productos, situación que favorece a los incendios forestales. Las prácticas citadas pueden ser tanto legales como ilegales. Sin embargo, ambas abren los bosques a las invasiones ilegales. La pérdida de cobertura boscosa puede ser fomentada por explotación de madera a escala comercial, en virtud de políticas y controles deficientes, planificación inadecuada, técnicas inapropiadas de extracción y escasa atención a la recuperación de los bosque.

En el ámbito de la explotación maderera, las prácticas ilegales son vastas. Conductas como talar fuera de límites impuesto por la concesión forestal, no delimitar convenientemente la concesión forestal, invasión de concesiones forestales vecinas, obtener concesiones forestales mediante soborno, explotación forestal sin plan de gestión, planes de gestión formales, tala superior al volumen de corta permitido, duplicar o falsificar licencias de corta, corta de árboles de diámetro superior o inferior al permitido, extracción de especies protegidas sin permiso, falsificación de documentos, exportación e importación de madera de especies protegidas por la CITES sin autorización, comerciar madera extraída ilegalmente, declarar valor y volumen de exportaciones inferior al real, contrabando de madera entre fronteras y empresas inexistentes para compraventa de madera ilegal, son bastantes conocidas¹⁷⁸¹.

¹⁷⁷⁹ IMAZON, **Desmatamento cresce 467% em um ano, segundo Imazon**, 17/11/2014, disponible en: <<http://desmatamentonaamazonia.andi.org.br/noticia/desmatamento-cresce-467-em-um-ano-segundo-imazon>>, acceso en: 02 jun. 2015.

¹⁷⁸⁰ BAITZ, W. *et al.*, O setor madeireiro da Amazônia brasileira, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp.87-104 y LENTINI, M. *et al.*, **A Expansão madeireira na Amazônia**, IMAZON, Belém, Maio 2005 (O estado da Amazônia, Boletim, 2).

¹⁷⁸¹ NELLEMAN, C., **Green carbon, black trade: illegal logging, tax fraud and laundering in the worlds tropical forests.**A rapid response assessment, UNEP/INTERPOL, Nairobi, 2012 y BANCO MUNDIAL, **Fortalecimiento de la**

La pobreza persistente de comunidades dependientes de bosques en muchas regiones, agravada por falta de fuentes alternativas de sustento, también conduce a la explotación excesiva de los recursos de los ecosistemas boscosos, lo que causa degradación gradual y, en muchos casos, la deforestación. La ignorancia del valor de la biodiversidad forestal y escaso acervo de informaciones sobre los bosques se traduce en incapacidad para tomar decisiones informadas y apropiadas¹⁷⁸².

3.1.4. El papel de la siderurgia en la deforestación de los bosques naturales

Actividades industriales extra-sectoriales, como la siderurgia, pueden contribuir a niveles altos de degradación y deforestación, pues utilizan grandes cantidades de carbón vegetal, a ejemplo de lo que ocurre en la Amazonía¹⁷⁸³ y el Cerrado¹⁷⁸⁴. La condición de mayor eliminador de bosques nativos del mundo combina perfectamente con el hecho de Brasil, desde el siglo XIX, ser también el mayor productor mundial de carbón vegetal, que se utiliza principalmente en la industria siderúrgica para producción de arrabio y acero¹⁷⁸⁵. Para producir una t de arrabio se requiere 875 kg de carbón vegetal y para producir esa cantidad de carbón son necesarios 2.600 kg de madera seca (maderas de bosques nativos tiene, en promedio, densidad de 360 kg/m³), lo que requiere la deforestación de una superficie de al menos 600 m². Considerando que son necesarias 48 árboles para producir una t de carbón se entiende porque el sector es uno de los grandes responsables por la deforestación en Brasil¹⁷⁸⁶.

Las causas de mayor impacto son el uso ilegal de los bosques naturales para producción de carbón vegetal y leña; la impunidad de los delitos ambientales; la existencia de áreas subutilizadas, degradadas y abandonadas; el escaso reconocimiento del valor de los servicios ambientales y el bajo porcentaje de área protegida (unidades de conservación y tierras indígenas)¹⁷⁸⁷. Por lo general, los documentos oficiales se omiten en citar las causas subyacentes al problema a ser enfrentado, como los generosos subsidios crediticios a la agropecuaria desvinculados de la protección de los ecosistemas forestales y la ausencia de estrategia y de política forestal para los bosques naturales.

gobernabilidad y la aplicación de la legislación forestal: confrontando un obstáculo sistémico al desarrollo sostenible, Banco Mundial, Washington, DC, 2006.

¹⁷⁸² ITTO/CBD, **Collaborative initiative for tropical forest biodiversity**, ITTO/CBD, Yokohama, 2011, disponible en: <http://www.itto.int/files/user/biodiversity/ITTO_CBD_Initiative_2011.pdf>, acceso en: 03 jun. 2015.

¹⁷⁸³ MONTEIRO, M. A. Carvoejamento, desmatamento e concentração fundiária: repercussões da siderurgia no agrário regional, en: HOMA, A. K., **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento Agrícola**, EMBRAPA, Brasília, DF, 1998.

¹⁷⁸⁴ UHLIG, A. *et al.*, O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas, **Revista Brasileira de Energia**, 14 (2): 67-85, 2008; DUBOC, E. *et al.*, **Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado**, EMBRAPA Cerrado, Planaltina, DF, 2007 (Documentos, 197).

¹⁷⁸⁵ REZENDE, J. B. & SANTOS, A. C., **A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais:** pontos críticos e potencialidades, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Viçosa, 2010.

¹⁷⁸⁶ INSTITUTO OBSERVATORIO SOCIAL (IOS), **A floresta que virou cinza**, IOS, São Paulo, 2011.

¹⁷⁸⁷ BRASIL, **Plano de Ação para prevenção ...cerrado ... op. cit.**

En 2008, alrededor de 50% de la cobertura vegetal original del Cerrado (204.000.000 ha) había sido perdido. La deforestación del Cerrado fue y continúa siendo impulsada principalmente por la expansión de la agricultura y ganadería. Según datos oficiales, 54.000.000 de ha estaban ocupadas por pastos cultivados y 21.560.000 de ha por cultivos agrícolas. La deforestación del Cerrado es impulsada también por la demanda de carbón para la industria de acero, principalmente en los polos siderúrgicos de Minas Gerais y Mato Grosso do Sul¹⁷⁸⁸.

A pesar del aumento de la producción de carbón a partir de bosques plantados gran parte del producto todavía proviene de bosques naturales. El consumo de carbón vegetal en 2007 fue de cerca de 36,8 millones mdc¹⁷⁸⁹. De ese total solo 49,9% fueron obtenidos de bosques plantados. El estado de Minas Gerais fue el mayor consumidor del producto (59,6%), seguido por Maranhão y Pará (28,1%)¹⁷⁹⁰.

Brasil es el único país que produce arrabio 100% a base de carbón vegetal. El sector es responsable por consumir alrededor de 70% del carbón producido en el país. En 2008, el país produjo 8,6 millones de t del producto. Los mayores productores de arrabio son Minas Gerais (50%) y Pará (3,9%), en la provincia minera de Carajás. La producción se destina principalmente al mercado exterior¹⁷⁹¹.

Los datos existentes son preocupantes y desalentadores, pues del total de 9,5 millones de t de carbón producidas en Brasil, en 2005, 49,6% procedió de vegetación natural¹⁷⁹². El consumo nacional de carbón creció 42% entre 1997 y 2008, de 23,6 millones para 35,78 mdc. Solo 50% fue producido a partir de madera de bosques plantados. El incremento en el uso de las plantaciones forestales en el estado de Minas Gerais (55%) fue compensado por el crecimiento del consumo de madera de los bosques nativos en Mato Grosso do Sul y en el polo Carajás, Amazonía, donde había predominio de uso de 95% de carbón de bosques nativos¹⁷⁹³.

Las empresas siderúrgicas no satisfacen sus demandas de carbón procedentes de bosques plantados. En Minas Gerais, el área plantada anual alcanzaba 45.000 ha cuando debería ser plantados 190.000 ha de bosques¹⁷⁹⁴. Dato bastante diferente de la Asociación Minera de Silvicultura (AMS), que afirma que en 2012, el consumo de “carbón vegetal originario de residuos

¹⁷⁸⁸ *Ibid.*

¹⁷⁸⁹ Mdc = metro de carbón. Es considerada la unidad de medida informal, pero mucho utilizada para representar el volumen de carbón. Un mdc equivale a aproximadamente 2 m³ de leña o madera. Dependiendo de la especie y del rendimiento gravimétrico en la fabricación de carbón esa equivalencia cambia.

¹⁷⁹⁰ SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS), **Fatos e números do Brasil florestal**, SBS, São Paulo, 2008.

¹⁷⁹¹ AMATA, **Mercado florestas plantadas**, São Paulo, 2009.

¹⁷⁹² *Ibid.*

¹⁷⁹³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF), **Anuário estatístico da ABRAF 2009, ano base 2008**, ABRAF, Brasília, DF, 2009 y ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA (AMS), **Anuário estatístico 2008**, AMS, Belo Horizonte, 2009.

¹⁷⁹⁴ LUCENA, L. P. *et al.*, A demanda por carvão vegetal e suas consequências econômicas sobre o agronegócio do eucalipto no Brasil, **Revista de Estudos Sociais**, 25 (13): 158-172, 2011.

de bosques naturales” fue de solo 13,7%¹⁷⁹⁵. No hay duda que existe evidente déficit de madera plantada en Brasil, lo que genera presión sobre los bosques naturales. Estudio de 2007 revela que 34,5% del carbón vegetal producido en el país era originario de la vegetación nativa del Cerrado. En términos de madera, eso representaba 24.000.000 m³ extraídos del Cerrado, lo que equivalía a la deforestación de 1,6 millones de ha o 16 mil km²¹⁷⁹⁶.

Aunque el consumo de carbón vegetal de bosques plantados haya crecido alrededor de 61,4% entre 2009 y 2012¹⁷⁹⁷, es desalentador para la protección de bosques naturales que la industria siderúrgica brasileña no consuma exclusivamente carbón de bosques plantados. Si los consumidores nacionales e internacionales de arrabio no presionar para que se elimine el uso de carbón de bosques nativos, esa lacra continuará su trayectoria, una vez que será poco probable que el gobierno brasileño prohíba, a través de ley, la quema de árboles nativos, verdaderos libros de la vida, para producir carbón.

Las cortas y deforestación para producción de carbón son una de las mayores causas de deforestación en la región del Complejo Siderúrgico de Carajás (Pará e Maranhão), en la Amazonía¹⁷⁹⁸. La producción ilegal de carbón, que abastece a productores de arrabio, representó, en 2011, al menos 20% de la deforestación en la región del emprendimiento. Acción conjunta entre el MPF y el IBAMA constataron que las tres principales siderúrgicas (SIDEPAR, COSIPAR e IBÉRICA) del complejo fueron responsables por la deforestación de 44.800 ha de bosques. La investigación comprobó que fueron utilizadas en sus hornos 1.475.000.000 m³ de carbón sustraído ilícitamente de la Floresta Amazónica. Las empresas firmaron Término de Ajuste de Conducta (TAC) para promover su propio suministro de carbón entre 8 y 12 años, para no pagar multas cuyo importe alcanzó a R\$144.000.000,00. Además de implementar plan sostenible de suministro de carbón vegetal a partir de áreas reforestadas con eucalipto e inspeccionar a sus proveedores de carbón vegetal¹⁷⁹⁹.

La siderurgia brasileña se desarrolló a expensas de la deforestación y degradación ambiental del Cerrado y ahora avanza sobre la Floresta Amazónica. El progreso de la frontera de la deforestación fue y sigue siendo impulsada por dos vectores directos, en estrecho vínculo. El más trágico es que eso puede darse legalmente¹⁸⁰⁰. La Ley Forestal permite que los propietarios deforesten 65% de sus inmuebles agrarios en el bioma Cerrado. La disponibilidad de crédito rural

¹⁷⁹⁵ AMS, *Anuário estatístico 2012*, AMS, Belo Horizonte, 2013.

¹⁷⁹⁶ DUBOC, E. *et al.*, *Panorama atual da produção de carvão ...*, *op. cit.*

¹⁷⁹⁷ ABRAF, *Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012*, ABRAF, Brasília, DF, 2013.

¹⁷⁹⁸ IOS, *A floresta que virou cinza ...*, *op. cit.*

¹⁷⁹⁹ CARVALHO, C., *Carvão ilegal é responsável por 20% do desmatamento em Carajás*, disponible en: <<http://oglobo.globo.com/economia/rio20/carvao-ilegal-responsavel-por-20-do-desmatamento-em-carajas-4897013>>, acceso en: 17 oct. 2014.

¹⁸⁰⁰ PIKETTY, M. G. *et al.*, Assessing land availability to produce biomass for energy: the case of Brazilian charcoal for steel making, *Biomass and Bioenergy*, 33 (2): 180-190, 2009.

con costo extremadamente bajo y precios elevados del carbón vegetal componen vigorosa sinergia que induce la deforestación legal del Cerrado. Por tanto, el crédito rural acaba por generar carbón para la industria siderúrgica y acelerar el desaparecimiento de los bosques de Goiás, Sur de Bahia, Mato Grosso y Minas Gerais.

En el campo forestal, el carbón para la industria siderúrgica podría provenir exclusivamente de madera de bosques plantados para ese fin. Mientras tanto, significativa fracción de su suministro proviene de madera nativa procedente de deforestación legal o explotación autorizada mediante “plan de manejo forestal sostenible”. Sin contar que parte de la madera de la deforestación ilegal procede de la extracción de áreas de unidades de conservación y de las tierras indígenas, muchas veces con empleo de trabajo esclavo.

Los precios de carbón vegetal son tan atractivos que la actividad de producción ilegal es significativa. Añadiése a la forestación y reforestación insuficiente, la deforestación ilegal, la falsificación de facturas fiscales y documento de origen forestal, corrupción en la concesión de permisos ambientales, dificultades para promover gestión sostenible de bosques y falta de plan de fiscalización estratégico. Las actividades ilegales son difíciles de evaluar, por eso la dimensión del fenómeno es una incógnita. A pesar de la mejora en la esfera de la contabilidad ambiental, la discriminación de cada una de las ilicitudes es un misterio, pues es fácil manipular y maquilar datos sobre origen del carbón con vista a obstaculizar la fiscalización y el control de las agencias ambientales. Así no se sabe precisamente el porcentaje de carbón ilegal utilizado en el sector. En regla las estimaciones sobre uso de carbón de bosques naturales y de origen ilegal discrepan enormemente de la realidad que se busca, de todos modos, ocultar. Gran parte del carbón ilegal es cubierto con un manto de legalidad, mediante documentos falsos. Obviamente, las empresas no van contabilizar carbón de deforestación ilegal y trabajo esclavo.

La producción de carbón vegetal, en algunos casos, está asociada a trabajo esclavo e infantil, convirtiéndose así en problema social grave en zonas rurales¹⁸⁰¹. Estudio realizado en la Amazonía muestra cómo operan grupos criminales que “legalizan” carbón oriundo de deforestación ilegal y trabajo esclavo. La investigación cita caso de cuadrillas formada por políticos, empresarios y funcionarios públicos estatales, que se unieron para saquear la Floresta Amazónica en beneficio propio. Los resultados revelaron productores de carbón “operando dentro de la ley” para ocultar la

¹⁸⁰¹ HERVÉ, T. *et al.*, Atlas do **Trabalho escravo no Brasil**, Amigos da Terra, São Paulo, 2009; CASARA, M. *et al.*, Combate à devastação ambiental e trabalho escravo na produção do ferro e do aço: Amazônia, Cerrado e Pantanal, 2012, disponible en: <<http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/carvao.pdf>>, acceso en: 03 jun. 2015; BRASIL, **Plano de Ação ...cerrado ...**, *op. cit.*; CARNEIRO, M. S., Crítica social e responsabilização empresarial. Análise das estratégias para a legitimação da produção siderúrgica na Amazônia Oriental, **Caderno CRH**, 21 (53): 323-336, 2008; REPÓRTER BRASIL, **Cadeias produtivas e trabalho escravo cana-de-açúcar, carne, carvão, soja e babaçu**, Repórter Brasil, São Paulo, 2011.

producción ilegal, mediante trabajo en condiciones análogas a la de esclavo (no registrado, sin equipo de seguridad, sin alojamiento, sin acceso a agua potable e instalaciones sanitarias)¹⁸⁰².

Según la misma fuente, los sectores siderúrgico y de producción de carbón operan con alto grado de ilegalidad, ejerciendo competencia desleal con aquellos que cumplen las leyes laborales y ambientales. Quien procede legalmente produce menos de su capacidad productora, mientras los concurrentes desleales producen a todo vapor, abastecidos con carbón de origen legal y maquilado de legal. El precio del carbón vegetal producido ilegalmente, a partir de bosques naturales, varía entre 10 y 12% del precio del carbón oriundo de bosques plantados. De ese modo, el carbón ilegal se convierte en arma de competencia económica contra los rivales. La situación se agrava, especialmente, cuando suben los precios del acero, en razón del aumento de la demanda mundial¹⁸⁰³. No es sin razón que en las últimas décadas, varias siderúrgicas dedicadas a la producción de arrabio se instalaron en la Amazonía Oriental brasileña. Ha contribuido para ese movimiento, la existencia, en los años 80, de políticas e incentivos fiscales y crediticios del gobierno nacional, del mayor yacimiento de hierro del mundo y la mayor fuente de carbón vegetal del planeta, la Floresta Amazónica¹⁸⁰⁴. Combinación fatal para impulsar la deforestación a gran escala.

En Brasil, la región amazónica concentra el mayor número de casos de trabajo esclavo¹⁸⁰⁵. Como eso es altamente peligroso para la industria que tiene proveedores de carbón que utilizan mano de obra esclava, ellas han desarrollado estricto control con supervisión directa en el patio de los productores de carbón registrados como proveedores. Sin embargo, el problema reside en la producción de carbón ilegal, no registrada y no fiscalizada por la industria. En sector no se obedecen las leyes ambientales y laborales, se utiliza mano de obra esclava e infantil, no se emplea equipos de protección y no se tiene alojamientos adecuados¹⁸⁰⁶.

El fraude consiste en crear empresas ficticias para “blanquear” el carbón ilegal. Como el sistema mueve millones de dólares cada año, él tiene alto poder de corrupción. Las empresas operan, a menudo en sintonía con funcionarios públicos de algunos estados. Según investigación realizada en la región, se manipulan operaciones de vigilancia, autorizase planes de gestión forestal fraudulentos, practícase corrupción activa y pasiva, montase esquemas de soborno y produce documentos fraudulentos, incluso en altos puestos de la burocracia gubernamental. Según el estudio

¹⁸⁰²IOS, A floresta que virou cinza ..., *op. cit.*

¹⁸⁰³IOS, **O aço da devastação**, IOS, São Paulo, 2011.

¹⁸⁰⁴MONTEIRO, M. A., Em busca de carvão vegetal barato: o deslocamento de siderúrgicas para a Amazônia, **Novos Cadernos NAEA**, 9 (2): 55-97, 2006.

¹⁸⁰⁵ROCHA, G. & BRANDÃO, A., Trabalho escravo contemporâneo no Brasil na perspectiva da atuação dos movimentos sociais, **R. Katál.**, 16 (2): 196-204, 2013 y SAKAMOTO, L. (Coord.), **Trabalho Escravo no Brasil do Século XXI**, OIT, Brasília, DF, 2006.

¹⁸⁰⁶IOS, **O aço da devastação...***op. cit.*

se trata de crimen organizado que involucra a las empresas, los políticos y los funcionarios públicos¹⁸⁰⁷.

La situación de gobernanza forestal alrededor del Complejo Siderúrgico de Carajás es de calamidad pública. En Pará, la corrupción, la delincuencia medioambiental y el trabajo esclavo son tan extensos que si estancados de un día al otro la industria siderúrgica se colapsaría, porque la cantidad de carbón ilegal utilizado por las empresas excede los cálculos más pesimistas. Fiscalización realizada por el IBAMA, en 2005, en algunas empresas reveló que de la suma de carbón utilizado por la compañía COSIPAR, en cinco años, 80% no tenía origen declarado. La SIDEPAR, que entró en funcionamiento en 2005, fue multada en la primera fiscalización, pues en el momento tenía 300 m³ de carbón sin origen definido. El 78% del carbón utilizado por GUSA NORDESTE no tenía origen identificado. La Empresa COSIPAR declaró que el 51% de sus suministros provenían de la palmera Babasú (*Attalea spp.*) y de residuos de aserraderos y MARGUSA declaró que el 51% del carbón utilizado procedía exclusivamente de Babasú, materia prima que no necesita documentación para circular. Se descubrió más tarde que esa estrategia es utilizada para maquillar carbón ilegal¹⁸⁰⁸.

El problema podría ser resuelto en parte con vigilancia rigurosa sobre las empresas para determinar sus fuentes de carbón vegetal, que debería ser exclusivamente de bosques plantados. No solo el carbón ilegal, el denominado “carbón legal” de bosques naturales es también parte de la receta para promover la deforestación y conversión de la biodiversidad amazónica en cenizas. Sin embargo, no hay capacidad y/o voluntad política de los gobiernos de los Estados para establecer mecanismos de combate a la corrupción instalados en las estructuras de control y supervisión en las regiones productoras de arrabio. Desde la instalación de la industria de acero en la región de Carajás, la producción ilegal de carbón ha alimentado los cofres de políticos, funcionarios y empresarios que participan en las diferentes fases del proceso de blanqueo del carbón. Los órganos de vigilancia federales, como IBAMA y Policía Federal, actúan esporádicamente, pues no tienen estructura, personal y tampoco estrategia definida para enfrentar más esa modalidad de criminalidad organizada en Brasil. En ese contexto las agencias estatales de supervisión y control son fácilmente contaminados por la corrupción¹⁸⁰⁹.

La industria siderúrgica destruye bosques con la participación de dinero público. Contrariamente a la propaganda de bancos públicos que dicen adoptar políticas de desarrollo sostenible, ellos financian el descalabro forestal brasileño. El Banco de Brasil hizo por lo menos 55 préstamos a propietarios agrarios de Pará que mantuvo trabajo esclavo, realizó deforestación ilegal

¹⁸⁰⁷ *Ibid.*

¹⁸⁰⁸ *Ibid.*

¹⁸⁰⁹ *Ibid.*

y no tenían documentos de regularidad ambiental y sobre la propiedad de la tierra. Ha concedido más de 8 millones de reales en créditos agrícolas de manera irregular entre 2008 y 2009. El Banco de la Amazonía concedió, entre 2008 y 2009, 37 préstamos en idéntica situación, por un total de 18 millones de reales¹⁸¹⁰. Las inversiones del BNDES en la región no priman por la sostenibilidad¹⁸¹¹. En 2009, el MPF de Pará informó que las empresas de productos cárnicos (mataderos), financiadas por el BNDES, compraban ganado de granjas en áreas deforestadas ilegalmente y cuyos propietarios estaban en la lista sucia del trabajo esclavo. Entre 2005 y 2010, el BNDES invirtió 12 mil millones de reales en empresas del sector cárnico que operan en la Amazonía¹⁸¹².

Como se observa, el Estado brasileño, a través de financiamientos, préstamos y construcción de infraestructuras, tiene responsabilidad directa en la deforestación y producción de arrabio con uso de carbón de bosques naturales y trabajo esclavo¹⁸¹³. Así la producción siderúrgica genera divisas, impuestos, trabajo y dinero para elegir políticos para controlar el estado y defender los intereses de los que manipulan el sistema. Los raros que se oponen a él son defenestrados de la estructura estatal, visto que ocupan cargos de libre nombramiento de los gobernadores¹⁸¹⁴. De esa forma, recursos naturales que podrían ser utilizados para alcanzar el tan propalado desarrollo sostenible resulta por enriquecer a pocos y promover la deforestación y degradación ambiental. Dejando para tras enorme pasivo ambiental que será arcado por toda la sociedad, principalmente por los más pobres. En ese contexto solo la corrupción y deforestación pueden ser sostenibles.

La estadística del sector de producción de carbón vegetal de madera de bosques naturales es muy deficiente, en virtud del elevado grado de ilegalidad y de la pésima gobernanza forestal. En verdad no se sabe exactamente cual el porcentaje de carbón que se produce en Brasil proveniente de bosques naturales y de deforestación ilegal. Pero se sabe que causa grave degradación ambiental e involucra trabajo infantil y análogo a la esclavitud, incluso en caso de bosques plantados¹⁸¹⁵.

Hay gran potencial para aumentar el área plantada de bosques y hacer más limpia la matriz energética nacional, a través del suministro de carbón para la industria siderúrgica. Es incomprensible que poseyendo superficie de 8.514.877 km² (851,4 millones de ha) y gigantesca área ya deforestada, Brasil solo tenía, en 2012, 0,84% (7,2 millones de ha) de su territorio ocupado por florestas plantadas (séptimo en el mundo)¹⁸¹⁶. Como se observa, Brasil tiene tradición de

¹⁸¹⁰ *Ibid.*

¹⁸¹¹ FONSECA, B. & MOTA, J., BNDES: 17 das 20 obras na Amazônia sofreram ações do Ministério Público, 23/10/13, disponible en: <<http://www.oeco.org.br/bndes-na-amazonia/27705-bndes-17-das-20-obras-na-amazonia-sofreram-acoes-do-ministerio-publico>>, acceso en: 03 jun. 2015.

¹⁸¹² IOS, O aço da devastação ..., *op. cit.*

¹⁸¹³ GREENPEACE, **Carvoaria Amazônia**: Como a indústria de aço e ferro gusa está destruindo a floresta com a participação de governos, Greenpeace, Manaus, 2012.

¹⁸¹⁴ IOS, O aço da devastação ..., *op. cit.*

¹⁸¹⁵ MAGRI, C. *et al.*, **Combate a devastação ambiental e trabalho escravo**: Amazônia, Cerrado e Pantanal, Avina/Rede Nossa São Paulo/Instituto Ethos/WWF, São Paulo, 2012.

¹⁸¹⁶ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013** ..., *op. cit.* y AMATA, **Mercado florestas plantadas** ..., *op. cit.*

deforestar, pero escasa costumbre de forestar y reforestar. La Constitución Federal de Brasil, art, 225, adopta el principio del desarrollo sostenible ¿Como las autoridades pueden admitir que uno de los principales sectores de la economía utilice carbón vegetal, promoviendo deforestación, degradación de suelos, pérdida de biodiversidad y aumento de las emisiones de GEI? El uso sostenible de un recurso forestal que debería representar ventaja comparativa respecto a otros países, por tanto, es motivo de vergüenza.

Según destacado científico de la EMBRAPA, teniendo en cuenta que la producción de cada t de arrabio requiere 875 kg (3,5 m³) de carbón vegetal y considerando la exportación del producto por las industria del Polo de Carajás, en 2005, aconteció la deforestación de 100.000 ha de bosques. Se estima que la exportación acumulada de arrabio hasta 2005 ha provocado deforestación ilegal superior a 800.000 ha de bosque denso, teniendo en cuenta, en el cálculo, que toda la producción de carbón se originó en el uso de las áreas deforestadas y quemadas para actividades agropecuarias. Como no hubo esfuerzo importante de reforestación y la producción de arrabio ha crecido en los últimos años se puede imaginar la dimensión de la tragedia forestal¹⁸¹⁷.

El citado científico afirma que para asegurar la exportación de arrabio igual a de 2005 (3 millones de t) bastaría el corte anual de 105.000 ha de bosques de eucalipto. Entonces, la superficie necesaria para asegurar producción anual de carbón suficiente para eliminar el uso del carbón obtenido de bosque nativo y satisfacer la demanda del Polo de Carajás exigiría la reforestación mínima de 800.000 ha de eucalipto. El área reforestada entonces no era capaz de producir siquiera el carbón que se consumía en un año. Como se observa, en el caso de la producción de arrabio, la reforestación para producción de carbón es la única opción para salvar los bosques naturales y reducir los impactos ambientales¹⁸¹⁸. Según el investigador de la EMBRAPA, toda la política del sector primario para la Amazonía debería estar dirigida a utilizar los más de 74 millones de ha (2010), que ya habían sido deforestados. Esa área corresponde a tres veces a del estado de São Paulo, o casi la mitad del estado de Amazonas¹⁸¹⁹. Para tener una idea, el territorio del Estado de Amazonas (1.559.161,682 km²) equivale a la suma de las áreas de Francia, España, Suecia y Grecia.

La Ley Forestal de 1965 determinaba, en sus arts. 20 y 21, que las empresas que utilizarasen carbón vegetal deberían suplir sus demandas a través de bosques plantados. Mientras tanto, esa determinación nunca fue cumplida. Ante la oferta de carbón barato, proveniente de bosques naturales, producidos de forma legal o ilegal, las industrias de arrabio no invirtieron en plantío de bosques para satisfacer sus necesidades. La opción de las empresas siderúrgicas por el carbón

¹⁸¹⁷HOMMA, A. K. O. *et al.*, Guseiras na Amazônia: perigo para a floresta, **Ciência Hoje**, 39 (233): 56-59, 2006.

¹⁸¹⁸*Ibid.*

¹⁸¹⁹HOMMA, A. K. O., Madeira na Amazônia ..., *op. cit.*

vegetal obtenido de bosques naturales fue responsable por la desfiguración del paisaje forestal brasileño y extensos daños ambientales. En determinadas regiones del Cerrado, gran parte de los inmuebles agrarios están casi o completamente deforestados y parcelas significativas de suelos están degradados y abandonados.

Mientras existan bosques naturales parece que la industria siderúrgica no sufrirá escasez de carbón barato. Es un círculo vicioso sin fin, fruto de falta de gobernanza forestal, que beneficia a pocos en el corto plazo, pero que perjudicará al país y a la sociedad a mediano y largo plazo. Hasta hoy el gobierno no ha roto ese círculo que se retroalimenta, impidiendo la oferta de carbón barato, procedente de la deforestación de bosques naturales, para el rico y lucrativo sector siderúrgico invertir en plantaciones forestales. La posibilidad de utilizar carbón barato de maderas derivadas de bosques naturales genera ventaja competitiva insostenible e ficticia, pues el algún momento esa fuente se agotará.

Es inconcebible que empresas poderosas utilicen carbón producido ilegalmente. Todas deben tener, por obligación legal, plan de suministro sostenible, tener bosques específicos de reforestación o forestación y procedimientos de control interno para garantizar la adquisición de carbón solo de fuente legal y sostenible. El uso de bosques nativos para fabricación de arrabio es una infamia. Los países que importan arrabio obtenido a costa de la deforestación de bosques naturales deben boicotear su compra. Casos como esos pueden ser combatidos con vigilancia sobre consumidores y productores de carbón vegetal de modo a controlar el origen de la madera para ese fin.

3.1.5. La expansión de la ganadería extensiva y la deforestación

La expansión agropecuaria resulta en eliminación de bosques para conversión de tierras forestales en pastos y cultivos permanentes e itinerantes. La expansión de la frontera agrícola es corrientemente el principal vector de la deforestación¹⁸²⁰. La agricultura itinerante puede ser menos perjudicial que otras actividades agrícolas, debido a la recuperación y sucesión secundaria del bosque. Mientras tanto, eso ocurre solo bajo bajas densidades de población rural en las que se pueden mantener barbechos durante largos periodos de tiempo¹⁸²¹.

A partir de la década de 1970, tanto la tala legal como ilegal se ha extendido hacia bosques menos accesibles en la Amazonía, sobre tierras infértiles e inadecuadas para la agropecuaria. A

¹⁸²⁰ BOUCHER, D., Cattle and pasture, en: BOUCHER, D. *et al.* (Eds.), **The root of the problem: what's driving tropical deforestation today?**, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 41-49 y WALKER, R. *et al.*, The expansion of intensive agriculture and ranching in Brazilian Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 61-82.

¹⁸²¹ GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R., Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics, **Forest Ecology and Management**, 148: 185-206, 2001.

pesar de la vegetación lujuriente y de almacenar cantidad significativa de carbono en su masa vegetal, la Amazonía es ecosistema extremadamente frágil del punto de vista ecológico. Las condiciones ambientales de la región no son favorables a la agricultura, en razón de la baja fertilidad de sus suelos y gran incidencia de malezas, enfermedades y plagas. Aun así, área gigantesca de floresta fue convertida a pastos y tierras agrícolas para satisfacer la creciente demanda nacional e internacional de carne y soja, impulsada por subvenciones crediticias, altos precios de los productos mencionados y gran disponibilidad de mano de obra barata¹⁸²².

Hay que observar que la Amazonía ha sufrido significativo crecimiento demográfico a partir de 1970, resultante de la política del gobierno militar de ocupar la región. La construcción de carreteras, como por ejemplo, la Transamazónica, BR-364 y BR-316, abrió nuevos accesos al bosque amazónico y creó condiciones favorables a la inmigración y colonización de tierras boscosas. La gran afluencia de inmigrantes fue también impulsada por el grande contingente de agricultores sin tierra en sus áreas de origen. Obviamente, la transferencia de gran número de personas para la mayor floresta tropical del mundo causó extraordinaria deforestación.

Estudio muestra que mayor población fomenta la expansión agropecuaria, que es el vector principal de la deforestación, destacando los casos latinoamericanos de producción de carne de vacuno y soja, en especial en Brasil¹⁸²³. El alto precio de esos productos provoca expansión del área plantada de soja y de pastos. En cada uno de esos casos, la deforestación es provocada más por plantaciones a gran escala que por agricultura a pequeña escala¹⁸²⁴. La renta adicional generada por la madera proveniente de la tala hace con que la expansión se lleve a cabo más sobre tierras forestales que sobre tierras deforestadas¹⁸²⁵, una vez que la madera amortigua los costos de instalación de la agropecuaria.

La lógica de la deforestación es esencialmente económica. En la óptica de los propietarios agrarios, la conversión de terrenos boscosos para actividades agrícolas, ganadería u otro uso es más rentable que el uso sostenible de bosques. La población mundial sigue aumentando y con ella aumenta la demanda y los precios de los alimentos¹⁸²⁶. Considerando que la población mundial alcanzará unos 9.000 millones, en 2050, y que para atenderla serán necesarios producir al año otros

¹⁸²² PEREIRA, R. & BARRETO, P., A pecuária na Amazônia Legal: expansão da produção e de mercados, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp.105-118.

¹⁸²³ KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A., **Economic models of tropical ...**, *op. cit.*

¹⁸²⁴ LININGER, K., Small-scale farming and shifting cultivation, en: BOUCHER, D. *et al.* (Eds.), **The root of the problem: what's driving tropical deforestation today?**, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 89-93.

¹⁸²⁵ *Ibid.*

¹⁸²⁶ OCDE/FAO, **Perspectivas agrícolas 2013-2022**, Texcoco, Universidad Autónoma Chapingo, 2013 y BRUINSMA, J., **World agriculture: towards 2015/2030 an FAO perspective**, Earthscan, London, 2003.

1.000 millones de t de cereales y 200 millones de t adicionales de productos pecuarios, las perspectivas para los bosques naturales son muy adversas¹⁸²⁷.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la FAO, esperase que la demanda de productos agrícolas se mantenga firme a pesar de la expansión a ritmo más lento en comparación con la década pasada. Los precios de la carne se encuentran en niveles históricamente altos y se proyecta que en la próxima década la ganadería crezca a tasas más altas que la producción de cultivos. La demanda de importaciones de Asia inducirá precios de carne a niveles récord¹⁸²⁸. Los dos órganos apuntan Brasil como uno de los principales países que expandirán su producción y exportaciones para satisfacer la mayor parte de ese incremento¹⁸²⁹. El índice de precios de alimentos, compuesto por cinco *commodities* agrícolas (carne, lácteos, cereales, aceites y grasas vegetales, y azúcar), medido por la FAO, mostró aumento de 33,4% entre 2007 y 2012¹⁸³⁰.

La ganadería extensiva, de baja productividad, tiene sido la causa principal de la deforestación en la Amazonía. Alrededor de 70% del área deforestada fue destinada a la formación de pastos¹⁸³¹. Observase relación directa entre el aumento del precio de la carne bovina y la deforestación en la región. Estudio muestra que 73,4% de la variación de la superficie deforestada anualmente entre 1995 y 2007 se debió a la variación del índice de precio del bue gordo (Índice General de Precios en São Paulo) en el año anterior (entre 1994 y 2006). Influencia similar ocurre con el precio de la soja. Entre 2001 y 2003 la deforestación aumentó, siguiendo del aumento de los precios de la carne y de la soja, aunque el precio del ganado cayó. En años en los que el ganado y los precios de soja cayeron juntos, las tasas de deforestación han caído más rápido¹⁸³². Según estudio de la cuestión, la deforestación continuará su trayectoria en cuanto la ganadería extensiva permanecer como principal vector de ocupación de la región¹⁸³³.

El área acumulada de la deforestación de la Amazonía brasileña aumentó de 41.500.000 ha, en 1990, a 58.700.000 ha, en 2003. La expansión de la ganadería en la Amazonía fue extraordinaria. En ese período fue deforestada superficie equivalente a dos veces el territorio de Portugal y duplicado el número de cabezas de vacunos, que pasó de 26 millones en 1990 a 57 millones en

¹⁸²⁷ FAO, **El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura: cómo gestionar los sistemas en peligro**, FAO, Roma, 2011.

¹⁸²⁸ OECD/FAO, **Perspectivas Agrícolas 2014**, OECD Publishing, 2014.

¹⁸²⁹ BRASIL, **plano agrícola e pecuário 2013/2014**, Brasília, DF, 2013.

¹⁸³⁰ *Ibid.*

¹⁸³¹ RIVERO, S. *et al.*, Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia, **Nova Economia**, 19 (1): 41-66, 2009.

BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas**, Imazon, Belém, 2008 y BRASIL, **Fundo Amazônia**, MMA, Brasília, DF, 2008, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/fundo_amazonia_2008_95.pdf>, acceso en: 04 jun. 2015.

¹⁸³² BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁸³³ MEIRELLES FILHO, J. C. S., **É possível superar a herança ...**, *op. cit.*

2002. El rebaño saltó de 17,8% del total de cabezas de ganado de Brasil para más de un tercio. El 80% del crecimiento del número de reses durante ese período se produjo en la Amazonía, gran parte en los estados de Mato Grosso, Pará y Rondônia, estados con mayor histórico de deforestación¹⁸³⁴.

Desde 1960 la ganadería brasileña viene creciendo sobre bosques del Cerrado y de la Amazonía. Hoy Brasil ocupa el puesto de mayor rebaño comercial del mundo y el de mayor exportador de carne de vacuno. La actividad agropecuaria en 2013, en comparación con 2012, representó el 7,0% de la expansión del PIB, mientras que la industria, el 1,3% y los servicios 2,0%. La agropecuaria y los servicios aumentaron su participación en el PIB para 5,7% y 69,4%, respectivamente, mientras que la industria se redujo a 24,9%¹⁸³⁵.

Esa expansión es atribuida al aumento de área de pastos y ganancias de productividad, especialmente entre productores medianos y grandes. Aunque la productividad media nacional ha crecido, en 2006, había alrededor de 190 millones de ha para 199,7 millones de cabezas, casi una cabeza por ha, lo que prueba que la productividad es extremadamente baja. Se estima que la ganadería brasileña ocupa 200 millones de ha (2.000.000 km²), 23% de la superficie del país. En los 27 estados y en todos los municipios del país, la ganadería está presente. Incluso en los estados más desarrollados, la ganadería extensiva es siempre la actividad económica que requiere más superficie. La mayor parte del espacio deforestado de todos los biomas brasileños está ocupada por la ganadería extensiva¹⁸³⁶.

La expansión de la ganadería no amenaza solo el bioma Amazonía. El bioma Cerrado abrigaba 135,2 millones de cabezas de vacuno (63,55%) de las 212,8 millones unidades existentes en Brasil, en 2011¹⁸³⁷. Entre los estados que más abaten vacunos para exportación destacase Mato Grosso, que detiene parcelas de los dos biomas. La producción de carne de ganado en 2005 fue de alrededor de 2,8 millones de t. La participación de la región en las exportaciones de carne brasileña aumentó significativamente entre 2000 y 2006, de 6% (10 mil t) para 22% (263.700 t)¹⁸³⁸.

El crecimiento de la ganadería brasileña ha acompañado el aumento de la demanda interna y externa de proteína animal y el alto precio de la carne en el mercado nacional e internacional resultante de la creciente demanda de alimentos, impulsado principalmente por el aumento de ingresos en países emergentes y en desarrollo. Datos del Ministerio de Agricultura de Estados Unidos (USDA) indican que Brasil tiene el mayor rebaño ganadero comercial mundial, es el

¹⁸³⁴ KAIMOWITZ, D. *et al.*, **A conexão hambúrguer alimenta a destruição da Amazônia**. Desmatamento e pecuária na Amazônia, CIFOR, Bogor, s. f.

¹⁸³⁵ BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2012**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2013 (vol. 41).

¹⁸³⁶ MEIRELLES FILHO, J. C. S., É possível superar a herança ..., *op. cit.*

¹⁸³⁷ GUIMARÃES, C., Rebanho bovino brasileiro se concentra em áreas do Cerrado, **Revista Safra**, 9 de setembro de 2013, disponible en: <<http://revistasafra.com.br/rebanho-bovino-brasileiro-se-concentra-em-areas-do-cerrado/>> acceso en: 04 jun. 2015.

¹⁸³⁸ BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento na Amazônia** ..., *op. cit.*

primero exportador de carne de vacuno, el segundo productor de carne y el sexto mayor productor de leche del mundo. Según el USDA, en mayo de 2013, Brasil ya tenía 247,2 millones de cabezas de reses¹⁸³⁹.

El Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) se vanagloria de la moderna y eficiente agricultura brasileña, sin mencionar que el milagro es decurrente de generoso subsidio. Según el MAPA, el sector representó 26,5% del PIB brasileño en 2008 y 36,28% de las exportaciones. El país es el tercer exportador de productos agrícolas. En 2009, las exportaciones del sector agrícola alcanzaron US\$64,7 mil millones. Brasil es uno de los mayores suplidores de países asiáticos como China, Japón, Corea, Singapur y Hong Kong. China es el principal destino de las exportaciones del agronegocio brasileño. Brasil es el mayor exportador de café, azúcar, etanol y jugo de naranja y también lidera las ventas externas de carne de vacuno y de pollo¹⁸⁴⁰.

Es interesante observar que a pesar de poseer el más grande rebaño vacuno mundial, Brasil es importador tradicional de productos lácteos. En 2012 el déficit de la balanza comercial del sector fue de US\$513, 8 millones¹⁸⁴¹. El propio gobierno reconoce que la calidad del producto brasileño le impide ingresar en mercados más exigentes. La existencia de enfermedades como brucelosis y tuberculosis, ya erradicada por potenciales competidores de Brasil, continúa siendo obstáculo para acceder al mercado de productos lácteos. A pesar de la gran producción de leche del país, cerca de 32,3 mil millones de litros por año, la productividad es bajísima, alrededor de 1,471 litros.vaca⁻¹.año⁻¹¹⁸⁴².

La ganadería de carne es el baluarte del agronegocio brasileño. En 2013, el Valor Bruto de Producción de carne fue de 55,7 mil millones de reales, detrás solo del sector soja. Según estimativa del gobierno, en 2015, ese valor será de 70,4 mil millones de reales¹⁸⁴³. Las exportaciones de carne crecen a cada año y para número cada vez mayor de mercados. En 2012, Brasil exportó carne para 142 países, teniendo Rusia como principal comprador¹⁸⁴⁴. No obstante el embargo a las importaciones por países como China y Arabia Saudita, en 2013, la exportación de carne de vacuno de Brasil alcanzó el récord de US\$6,6 mil millones, 13,9% superior al año anterior. Fueron exportadas 1,5 millones de t, 19,4% más que en 2012. En 2013, la carne de vacuno fue responsable

¹⁸³⁹USDA, **Foreign Agricultural Service**, disponible en: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdDownload.aspx>>, acceso en: 12 sep. 2014.

¹⁸⁴⁰BRASIL, *A força da agricultura 1860 – 2010*, MAPA, Brasília,DF, 2010.

¹⁸⁴¹BRASIL, **Conjuntura do mercado de lácteos**, 46, fev. 2013, Embrapa gado de Leite, Juiz de Fora, 2013.

¹⁸⁴²BRASIL, **Pesquisa pecuária municipal, 2013**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2013 (vol. 41).

¹⁸⁴³BRASIL, **Valor bruto da produção** - principais produtos agropecuários – janeiro/2015, disponible en: <<http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica/valor-bruto-da-producao>>, acceso en: 04 jun. 2015.

¹⁸⁴⁴BRASIL, **Projeções do Agronegócio: Brasil 2011/2012 a 2021/2022**, MAPA, Brasília, 2012.

por 2,5% de las exportaciones de Brasil. Gran parte fresca o congelada. Hong Kong, Rusia y Unión Europea están entre los principales importadores¹⁸⁴⁵.

Las perspectivas para los bosques brasileños no son animadoras si consideradas las previsiones de los mercados de carne nacional e internacional. Para 2014 fue estimada exportación de 1,8 millones de t, nuevo récord, con incremento de 20% en comparación con 2013. El ingreso previsto fue de US\$8 mil millones. La razón de ese crecimiento es el aumento de la demanda exterior y apertura de nuevos mercados, como Indonesia, Tailandia, China, Myamar, Omán y Estados Unidos¹⁸⁴⁶.

El consumo de carne está creciendo en Brasil y en el mundo, debido en gran parte al aumento de ingresos, especialmente en países asiáticos. Las proyecciones es que el consumo de carne de vacuno en Brasil crezca al ritmo de 3,6% anuales en el período 2013-2023, acumulando al final de 10 años, incremento de 42,8%. Las proyecciones muestran que en el mismo periodo, la tasa anual de crecimiento de la producción será de 2,0%, lo que corresponde a aumento de 22,5%. En 10 años habrá demanda de carne de vacuno superior a la oferta, lo que resultará mayor presión sobre los bosques, en especial los de la Amazonía. Estimase que las exportaciones aumenten alrededor de 2,5% al año, en el periodo citado y que 25% de la carne producida se destinará al mercado exterior¹⁸⁴⁷.

Paralelamente a los records de crédito, de producción, de lucro, el sector agrario está siempre endeudado, socorriéndose frecuentemente al gobierno para perdonar las deudas o alargarlas a tiempo a perder de vista. Solo en la década de 90, hubo dos grandes programas de renegociación de la deuda del sector, con la transferencia del riesgo para la Unión. El costo de renovación de la deuda ha sido superior a los gastos con investigación agrícola o reforma agraria. A pesar de las condiciones extraordinariamente ventajosas de las renegociaciones, los indicadores de gestión de los programas indicaron alta tasa de incumplimiento¹⁸⁴⁸.

Como se observa, los proyectos de desarrollo, la ganadería y la agricultura comercial y de subsistencia están umbilicalmente vinculados a la deforestación en Brasil. Tanto directamente, a través de la expansión, como indirectamente por el desarrollo de infraestructuras. En Brasil, el cambio de uso de suelos forestales para destinar el terreno al pastoreo es la causa fundamental de la eliminación de bosques en la Amazonía. Representa 70% de la deforestación anual. Brasil es el

¹⁸⁴⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC), **Brasil bate meta de exportações de carne bovina em 2013**, disponible en: <<http://www.abiec.com.br/img/newsletter/clipping-abiec-030114.pdf>>, acceso em 13 sep. 2014.

¹⁸⁴⁶ BRASIL, **Exportação de carne bovina brasileira deve ser recorde em 2014**, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/12/exportacao-de-carne-bovina-brasileira-deve-ser-recorde-em-2014>>, acceso em 13 sep. 2014.

¹⁸⁴⁷ BRASIL, **Projeções do Agronegócio ...**, *op. cit.*

¹⁸⁴⁸ GROSSI, M. E. & SILVA, J. G., As (re)negociações das dívidas agrícolas, **Estudos Rurais II**, 7 (29): 171-187, 2007.

mayor exportador de carne de vacuno, debido en parte a la dimensión de la superficie de pasto y continua expansión de la frontera ganadera sobre zona boscosa.

El proceso de deforestación es bien orquestado. Primero los madereros extraen los árboles comerciales, después derriba el resto para formar pastos para destinarlos a la ganadería. Dos o tres años después, si el terreno mostrarse apto para el cultivo de soja, la tierra es vendida a los productores de la leguminosa. Como los madereros y ganaderos van avanzando hacia zonas fronterizas, el patrón de la deforestación y la expansión continúa progresivamente¹⁸⁴⁹.

3.1.6. La “sojificación” del territorio brasileño y la deforestación

Los bosques brasileños tiene otro poderoso competidor: la soja¹⁸⁵⁰. Los precios de la soja influyen en la deforestación en la Amazonía brasileña. La deforestación en los estados de Mato Grosso y Pará ha mostrado correlación especialmente fuerte con los precios de la soja en los últimos años¹⁸⁵¹. Gran parte de la soja producida es utilizada para fabricación de ración para alimentación animal, principalmente para pollos, cerdos y ganado. Sin embargo viene ganando importancia en la nutrición humana y producción de biodiesel. A persistir el actual modelo de producción brasileño de aumento de la producción con base en la expansión del área cultivada, la esperanza de conservar la Floresta Amazónica y el Cerrado se reduce significativamente.

En las últimas décadas, el cultivo de soja se ha convertido en uno de los principales motores económicos de la expansión de la frontera agrícola en la Amazonía brasileña. El cultivo se inició en el sur, avanzó sobre los bosques de la región central del Bioma Cerrado y ahora se expande hacia al norte de Brasil, sobre la Floresta Amazónica, principalmente a través de latifundios de monocultivos y grandes corporaciones transnacionales¹⁸⁵².

¹⁸⁴⁹ BARONA, E. *et al.*, The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon, **Environ. Res. Lett.**, 5: 1-9, 2010; WALKER, R. *et al.*, The expansion of intensive agriculture ..., *op. cit.*; CONTRERAS-HERMOSILLA, A., The underlying causes ..., *op. cit.*

¹⁸⁵⁰ BOUCHER, D., Soybeans, en: BOUCHER, D. *et al.* (Eds.), **The root of the problem: what's driving tropical deforestation today?** Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 31-39; MACEDO, M. N. A., Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s, **PNAS**, 109:1341-1346, 2012; BARONA, E. *et al.*, The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon, **Environ. Res. Lett.**, 5: 1-9, 2010; WALKER, R. *et al.*, The expansion of intensive agriculture ..., *op. cit.*; VERA-DIAZ, M. C., **The environmental impacts of soybean expansion and infrastructure development in Brazil's Amazon Basin**, Medford, Global Development and Environment Institute/Tufts University, 2009 (Working Paper, 09-05); MORTON, D. C. *et al.*, Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon, **PNAS**, 103 (39): 14637-14641, 2006.

¹⁸⁵¹ NEPSTAD, D. *et al.*, Globalization of the Amazon beef and soy ..., *op. cit.* y BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento na Amazônia** ..., *op. cit.*

¹⁸⁵² DOMINGUES, M. S. & BERMANN, C., O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja, **Ambient. Soc.**, 15 (2): 1-22, 2012.

Entre 1990 y 2004, la producción de soja en la Amazonía ha crecido de 3 para 16 millones de t al año y la superficie de cultivo aumentó de 16.000 para 60.000 km²¹⁸⁵³. La producción de soja en Brasil es liderada por el estado de Mato Grosso, situado en el bioma Amazonía, con 29,2% de la producción nacional, seguido por Paraná, situado en el bioma Mata Atlántica, con el 18,4%; Rio Grande do Sul, ubicado en el bioma Pampa, con el 14,0%, y Goiás, bioma Cerrado, con el 10,8%. Pero, la producción de soja también está expandiendo hacia nuevas zonas en Maranhão, Tocantins, Piauí y Bahía, que en 2012 representaron el 10,4% de la producción brasileña¹⁸⁵⁴.

Se estima que Brasil producirá 88,9 millones de t de soja en 2021/2022. Esa proyección es 17,8 millones de t superior a la cosecha 2011/2012. Según datos compilados por el gobierno brasileño, con base en informaciones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, estimase demanda mundial de 30 millones de t. Pronosticase incremento de solo 10 millones de t para la cosecha americana y 8 millones de t para exportación. El resto provendrá de Argentina y Brasil y otros países de América del Sur. Para atender la demanda, Brasil tendrá de aumentar la producción entre 20 y 22 millones de t¹⁸⁵⁵.

La tasa de crecimiento anual de producción de soja, pronosticada para el periodo 2011/12 a 2021/2022, es de 2,3%. Esa tasa es superior al promedio mundial, estimada en 0,84% anual, para los próximos diez años. Históricamente, la producción de soja de Brasil ha crecido a tasa anual de 5,8%. Previase que el consumo interno de soja alcance a 49,6 millones de t en 2021/2022, lo que representará 55,8% de la producción. Teniendo en cuenta la previsión de crecimiento de la tasa de consumo anual de 1,9%, habrá consumo adicional de orden de 8, 8 millones de t de soja en relación a 2011/12. El gobierno brasileño estima que las exportaciones de soja alcanzarán 44,9 millones de t en 2021/2022. Lo que representará aumento de 10,8 millones de t respecto a la cantidad exportada por Brasil en 2011/12. La tasa anual proyectada para exportación de soja es de 2,8%¹⁸⁵⁶.

El área cultivada de soja ultrapasará a 29 millones de ha en 2021/2022, lo que representará aumento de 4,7 millones de ha con relación a la superficie utilizada en 2011/2012. El propio gobierno prevé que el aumento de la producción de soja resultará de la combinación de la expansión de área de cultivo y de productividad. Pronostica aumento de productividad anual de 2,3% y expansión de 1,9% de la superficie cultivada. La previsión es bastante optimista, ante la tradición histórica del país de expandir su agricultura hasta casi eliminar el último bosque, a ejemplo del ocurrido en el Bioma Mata Atlántica. En los últimos años la productividad de la soja se ha mantenido estable en 2,7 t.ha⁻¹. El gobierno pronostica aumento para 3,0 t.ha⁻¹ para 2021/2022¹⁸⁵⁷.

¹⁸⁵³ BRASIL, *Fundo Amazônia ...*, op. cit

¹⁸⁵⁴ BRASIL, *Projeções do Agronegócio...*, op. cit.

¹⁸⁵⁵ *Ibid.*

¹⁸⁵⁶ *Ibid.*

¹⁸⁵⁷ *Ibid.*

Se estima que las exportaciones de salvado de soja deba crecer 12% al año y el aceite de soja, el 0,7% al año y que el consumo interno de los dos productos deberá crecer a tasas elevadas en los próximos años. Se estima que el consumo de aceite de soja deberá crecer a tasa anual de 2,2% en el período 2011/12 a 2021/2022, y el consumo de salvado de soja el 2,5% al año¹⁸⁵⁸.

La relación entre consumo y producción de aceite de soja prevista para los próximos años es de cerca de 78,0%. La mayor parte del aceite se destina al consumo humano y la otra parte para producir biodiesel. La expectativa es que la producción de biodiesel sufra fuerte crecimiento en los próximos años. De la producción prevista de aceite de soja, en 2012, fue estimada que dos mil millones de t (27,0%) fueron destinadas a la producción de biodiesel. Pronosticase que aproximadamente 22,0% de la producción total de aceite y 50% del salvado de soja serán destinados a la exportación¹⁸⁵⁹.

El gobierno brasileño prevé que el cultivo de soja debe expandirse por intermedio de combinación de expansión de la frontera en regiones donde todavía hay tierra disponible, ocupación de tierras de pastos y sustitución de cultivos donde no hay tierra disponible para su incorporación al proceso productivo. Estima que los cultivos de soja y caña de azúcar deberán presentar, en los próximos años, expansión de 6,7 millones de ha, siendo 4,8 millones de ha de soja y 1,9 millones de ha de caña de azúcar¹⁸⁶⁰. Se pronostica que la citada expansión ocurrirá en tierras de alto potencial productivo, como área del bioma Cerrado, ubicadas en los estados de Maranhão, Tocantins, Piauí y Bahía. Según previsión oficial, el estado de Mato Grosso, ubicado en la Amazonía, deberá perder fuerza en el proceso de expansión, debido principalmente al precio de la tierra que es más del doble del precio de los tres estados antes mencionados. Como los emprendimientos en estas nuevas regiones incluyen áreas de gran extensión, el precio de la tierra es factor determinante¹⁸⁶¹.

Al referirse a la “expansión de la frontera en regiones donde todavía hay tierra disponible”, el gobierno quiere decir áreas boscosas. Cuando si considera que la Ley Forestal de 2012 amplió las áreas forestales susceptibles de deforestación legal, la situación se torna dramática. En 2012/13 la producción de granos fue de 184,1 millones de t, 10,8% más que en 2011/12. El desempeño fue atribuido al aumento de la productividad (4,2%) y la expansión de la superficie cultivada (6,2%)¹⁸⁶². La contradicción de las políticas públicas brasileñas es evidente y la ecuación no cierra. Mientras el Ministerio de Medio Ambiente adopta políticas y programas de reducción de deforestación en la Amazonía y el Cerrado, de protección de la biodiversidad y de reducción de emisiones de

¹⁸⁵⁸ *Ibid.*

¹⁸⁵⁹ *Ibid.*

¹⁸⁶⁰ El gobierno prevé que los demás cultivos deben sufrir poca variación en área en los próximos años.

¹⁸⁶¹ BRASIL, *Projeções do Agronegócio...*, *op. cit.*

¹⁸⁶² BRASIL, *Plano agrícola e pecuário 2013 ...*, *op. cit.*

CO₂ resultantes de la deforestación a través de la PNCC, el Ministerio de Agricultura prevé expansión de producción de carne de vacuno y de soja en áreas forestales.

Como se observa, la fuerza de la agricultura brasileña todavía se basa, en gran parte, en la expansión del área cultivada. No se es contrario a asegurar suministro interno de productos agropecuarios, contribuir al superávit comercial, generar energía, crear empleos y aumentar ingresos. En caso de Brasil, no se justifica aumentar la producción agraria, mediante ampliación del área cultivada, pues el país ya tiene gigantesca superficie deforestada, degradada e infra utilizada. No hay razón plausible para continuar eliminando bosques, principalmente primarios.

En la visión de destacada científica nacional, los bosques solo no serán destruidos si adquirir valor económico para competir con la ganadería y la soja. Afirma que a pesar de grandes avances en la silvicultura, la explotación sostenible de bosques tropicales es todavía dudosa¹⁸⁶³. Considerando la suma de crédito rural subsidiado, salvar los bosques naturales será una tarea muy difícil.

3.1.7. Las subvenciones perversas y la deforestación

Año tras año, Brasil viene aumentando la disponibilidad de recursos para financiar la producción, la comercialización y el seguro agrario a tasas de interés bastante reducidas. Para el año agrícola 2013/14, los recursos de crédito rural fueron 18% superiores al de 2012/13. Fueron 136.000.000.000 de reales, de los cuales R\$115,6 mil millones ofertados a tasas de interés por debajo de las de mercado y R\$20,4 mil millones en tasas de intereses libres. Hubo incremento de 46% de los recursos para financiar inversiones con vista a capitalizar y modernizar el sector y de 75%, respecto a 2012/13, para la prima del seguro rural, con vista a ampliar la superficie asegurada de 5,2 millones a 11,5 millones de ha¹⁸⁶⁴. Los recursos disponibles para el crédito rural para el año agrícola 2015/2016 fueron de 187.700.000.000 de reales. El volumen de recursos para la financiación de la agricultura aumentó 20% respecto al período anterior, que fue de 156.100.000.000 de reales¹⁸⁶⁵.

Los recursos del crédito rural provienen principalmente de recursos de la cuenta de ahorro rural y depósitos a vista en bancos comerciales, seguidos de fondos constitucionales y líneas de crédito gestionadas por el BNDES. En 2012, hubo aumento de la proporción de fondos procedentes de otras fuentes con la inclusión de recursos del Tesoro Nacional y depósitos obligatorios del Banco

¹⁸⁶³ BECKER, Bertha K., *Geopolítica da Amazônia* ..., *op. cit.*

¹⁸⁶⁴ BRASIL, *Plano agrícola e pecuário* ..., *op. cit.*

¹⁸⁶⁵ BRASIL, *Governo lança plano agrícola e pecuário 2015/2016*, disponible en: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2015/06/governo-lanca-plano-agricola-e-pecuario-20152016>>, acceso en: 04 jun. 2015.

Central, ausentes en años anteriores¹⁸⁶⁶. La dimensión de la distorsión es tan grande que para financiar la agricultura el gobierno obtiene recursos, en el mercado a tasa de interés alrededor de 12% y empresta, en promedio, a 6,5%. Un negocio de padre para hijo.

Los sucesivos récords de la producción brasileña de granos es atribuida a condiciones favorables de mercado, nacional e internacional, crédito a tasas de interés muy inferiores a de mercado (subsidios), continua expansión de recursos para financiar el sector, expansión de la superficie cultivada, principalmente en regiones de fronteras forestales en las cuales los precios de la tierra son más baratos y los suelos más propicios a la mecanización. Esos son los secretos del “éxito” del agronegocio brasileño.

El incremento de 10,8% en la producción de granos en la campaña 2012/13 fue atribuida al aumento de la superficie plantada y productividad. Ese incremento fue liderado por la soja, con crecimiento de 23,4%. El área de cultivo de grano utilizada en la campaña 2012/13 fue de 53,0 millones de ha, que correspondió a aumento de 4,2% en comparación con la cosecha anterior. La productividad promedia fue estimada en 3.464 kg.ha⁻¹, siendo la tasa de crecimiento histórica anual en el período 2000-2011 de 2,76%¹⁸⁶⁷. Parece no haber duda que el aumento de producción fue debido en gran parte a la expansión del área cultivada.

El citado aumento de producción se refleja en el aumento de ingresos de los productores, principalmente de los grandes. El valor bruto de la producción en 2013 fue estimado en 450,7 mil millones de reales, 18,3% superior al del año anterior. Eso traduce en poder político¹⁸⁶⁸.

Brasil es considerado el mayor exportador y el segundo mayor productor de etanol¹⁸⁶⁹. El sector de bioenergía se expandió desde la década de 90. El producto tiene gran participación en la matriz energética nacional. El gobierno siempre exhibe con orgullo el mayor programa de bioenergía del mundo y sobre su contribución a la reducción de emisiones de CO₂, por otro lado suministra generoso subsidio para el transporte privado, bajando impuestos para aumentar la venta de coches no solo movido a alcohol, pero también a gasolina¹⁸⁷⁰. Hoy, la movilidad en las calles de las ciudades brasileñas es muy reducida, ante el excesivo número de carros en las calles. Al final, las emisiones de GEI, resultante de políticas contradictorias del gobierno, es muy superior que el beneficio generado por el uso del etanol.

La producción de biocombustibles es cuestionada por tener efectos negativos sobre la producción de alimentos, en términos de reducción de la disponibilidad de área y menor producción de alimentos, lo que resulta incremento de sus precios. El gobierno rebate esa crítica afirmando que,

¹⁸⁶⁶ BRASIL, **Plano agrícola e pecuário** ..., *op. cit.*

¹⁸⁶⁷ *Ibid.*

¹⁸⁶⁸ CASTILHO, A. L., **Partido da Terra** ..., *op. cit.*

¹⁸⁶⁹ 22,7 millones de m³ en el año agrícola 2011/12.

¹⁸⁷⁰ BRASIL, **Decreto 7.725 de 21 de maio de 2012**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7725.htm>, acceso en: 05 de jun. 2015.

en el caso brasileño, el argumento carece de fundamento porque el país cuenta con amplia disponibilidad de tierras cultivables. Además, la caña de azúcar para producción de energía representa 50,3% (4,2 millones de ha) de la superficie total ocupada y 7,9% de la superficie sembrada con granos. Brasil no subsidia la producción de bioenergía, pero impone la mezcla de etanol a la gasolina entre 18% y 25%¹⁸⁷¹.

Bajo la óptica de los defensores del etanol, su producción reduce las emisiones de GEI, no tiene impacto en la producción de alimentos y sus precios. Justifican que la producción y exportaciones de alimentos vienen aumentando concomitante con el incremento de la producción de bioenergía. Infelizmente, parte del aumento de la producción de alimentos todavía resulta, en gran medida, de la expansión de la superficie cultivada sobre los bosques del Cerrado y la Amazonía.

3.1.8. Un futuro sombrío para los bosques naturales de la Amazonía y del Cerrado

Brasil formuló plan de acción para prevenir y controlar la deforestación en la Amazonía Legal, el cual previa aplicar aproximadamente US\$135 millones. En él está previsto planear el uso del suelo; mejorar la aplicación de las leyes relativas a la deforestación y ocupación ilegal de tierras públicas; controlar la deforestación; revisar la inversión en infraestructura pública; apoyar los territorios indígenas y bosques comunitarios; fomentar la agricultura sostenible; y promover mayor control sobre el crédito a los agricultores, entre otras iniciativas¹⁸⁷².

Mientras tanto, solo en la Amazonía, según el INPE, de Brasil, hubo alta de 28% en la deforestación entre agosto de 2012 y julio 2013, respecto al período anterior. Las tasas más altas de deforestación de 2013 fueron en los estados de Mato Grosso (52%) y Roraima (49%), pero los estados que más deforestaron fueron Pará (2.379 km²) y Mato Grosso (1.149 km²). El perfil de la deforestación en Mato Grosso, en áreas de tamaño medio (100 a 300 ha), en propiedades privadas, indica expansión de la superficie agrícola para cultivo de soja. Pero, en el Estado do Pará, la deforestación denuncia el retorno de grandes deforestaciones, en polígonos de más de 1.000 ha, predominantemente alrededor de la carretera BR-163, lo que es indicativo de apropiación ilegal de tierras para especulación¹⁸⁷³.

El problema no es solo la carencia de fiscales para contener la deforestación en la Amazonía. El debilitamiento del órgano ambiental tiene clara intención de no obstaculizar el crecimiento económico. Gobierno que no desea proteger florestas no asigna personal suficiente y/o no proveen

¹⁸⁷¹ BRASIL, *Plano agrícola e pecuário ...*, *op. cit.*

¹⁸⁷² BRASIL, *Plano de ação para a prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal*, Presidência da República/Casa Civil, Brasília, 2004.

¹⁸⁷³ NUBLAT, J. & MIRANDA, G., *Desmatamento na Amazônia sobe 28% em 2013*, 14/11/2013, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2013/11/1371434-desmatamento-na-amazonia-sobe-28-em-2013.shtml>>, acceso en: 15sep. 2014.

estructura básica, como aviones, automóviles, combustible, armas y medios adecuados de comunicación. Para reducir seriamente la deforestación se necesita recursos financieros. Por otro lado, poco adelanta aumentar la aplicación de recursos si no hay fiscalización rigurosa y coordinación entre ministerios involucrados con la cuestión. Si podría alegar que la aplicación de medidas necesarias para acabar con la deforestación requiere cantidad de recursos que Brasil no tiene, que la crisis económica mundial y la recesión de la economía brasileña ha dejado el gobierno en situación financiera muy precaria y que no puede aplicar recursos para salvar bosques.

Eses argumentos son fácilmente refutados. Todo indica que es una cuestión de prioridad y de compromiso gubernamental. El gobierno podría decidir entre aplicar R\$27.346.140.056,43¹⁸⁷⁴ en el Mundial de Fútbol para el pueblo ver 22 millonarios correr detrás de una bola o en la construcción de escuelas y hospitales o la protección de los bosques nacionales. Es difícil creer que un gobierno que aplica miles de millones de reales para construir y reformar estadios para el Mundial de fútbol 2014 no tenga recursos para “*preservar la diversidad y la integridad del patrimonio genético del País*” y el patrimonio nacional constituido por la “*Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira*”, conforme determina la Constitución de la República Federativa de Brasil, art. 225, § 1º, II, y § 4º, respectivamente.

Para frenar la velocidad de la deforestación, las autoridades brasileñas afirman necesitar alta inversión en medidas para reducir la presión sobre los bosques. Alegan que el país no tiene suficientes recursos financieros para enfrentar los vectores y agentes que amenazan la conservación de los bosques amazónicos¹⁸⁷⁵. Más una vez hay que apelar a la comunidad internacional. Quizás Alemania, la vencedora del Mundial de Fútbol de Brasil, esté preparada para proporcionar recursos financieros adicionales para apoyar las iniciativas del gobierno brasileño que ha tomado las decisiones de despilfarrar recursos con el mundial de futbol y la olimpiada al revés de aplicarlos en la solución de los graves problemas nacionales.

En el centro de las causas subyacentes o indirectas está la ausencia de políticas y estrategias forestales o existencia de políticas deficientes y contradictorias, la legislación inapropiada, los incentivos económicos perversos y las ineficiencias institucionales que juntos generan efectivo estado de falencia de la gobernanza forestal. Lo que resulta por originar auténtico caldo de cultivo para la degradación forestal y deforestación. Ese padrón es clásico en Brasil y parece reproducirse en todas regiones tropicales del planeta.

¹⁸⁷⁴ BRASIL, **Copa do mundo 2014**, disponible en: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/copa2014/home.seam>>, acceso e: 05 jun. 2015.

¹⁸⁷⁵ CENAMO, M. C. *et al.* (Orgs.), **Proposta de alocação das reduções de emissões “U-REDD” nos estados brasileiros membros do GCF**, Força Tarefa de Governadores para o Clima e Florestas (GCF), Manaus, IDESAM, 2013.

En general la mala gobernanza está relacionada con la corrupción, con la privatización del estado por determinados grupos, cuyo poder económico es reflejado en los Poderes Legislativo y Ejecutivo. Casi siempre la mala gobernanza no considera intereses de minorías y voces de grupos más vulnerables, que son excluidos de los procesos de toma de decisiones. Los gestores de la mala gobernanza son aferrados a ganancias de corto plazo e insensibles a la protección ambiental y a las necesidades futuras de la sociedad. En ese contexto, la gobernanza forestal refleja, en gran medida, como los grupos que dominan la estructura y los poderes estatales y definen sus metas y prioridades, utilizando el derecho como uno de sus instrumentos. Cuanto más la gobernanza se desvía de los intereses más amplios y duraderos de la sociedad, más maléfica se torna a la protección del patrimonio forestal.

El gobierno, año tras año, aporta más recursos para el crédito rural sin condicionarlo a la prohibición de deforestar. De igual modo, el Parlamento aprueba ley forestal que autoriza aumentar el área pasible de deforestación. No bastase las fuerzas de los mercados nacional e internacional, en la promoción de la deforestación, hacer frente a políticas incoherentes y contradictorias promovidas por el Poder Ejecutivo torna la protección forestal tarea extraordinariamente difícil. La situación se agrava cuando en la retaguarda de los deforestadores se encuentra el Parlamento y la presidente del país, que formulan ley que representa genuina política nacional de deforestación, buscando favorecer la “sojificación” y “ganaderización” del país. La respuesta de los gobiernos brasileños, en términos de políticas aplicables para contener la deforestación, es, en realidad, en gran parte, anulada por las políticas destinadas a fortalecer los ya potentes sectores de la soja y ganadería.

En la esfera gubernamental, de un lado el Ministerio de Medio Ambiente apunta la indispensabilidad de adoptar nuevo modelo de desarrollo, donde el ambiente sea considerado vector intrínseco al progreso económico. De otro lado, el Ministerio de Agricultura, respaldado por la fuerza económica y política de los agraristas, busca reforzar el entendimiento de que la protección ambiental es obstáculo al crecimiento económico, o sea, a la expansión del mercado interior y exterior, especialmente la derivada del consumo de masas. Hay que dejar claro, que no se hace oposición a la agricultura o la ganadería, pero sí contra las malas prácticas y sus resultados perniciosos a mediano y largo plazo. Sin sostenibilidad ambiental el sector agrario será el garante de la estabilidad macroeconómica y tampoco social. Hay que modificar la percepción que ha prevalecido en el pasado y que continúa firme en el presente que el destino del país es de mero exportador de materias primas brutas, mismo porque, muchas de ellas son finitas.

Antes de llegar al poder había gran esperanza que el Partido de los Trabajadores, antiguo defensor de los pueblos indígenas y del ambiente, pudiera limitar el impacto negativo de las fuerzas que les son hostiles. Sin embargo, para permanecer en el poder sus integrantes se aliaron a las fuerzas políticas que siempre combatieron, haciendo concesiones inimaginables, como la

“legalización” de las tierras ocupadas ilegalmente en la Amazonía y de los daños ambientales cometidos en las propiedades agrarias.

Es muy común autoridades brasileñas alabaren el hecho del país contener la más gran reserva de agua dulce, la más gran floresta tropical y la más gran biodiversidad del planeta. Sin embargo, no destinan recursos suficientes para estructurar y fortalecer las instituciones para cuidar de ese patrimonio. De igual modo, poco sirve el gobierno elegir la lucha contra la deforestación como una de sus prioridades, si el IBAMA, responsable por la vigilancia ambiental del país, solo tenía, en 2008, un fiscal para cada 4.502 km². A la época, había 2.030 personas trabajando en el sistema de áreas protegidas, cuando lo ideal sería contar con 9.075. Luego, había necesidad de aumentar el cuadro de personal en 347%. El promedio mundial es de 27 fiscales para mil km² de área protegida. En 2008, Brasil tenía menos de cuatro fiscales por cada mil km² mientras Estados Unidos 33¹⁸⁷⁶.

No fue encontrado ningún estudio para cuantificar la cantidad de fiscales asignada para proteger bosques en cada bioma, pero algunas informaciones muestran la gravedad de la situación. La región Amazónica se encontraba en situación crítica en términos de protección. El Estado de Amazonas tenía 79 fiscales y Pará 155, lo que correspondía, en promedio, a 19.883 km² y 8.050 km² para cada fiscal, respectivamente. En São Paulo había un fiscal para cada 2.955 km² y en Río de Janeiro un para cada 590 km². A título de ilustración, el IBAMA del Estado de Amazonas, tenía, en agosto de 2014, solo 47 servidores para monitorear 1.559.159,148 km²¹⁸⁷⁷.

Además de no asignar personal suficiente, los sucesivos gobiernos brasileños no han dado la debida relevancia a la estructuración del sector de fiscalización. Faltan automóviles, combustible, armas, teléfono etc. Los bajos salarios, la desorganización administrativa y falta de protección para los empleados amenazados de muerte completan el cuadro catastrófico. Hay diversos municipios, en todo Brasil, que no hay siquiera instalaciones propias para el órgano ambiental y los fiscales tienen que utilizar armas muy antiguas. En la Amazonía, algunas oficinas tenían incluso línea telefónica cortada por falta de pago¹⁸⁷⁸.

Las ONG ambientalistas pronostican aumento de la deforestación en razón de la Ley Forestal de 2012. Destacan que esa ley fue un retroceso, pues además de reducir las áreas

¹⁸⁷⁶ REIS, T. & MAGALHÃES, J. C., **Fiscal do Ibama cuida de área igual a 3 cidades de SP**, 10 de março de 2008, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc1003200808.htm>>, acceso en: 15 sep. 2014; PADUA, M.A T., Unidades de conservação no Brasil: lutando por parques de verdade, en: PALAZZO JR., J. T. & CARBOGIM, J. B. P., **Conservação da natureza e eu com isso?**, Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza 2012; PADUA, M.A T., Do sistema nacional de unidades de conservação, en: MEDEIROS, R. & ARAÚJO, F. F. S., **Dez anos do Sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011. pp. 23- 36.

¹⁸⁷⁷ SANTANA, W., **Ibama conta com apenas 47 fiscais para combater crimes ambientais no AM**, 27/07/2014, disponible en: <<http://www.pescamadora.com.br/ibama-counta-com-apenas-47-fiscais-para-combater-crimes-ambientais-no-am/>>, acceso en: 15 sep. 2014.

¹⁸⁷⁸ REIS, T. & MAGALHÃES, J. C., **Fiscal do Ibama cuida ... op. cit.**

protegidas, amnistió propietarios que habían deforestado áreas reservadas antes de 2008. El Parlamento brasileño acabará impulsando la deforestación, pues los violadores de la ley ahora se sienten respaldados por él¹⁸⁷⁹. Solo en un año fueron deforestados 5.891km² de la Amazonía¹⁸⁸⁰, una de las florestas más biodiversas del planeta. Aun que se alegue que la tasa fue inferior al índice histórico, nada justifica tamaña irresponsabilidad con el ambiente en general y con los bosques en particular. Los números corroen la credibilidad de los “éxitos” de la agropecuaria brasileña y desgastan la legitimidad del gobierno brasileño ante los fóruns internacionales de cambio climático y biodiversidad.

Las exportaciones del *agribusiness* vienen creciendo más que las exportaciones totales de Brasil. Las tasas de crecimiento promedio anual para el período 2000-2012, fueron de 12,56% y 12%, respectivamente. Las tasas de crecimiento de las exportaciones agropecuarias crecieron al ritmo extraordinario de 15,2%. En 2012, las exportaciones del *agribusiness* alcanzaron US\$95,8 mil millones, el equivalente a aproximadamente a 40% de las exportaciones totales. Las exportaciones agropecuarias sumaron US\$83,4 mil millones, con destaque para el aumento de las exportaciones de cereales, harinas y preparaciones bajo el liderazgo de la soja, que alcanzó US\$ 26,1 mil millones. Las exportaciones de carne y azúcar-etanol fueron, respectivamente, de US\$14,9 mil millones y US\$15,0 millones. La suma de esas dos exportaciones con el sector soja representó 58% de las exportaciones del agronegocio. En el periodo de mayo de 2012 hasta abril 2013, las exportaciones del agronegocio alcanzaron el récord de US\$99,6 mil millones, liderado por productos de origen vegetal (84,2%), con destaque especial para el sector soja, cuyas exportaciones totales alcanzaron US\$26,5 mil millones¹⁸⁸¹.

Como se observa, cada vez más Brasil aumenta la inserción en el mercado internacional de materias primas, que al final sirve para impulsar la deforestación y mantener la prosperidad de los países importadores. El aumento del consumo de carne de cerdo y pollo en Asia, en especial en China, incrementó la demanda de soja, utilizada en la fabricación de alimentos para animales. Eso resultó enorme impulso para ampliar el cultivo de soja para abastecer el mercado asiático de granos y para producción de carne destinada a Asia¹⁸⁸². A pesar del reconocimiento de la relevancia de

¹⁸⁷⁹NUBLAT, J. & MIRANDA, G., *Desmatamento na Amazônia ...*, *op. cit.*

¹⁸⁸⁰BRASIL, *Taxas anuais do desmatamento ...*, *op. cit.*

¹⁸⁸¹BRASIL, *Plano agrícola e pecuário 2013 ...*, *op. cit.*

¹⁸⁸²FEARNSIDE, P. M. *et al.*, Amazonian forest loss and the long reach of China's influence, **Environment, Development and Sustainability**, 15: 325-338, 2013; FEARNSIDE, P. M. & FIGUEIREDO, A. M. R., China's influence on deforestation in Brazilian Amazonia: a growing force in the State of Mato Grosso, Global Economic Governance Initiative, (Discussion Paper, 2015-3), disponible en: <<http://www.bu.edu/pardeeschool/files/2014/12/Brazil11.pdf>>, acceso en: 04 jun. 2015; BOUCHER, D., Soybeans ..., *op. cit.*; NEPSTAD, D. *et al.*, Globalization of the Amazon beef ..., *op. cit.*;

SCHLESINGER, S. & NORONHA, S., **O Brasil está nu!** O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais, FASE, Rio de Janeiro, 2006; BROWN, J. C. *et al.* Soybean production and conversion of tropical forest in the Brazilian Amazon: The Case of Vilhena, Rondonia, **Ambio**, 34 (6): 462-469, 2005.

aumento de los niveles de productividad, el crecimiento continuo de la producción y las exportaciones tiene sido hecho a costa de la dilapidación del patrimonio forestal brasileño. Es poco probable que países como Rusia, Singapur, Hong Kong y China estén preocupados en preservar bosques en cualquier parte del mundo.

El avance de la ganadería y soja es la continuación del pasado colonial brasileño. A lo largo de la historia de Brasil, la producción agrícola fue organizada para atender a la metrópoli lusa y a los mercados europeos. Los dos sectores reciben del estado cada vez más inversiones y subsidios haciendo que cada vez más ocupen espacio en la economía y en las exportaciones. El modelo agrario brasileño continúa la trayectoria insostenible de deforestar para aumentar la producción para exportar. La gran extensión del país da la falsa idea de que los bosques nunca van acabar y aunque que acaben no habrá consecuencias.

Infelizmente, la sociedad brasileña no parece consciente de los riesgos que el uso predatorio de los recursos naturales puede desencadenar. Los esfuerzos para promover el uso más virtuoso de sus atributos naturales, a corto y largo plazo, son en gran parte anulados por el modelo económico brasileño basado en explotación y exportación de recursos naturales, en gran parte sin valor añadido. Aunque sea difícil cambiar el arcaico sistema colonial que se prolonga por más de 500 años, sin su superación por nuevo modelo de desarrollo asentado en actividades económicas dinámicas y sostenibles Brasil será, con gran probabilidad, un país sin florestas, más pobre y atrasado.

No habrá “orden y progreso”, conforme inscrito en la bandera de Brasil, si no se protege y utiliza cuidadosamente las riquezas minerales e hídricas, el suelo y la inmensa riqueza que representa la biodiversidad, principalmente la existente en los bosques. En tiempo de grave amenaza de calentamiento global, Brasil podría y debería actuar proactivamente para beneficiar a su gente y a toda la humanidad. Lo deseable es que Brasil adopte nuevo modelo generador de dinamismo económico sin degradar su base ecológica, de modo a promover inclusión social y reducción de desigualdades regionales. Caso continúe en la misma ruta, en el futuro todos los pilares del desarrollo sostenible estarán comprometidos. Sin desarrollo sostenible, por más desgastado que se encuentre la expresión, seguramente no habrá justicia social y sin esta no habrá orden y tampoco progreso y paz.

3.2. La viabilidad de la adopción de la política de deforestación cero en el contexto del aumento global de población y de la demanda de alimentos

3.2.1. La conversión de la floresta en pasto no es la mejor alternativa ambiental y socioeconómica para la Amazonía

Conforme fue visto en el capítulo anterior, no hay una única fuerza que impulsa o explique la deforestación en la Amazonía. Las causas son variadas y derivan de compleja combinación de numerosas variables. Los principales conjuntos de variables inductoras de la deforestación, son las ganancias relacionadas con el uso de la tierra, como el aumento de los precios de productos agropecuarios, el aumento de los precios de la tierra, la variación de los precios de los insumos, el aumento de los precios de la madera y la disminución de los salarios rurales; las políticas públicas, a ejemplo de la disponibilidad de gran suma de crédito subvencionado y los incentivos fiscales; los proyectos de desarrollo, como la industria siderúrgica, las represas y la construcción o mejoras de carreteras, que facilitan el acceso a las zonas de fronteras forestales; y los factores macroeconómicos, como los ciclos de crecimiento del PIB y demográfico¹⁸⁸³.

Se sabe que los pequeños, medianos y grandes agricultores son agentes importantes en el proceso de deforestación, que la extracción de madera es una de las principales causas de la deforestación, que las carreteras son causas relevantes de la deforestación, que la soja viene expandiéndose rápidamente en el Cerrado, provocando expansión de la frontera agrícola para zonas forestales de la Amazonía. Se sabe que las principales causas directas de la deforestación de la Amazonía brasileña son la ganadería, la agricultura a gran escala, en especial para producción de soja, y agricultura de tala y quema.

Entre todas causas, la expansión de la ganadería es la más importante¹⁸⁸⁴. Dado su papel preponderante en la deforestación de la Amazonía el enfoque de análisis de este tópico se concentrará en ello, con vista a subsidiar la formulación de políticas gubernamentales destinadas a la protección de la Florestas Amazónica. Para eso es fundamental saber por qué se deforesta, cuanto se deforesta y el coste y beneficio de la deforestación para creación de ganado.

La ganadería es, desde la invasión lusa, en 1500, la actividad económica que ocupa la mayor extensión de tierra en Brasil. De acuerdo con el último Censo Agropecuario del IBGE, de 2006, los

¹⁸⁸³MARGULIS, S. **Causes of deforestation** ..., *op. cit.*

¹⁸⁸⁴SMERALDI, R. & MAY, P., **O Reino do gado: Uma nova fase na pecuarização da Amazônia**, Amigos da Terra, São Paulo, 2008; FERREIRA, L. V. *et al.*, O desmatamento na Amazônia ..., *op. cit.*; ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**, Imazon, Belém, 2005; MARGULIS, S. **Causes of deforestation of the Brazilian Amazon**, World Bank, Washington, DC, 2004 (*Working Paper*, 22); ARRAES, R. A. *et al.*, Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial, **Rev. Econ. Sociol. Rural**, 50 (1): 119-140, 2003.

pastos ocupaban hasta aquel momento aproximadamente 158,7 millones de ha, y la agricultura alrededor de 59,8 millones de ha¹⁸⁸⁵. Entre 1990 y 2008, la producción de carne de vacuno más que dobló, pasando de 4,1 a 9,3 millones de t, con tasa de crecimiento muy superior a la de la población y del consumo brasileño. Esa combinación de factores ha permitido que Brasil se haya convertido en el mayor exportador de carne bovina del mundo, desde 2004¹⁸⁸⁶.

La deforestación está fuertemente correlacionada con la ganadería y el cultivo de soja. Esa tendencia se ve reforzada por el crecimiento de la demanda de carne y granos de esa leguminosa, a nivel nacional e internacional. Para adoptar políticas públicas eficaces para reducir la fuerza de los procesos que producen su expansión sobre terrenos boscosos es esencial entender la lógica económica subyacente al avance de la frontera de la deforestación. Sin entender las causas subyacentes de la expansión de la ganadería y soja sobre tierras forestales es poco probable que se pueda contrarrestar ese fenómeno¹⁸⁸⁷.

En Brasil, el vínculo entre deforestación y ganadería es históricamente estrecho. Contemporáneamente, en la Amazonía, la superficie forestal se ha reducido rápidamente a medida que la extensión de los pastos y la población ganadera aumentaron. Considerase que la ganadería es responsable por cerca de 70 a 75%¹⁸⁸⁸ de la deforestación de la Amazonía. El crecimiento fue impulsado por varios factores, entre ellos el bajo precio de la tierra, el uso gratuito de tierras públicas ocupadas ilegalmente, préstamos subvencionados, certeza de impunidad, mano de obra barata o en condiciones similares a esclavitud¹⁸⁸⁹. Las áreas deforestadas en la Amazonía son ocupadas, en general, por enormes ranchos donde se practica la ganadería extensiva de baja productividad. Por lo común, los propietarios de inmuebles agrarios no respetan las áreas protegidas (APP y ARL) y causan degradación ambiental severa¹⁸⁹⁰.

Antiguamente la expansión agropecuaria era realizada por campesinos y pequeños ganaderos, hoy los mayores responsables de la deforestación son medianos y grandes propietarios. Casi la mitad de la deforestación (36.158 km²) realizada entre 2004 y 2011 se sucedió en áreas dominadas por propiedades superiores a 500 ha, mientras que solo el 12% (9.720 km²) ocurrió en áreas de pequeñas propiedades (clasificadas entonces como menores de 100 ha)¹⁸⁹¹.

¹⁸⁸⁵ BRASIL, Censo Agropecuario 2006. Agricultura Familiar. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação, IBGE, Rio de Janeiro, 2009.

¹⁸⁸⁶ SCHLESINGER, S., **Onde pastar? O gado bovino no Brasil**, FASE, Rio de Janeiro, 2010.

¹⁸⁸⁷ RIVERO, S. *et al.*, Pecuária e desmatamento ..., *op. cit.*

¹⁸⁸⁸ MARGULIS, S. **Causes of deforestation** ..., *op. cit.*

¹⁸⁸⁹ IRIGARAY, C. T. J. H., A transição para uma economia verde no direito brasileiro: perspectivas e desafios, **Política Ambiental**, 8: 156-169, 2011; WOOD, C. *et al.*, Os efeitos da posse da terra ..., *op. cit.*; SANTOS, M. A. S. *et al.*, **Estudos setoriais I: Mercado e dinâmica local da cadeia produtiva da pecuária de corte na região norte**, Banco da Amazônia, Belém, 2007; BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento** ..., *op. cit.*

¹⁸⁹⁰ IRIGARAY, C. T. J. H., A transição para uma economia verde..., *op. cit.*

¹⁸⁹¹ GODAR, J. *et al.*, Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon, **PNAS**, 111 (43): 15591–15596, 2014.

Los ganaderos y cultivadores de soja fueron responsables por el 80% de la deforestación, siendo los grandes ganaderos responsables por el 70% y los grandes y medianos cultivadores de soja por el 10%. La deforestación en zonas remotas, donde no llega ninguna autoridad para comprobar de quién es la tierra y sancionar los autores de eventual delito, aumentó el 88% entre 2009 y 2011. La deforestación realizada por distintos actores es cualitativamente diferente. Las grandes extensiones eliminadas de bosques por los mayores propietarios no se recuperan de forma natural. Los pequeños propietarios abren pequeñas campos y provocan menor impacto en el espacio adyacente, lo que permite la recolonización por semillas procedentes de plantas circundantes y la regeneración natural de la vegetación. En cambio, en áreas deforestadas de gran dimensión, las semillas no llegan hasta el centro del terreno, además de quedar más expuesto a la erosión. Los bosques en zonas dominadas por pequeños agricultores tienden a ser menos fragmentados y menos degradados. Los pequeños propietarios tienden a fijarse en su finca, mientras los grandes propietarios plantan, agotan el suelo y abandonan los terrenos degradados para avanzar otra vez sobre bosques primarios¹⁸⁹².

Aunque los números compilados por diversos estudios involucran cifras y fechas discordantes, la tendencia a la “conversión en pastos” de la Amazonía brasileña es evidente y rápida. Entre 1990 y 2003 la población ganadera de la Amazonía Legal creció el 140%, pasando de 26,6 a 64,0 millones de cabezas. En el período, la tasa de crecimiento anual promedio del rebaño en la región (6,9%) fue diez veces superior que en el resto del país (0,67%)¹⁸⁹³.

En el período 1997-2007, el número de reses en los municipios de la Amazonía aumentó el 78,0%, especialmente en el sur de Pará, norte de Mato Grosso y Rondônia. Entre 1997 y 2002, el crecimiento del rebaño bovino en la región fue de 46,0%. En 2007, el número de cabezas de reses en la región fue calculado en cerca de 70 millones, representando el 35% del rebaño nacional¹⁸⁹⁴.

Entre 1990 y 2007 el rebaño bovino brasileño se expandió de 147 millones para 200 millones de cabezas (36%). Durante ese período, el rebaño amazónico ha aumentado de 26 millones a 70 millones (169%), y en el resto de Brasil ha aumentado de 121 millones a 130 millones de cabezas (7%). Respecto a la distribución geográfica, se destaca el aumento de la ganadería en la Región Centro-Este (49%) y en la Norte (166%), entre 1992 y 2010. Sucedió fuerte aumento de la actividad en el Norte de Brasil, cuya participación en el total del rebaño nacional aumentó de 10% en 1992 a 20% en 2010. El fenómeno ganó mayor impulso cuando algunos de los estados del

¹⁸⁹² *Ibid.*

¹⁸⁹³ ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**, Imazon, Belém, 2005.

¹⁸⁹⁴ BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2007**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2008 (vol. 35).

Bioma Amazónico fueron considerados libres de fiebre aftosa, lo que fortaleció la expansión de la actividad en la región¹⁸⁹⁵.

Entre 1994 y 2012, el rebaño ganadero brasileño pasó de 158,2 millones a 212 millones. El número de animales se mantuvo crecente en la Región Norte del país, la cual ya detiene el segundo lugar entre las regiones brasileñas, con 21,1%, por detrás solo de las regiones Centro-Oeste (33,6%) y Sudeste (18,6%). Fuente oficial informa que, en 2013, la Amazonía tenía 44.705.617 millones de cabezas de ganado, cifra bien inferior a la citada anteriormente¹⁸⁹⁶. En las últimas décadas, Brasil viene ocupando el puesto de mayor eliminador de bosques del planeta¹⁸⁹⁷ y se ha convertido en el poseedor del mayor rebaño comercial del mundo¹⁸⁹⁸. Hoy, Brasil es también el mayor exportador mundial de carne bovina y de pollo¹⁸⁹⁹.

El aumento del rebaño en los últimos años fue resultado de varios factores, como la mayor rentabilidad de la actividad en comparación con otras actividades agropecuarias en áreas consolidadas, bajo precio de la tierra en la Región Norte y bajo uso de tecnología, lo que resulta en menor necesidad de inversión¹⁹⁰⁰. Al fin, estos vectores impulsores, hacen de la ganadería la punta de lanza que empuja la frontera forestal para lugares cada más alejado. El bajo precio de la tierra hace que el sistema productivo con baja capacidad de carga y poco uso de tecnología sea viable económicamente. Además, hay que considerar el papel del crédito rural subvencionado y la especulación de tierras asociada al avance de la ganadería sobre la Floresta Amazónica.

La ganadería se desarrolla en diferentes condiciones de suelo, particularidades climáticas y tipos de sistema de producción. En ese amplio abanico, la literatura indica la coexistencia de dos situaciones de productividad del sector. Una ganadería más productiva, con capacidad media de 1,38 animales.ha⁻¹ y otra menos productiva, cuya capacidad promedio es de solo 0,5 cabezas por ha¹⁹⁰¹. Como se observa, incluso en la ganadería más lucrativa, la productividad es bastante baja. Con el paso del tiempo, los pastos pierden capacidad productiva, pues no reciben fertilización y manejo correcto.

¹⁸⁹⁵ AMARAL, G. *et al.*, **Panorama da pecuária sustentável**, BNDES, Rio de Janeiro, 2012 (BNDES Setorial,36). pp. 249-288, disponible en: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3607.pdf>, acceso em: 06 jun. 2015.

¹⁸⁹⁶ BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2013...**, *op. cit.*

¹⁸⁹⁷ Cfr. FAO y sus diversas Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales.

¹⁸⁹⁸ BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2012**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2012 (vol. 40).

¹⁸⁹⁹ BRASIL, **Censo 2010**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2011.

¹⁹⁰⁰ AMARAL, G. *et al.*, **Panorama da pecuária sustentável ...**, *op. cit.* y ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁹⁰¹ ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia ...**, *op. cit.*

Aunque la renta de la ganadería sea importante para la economía regional y nacional, hay que tener en cuenta los impactos ambientales y socioeconómicos futuros, principalmente los asociados a la deforestación.

Científicos de la EMBRAPA reconocen que durante los primeros 3 a 4 años los pastos tienen capacidad de carga superior a 1,5 unidad animal.ha⁻¹. Dependiendo de la evolución de la degradación del pasto, la capacidad de carga no ultrapasa a 0, 5 unidad animal.ha⁻¹. Esa circunstancia refleja la continua necesidad de ampliar la deforestación para alimentar adecuadamente el ganado y resulta en una ganadería itinerante, caracterizadas por bajos índices de productividad animal¹⁹⁰².

La formación y gestión de pastos en la Amazonía está vinculada al empleo de uno de los medios más primitivos y causadores de daños ambientales, el fuego. Su uso resulta impactos económicos y ecológicos graves, haciendo de la ganadería actividad de bajo nivel de sostenibilidad. Tras sacar la madera comercial y quemar la masa vegetal, los pastos presentan buena productividad, en los primeros años, en razón de la incorporación de los nutrientes contenidos en la biomasa incinerada y la reducción de la acidez del suelo. Sin embargo, con el pasar del tiempo, se observa reducción gradual de la productividad y su impacto negativo sobre el rendimiento de los rebaños¹⁹⁰³. Revisión publicada en 2011, indica que entre 50% y 70% de las áreas de pastos de Brasil presentan algún grado de degradación, especialmente en regiones de frontera agrícola¹⁹⁰⁴.

La baja productividad de la ganadería en la Amazonía está relacionada, entre varios factores, con la especulación con tierras públicas no registradas, baja adopción de tecnología, ocupación de tierras de bajo potencial agrícola sobre todo en regiones con alta precipitación y suelos pobres, degradación, compactación y agotamiento de nutrientes del suelo. De esa forma, la ocupación de tierras de bajo potencial agrícola en condiciones climáticas extremadamente favorables a la multiplicación de plagas, enfermedades de plantas y malezas genera impactos ambientales y no produce beneficios económicos y sociales significativos¹⁹⁰⁵.

Diversos estudios apuntan que vastas regiones de la Amazonía son marginalmente rentables para producción extensiva de ganado¹⁹⁰⁶. Es decir, la ganadería extensiva, en gran parte de la

¹⁹⁰² TOWNSEND, C. R. *et al.*, **Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia**, Embrapa, Porto Velho, 2012.

¹⁹⁰³ TOWNSEND, C. R. *et al.*, **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia**, EMBRAPA, Porto Velho, 2009.

¹⁹⁰⁴ DIAS-FILHO, M. B., **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**, 4ª ed. MBDF, Belém, 2011.

¹⁹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁹⁰⁶ NEPSTAD D. *et al.*, The end of deforestation in the Brazilian Amazon, **Science**, 326: 1350–135, 2009; MERRY, F. D. *et al.*, The role of informal contracts in the growth of small cattle herds on the floodplains of the Lower Amazon, **Agric. Human Values**, 21: 377–386, 2004; SOMWARU, A. & VALDES, C., **Brazil's beef production and its efficiency: a comparative study of scale economies**, Proceedings of the GTAP Seventh Annual Conference on Global Economic Analysis: Trade, Poverty, and the Environment, The World Bank, Washington, DC, 2004; BARROS, G. S.

Amazonía, es considerada de baja productividad y poco rentable. No obstante esa constatación, la conversión progresiva de la floresta tropical a pasto continúa avanzando sobre suelos boscosas de bajo potencial agropecuario. Eso significa que el proceso de deforestación genera ganancias privadas compensadoras a sus promotores. Caso contrario no estarían ahí para producir mitad de una unidad animal por ha y persistir en avanzar el proceso de deforestación.

Diversos factores explican porque la ganadería es lucrativa en ciertas partes de la Amazonía Legal. La ganadería tiene beneficios adicionales que no existen en otras regiones brasileñas, que impulsan su rápida y extensiva expansión. Eses beneficios pueden ser traducidos en tres subsidios básicos, dos de la propia naturaleza y un del estado. Primero el invasor de tierra pública no registrada explota la madera sin hacer ninguna inversión para plantarla y con los recursos financia la compra de ganado e insumos. Segundo quema el resto de la vegetación, cuya ceniza abona el suelo y permite razonable productividad en los primeros años de cultivo de los pastos. Tercero, el estado financia el proceso, suministrando préstamos subvencionados.

El acceso relativamente fácil a tierras públicas no registradas, la carencia de empeño e incapacidad para aplicación de la leyes ambientales permiten acumulación de capital a través de la tala ilegal, siendo parte de ese capital invertido en la ganadería. Los fondos constitucionales destinados a la Amazonía Legal prestan dinero a tasa de interés anual entre 6% y 10,75%, valor muy por debajo del practicado en el mercado. Además, permiten descuentos de 15% a 25% para tomadores cumplidores de los plazos y permiten que asociaciones contraten créditos en nombre de pequeños agricultores que no poseen título definitivo de tierra. Entre 1989 y 2002, el Banco de la Amazonía prestó US\$5,8 mil millones del Fondo Nacional del Norte (FNO) en la región, con exclusión de Mato Grosso y Maranhão. Alrededor del 40% de esos recursos fueron asignados a la ganadería¹⁹⁰⁷.

Según algunos expertos, uno de los factores que sostienen la ganadería extensiva de retorno extremadamente bajo o hasta negativo son los elevados subsidios¹⁹⁰⁸. La agricultura itinerante también genera retornos bajos y elevados índices de abandono de lotes de proyectos de reforma agraria, hechos que demuestran la fragilidad económica de la actividad agraria en la Amazonía¹⁹⁰⁹. Tanto la agricultura como la ganadería son apoyados por amplio conjunto de políticas gubernamentales que aseguran diferentes modalidades de crédito subvencionados, precios mínimos, carreteras para transportar la producción, almacenes para conservar los productos, puertos para exportación y diseminación de tecnologías de uso de productos químicos, semillas y máquinas, casi todas bajo

C. *et al.*, **Economía da pecuária de corte na região norte do Brasil**, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)-ESALQ/USP, Piracicaba, 2002.

¹⁹⁰⁷ ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁹⁰⁸ HECHT, S. B. *et al.*, The economics of cattle ranching in eastern Amazonia, **Interciencia**, 13: 233-240, 1988.

¹⁹⁰⁹ FEARNSIDE, P. M., Agriculture in Amazonia, en: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (Eds.), **Key environments: Amazonia**, Pergamon Press, Oxford, 1985. pp. 393-418.

dominio de multinacionales. Por otro lado, el apoyo a los órganos ambientales, a la forestación y reforestación y a actividades capaces de valorar los bosques, como el *extractivismo* y manejo forestal sostenible, es insignificante¹⁹¹⁰.

En el análisis de la cuestión, no basta constatar que la ganadería sea viable financieramente en algunos sitios de la Amazonía. Hay que considerar costos sociales y ambientales y si los ingresos generados son significativos y económicamente sostenibles. Es preciso saber si la deforestación de la Amazonía brasileña es mero proceso de dilapidación o está conduciendo al progreso duradero de la región. Si el proceso enriquece a pocos rápidamente, pero produce pérdidas ambientales sustanciales de carísima, difícil o imposible recuperación, no vale la pena persistir en ese sendero. Por tanto, es preciso saber si las ganancias económicas y sociales a nivel regional y nacional compensan o son insignificantes, y más relevante, se son sostenibles a lo largo del tiempo.

Según estudioso de la cuestión, para deslindar el complejo entramado de interacciones entre intereses privados y público es necesario realizar análisis de costos y beneficios sociales y ambientales de la ganadería y la deforestación resultante. En esa esfera hay que considerar tres posibles alternativas. En la primera alternativa, si los beneficios privados son inferiores a los costos sociales, la deforestación no es plausible desde el punto de vista social. Esa es la alternativa comúnmente admitida sobre la deforestación en la Amazonía. En la segunda, si las ganancias privadas y sociales de la ganadería son superiores a las pérdidas sociales y ambientales de la deforestación, el modelo vigente es admisible. Eso implica opción entre actividad económica y protección de la floresta. En la tercera, si los beneficios netos son más bajos que los que se producirían con la explotación de otras actividades, como la gestión sostenible de los bosques, no hay razón para proseguir con la “ganaderización” de la Amazonía¹⁹¹¹.

El análisis costo/beneficio de la ganadería y deforestación para la Amazonía no es tarea sencilla, ante el gigantismo de la región y diversidad de ambientes, carencia de datos fiables, dificultades de medición y valoración monetaria inherentes al proceso. La Amazonía Legal cuenta con gran diversidad de ecosistemas con diferentes condiciones de vegetación, clima y suelos. En términos generales, la franja meridional y el noreste de Roraima están cubiertos principalmente por vegetación de sabana. Entre esa franja de sabana y el denominado “corazón de la Amazonía”, cuya vegetación es de floresta ombrófila densa, se extiende larga franja de floresta ombrófila abierta, que hace la transición entre el Cerrado y la Amazonía. La mayor parte del Cerrado y también partes de

¹⁹¹⁰ ANDERSON, A. B., Extrativismo vegetal e reservas extrativistas, en: ANDERSON, A. B., *et al.*, **O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**, Relume/Dumará, Curitiba, IEAA/Fundação Konrad Adenauer, Rio de Janeiro, 1994. pp. 227-245.

¹⁹¹¹ MARGULIS, S., **Causes of deforestation...op. cit.**

la Floresta Ombrófila Abierta, abrigan casi la totalidad de la agropecuaria de la Amazonía Legal¹⁹¹². Luego, las informaciones compiladas en ese estudio deben ser matizadas, ante la generalidad o especificidad de las investigaciones citadas.

Al descrito arriba se añade obstáculos adicionales, como el hecho de que las externalidades involucradas en el proceso de deforestación de la Amazonía brasileña son multidimensionales. Luego, los análisis sociales pueden forjarse desde el punto de vista de comunidades locales, regionales, nacional e internacional, que directa o indirectamente se benefician de los servicios ambientales de la Floresta Amazónica. Los resultados pueden variar de acuerdo a los diferentes niveles de análisis y óptica de cada interesado. De modo que la deforestación puede ser aceptable para uno y no para otro grupo de interés. A pesar de esa complejidad, investigación sobre la cuestión ha permitido llegar a conclusiones relevantes, aunque, conforme resaltado, tales estudios sean válidos, en principio, para condiciones específicas donde fue realizado¹⁹¹³.

El ideal sería tener datos fiables y actualizados sobre los beneficios, las pérdidas y los costes ambientales de la deforestación. Como no los hay, la magnitud y complejidad del fenómeno torna el análisis tarea difícil. Tanto los posibles beneficios económicos y sociales como los daños ambientales, sociales y culturales de la deforestación carecen de estudios detallados para evitar análisis simplistas y conclusiones precipitadas. No obstante esas deficiencias, se utilizarán los datos disponibles, aunque adolezcan de cierta margen de inseguridad.

Bajo la óptica social, los beneficios potenciales asociados con la deforestación engloban beneficios privados de los ganaderos y de mejora socio-económico de las poblaciones locales o incluso de la población nacional en su conjunto. Estudio comprobó que la renta regional aumentó significativamente, en especial en los estados donde se observó tasas más altas de deforestación. Mientras tanto, los indicadores socioeconómicos regionales, como los niveles de analfabetismo, la mortalidad infantil y la esperanza de vida, no han mostrado progreso suficiente para reducir la brecha respecto al resto del país. Además, la mayor proporción de ingresos regionales se originó en sectores urbanos y no rurales, lo que sugiere que mejoras en las condiciones sociales probablemente tenían poco que ver con la deforestación. Luego, las ganancias privadas de la ganadería de mediana y gran escala poco contribuyeron para aliviar las desigualdades sociales y económicas en el ámbito local. Sin embargo, la oferta de carne ha aumentado y su precio caído. Las exportaciones de carne aumentaron de 350.000 toneladas en 1999 para 900.000 toneladas en 2002, lo que representó aporte de cerca de US\$1 mil millones¹⁹¹⁴.

¹⁹¹²MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.*, **Caracterização da Amazônia Legal e macro-tendências do ambiente externo**, EMBRAPA, Brasília, DF, 2011.

¹⁹¹³MARGULIS, S., **Causes of deforestation...***op. cit.*

¹⁹¹⁴*Ibid.*

Respecto a los costos sociales de la deforestación, a pesar de la mencionada dificultad de cuantificarlos y valorarlos monetariamente, fueron estimados en cerca de US\$100.ha⁻¹.año⁻¹. El autor de la investigación alerta que ese valor presenta elevado grado de incertidumbre, en virtud de las limitaciones metodológicas de valoración ambiental y la omisión de una serie de efectos de la deforestación para los cuales no existen informaciones precisas. Sin embargo, el valor es superior al ingreso privado potencial de la ganadería en la Amazonía (alrededor de US\$75.ha⁻¹.año⁻¹)¹⁹¹⁵.

La investigación ha mostrado que la gestión sostenible de bosques fue menos económica, del punto de vista privado, que la ganadería. Sin embargo, el autor observa que el manejo sostenible era técnica poco diseminada a la época de realización del estudio. Además de su natural complejidad, tendría que competir con la extracción maderera ilegal y con la ganadería extensiva, ambos ampliamente practicados y percibidos como actividades de bajo riesgos económicos en la región. Sin embargo, desde el punto de vista social, económico y ambiental, el manejo forestal era superior a la ganadería para las comunidades locales¹⁹¹⁶.

Estudio realizado para investigar la contribución de la deforestación para la economía de la Amazonía entre 2006 y 2011 y los efectos de la adopción de política de control de la deforestación en el período 2012 a 2020, apuntan interesantes conclusiones. Los científicos estimaron el costo de oportunidad de la deforestación en la Amazonia. Los resultados de las simulaciones indicaron efecto positivo de la deforestación entre 2006 y 2011 para el crecimiento económico, pero su pequeña magnitud indica que la contribución económica de la deforestación en el período fue poco significativa¹⁹¹⁷.

Los investigadores concluyeron que la clásica disyuntiva entre protección ambiental y crecimiento económico no era relevante para el caso de la deforestación en la Amazonia, una vez que poco contribuye al crecimiento de la economía. Ese resultado se vio reforzado por los efectos económicos de hipotética política de control de la deforestación, lo que sugiere pérdida apenas marginal en el crecimiento económico de la Amazonía, así como en el resto de Brasil. Los resultados mostraron que el costo de la política de control de la deforestación, medido por el PIB nacional, implicaría la reducción de solo 0,054% en el período acumulado de nueve años¹⁹¹⁸.

La Amazonía brasileña posee relevancia global, en razón de su acervo de biodiversidad y papel destacado en el clima. Pero se encuentra entre las regiones menos desarrolladas de Brasil. Ese hecho leva a la diseminación de la premisa de que para desarrollar es preciso deforestar, a ejemplo de que hicieron los europeos que devastaron sus bosques y hoy son desarrollados. La ilusión de que

¹⁹¹⁵ *Ibid.*

¹⁹¹⁶ *Ibid.*

¹⁹¹⁷ DOMINGUES, E. P. *et al.*, **Desmatamento e a contribuição econômica da floresta na Amazônia**, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social/Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro, 2013 (*Working Paper*, 48).

¹⁹¹⁸ *Ibid.*

la deforestación promoverá desarrollo humano y acabará con el hambre justifica incluso el discurso político y agrarista.

Según destacado estudio de la cuestión, la deforestación no fue y no es suficiente para sostener el desarrollo humano y económico de la Amazonía¹⁹¹⁹. Cita datos del IBGE para subsidiar su afirmación, mostrando que alrededor del 43% de la población de la Amazonía tenían renta per cápita por debajo del umbral de pobreza¹⁹²⁰. El 1% de la población más rica poseía 11% de los ingresos totales, mientras que los 50% más pobre solo 15%¹⁹²¹.

El Valor Bruto de la Producción agrícola (VBP) de Brasil en 2006 fue de R\$ 143,8 mil millones (de acuerdo con el Censo Agropecuario 2006). La Región Norte representó 4,3% de esa suma. El ingreso bruto anual de los establecimientos en el Norte (9,2% del total de Brasil) presentó el segundo más bajo desempeño de ingresos anuales de la agricultura, en comparación con las demás regiones. En la Región Norte, el grupo de establecimientos con valor de producción mensual oscilando entre cero y dos salarios mínimos, en valores de 2006, fue compuesto por 360.000 propiedades, totalizando 75,7% de los establecimientos de la región¹⁹²².

El informe Índice de Progreso Social en la Amazonia brasileña (IPS Amazonia) muestra que el ciudadano común de la región enfrenta enormes deficiencias en prácticamente todos los componentes de progreso social. Observase dificultades dramáticas de acceso a agua limpia y saneamiento básico, en la calidad de la educación básica, acceso a información y medios de comunicación. La mayoría de los jóvenes tienen pocas chances acceder a la educación superior. Enfrentan considerables restricciones respecto a derechos individuales, libertad de elección, movilidad urbana y elevados índices de embarazos precoces en la infancia y adolescencia y violencia, la cual afecta especialmente a los jóvenes. La realidad social de 772 municipios y de los nueve estados que integran la Amazonía brasileña es dramática. Casi 98,5% de los municipios amazónicos tenían puntaje de progreso social inferior al promedio nacional. Entonces, Brasil ocupaba tan solo la 46ª posición de progreso social entre 132 países¹⁹²³.

Los municipios más deforestados de la Amazonía tenían PIB inferior al promedio de la región. Los 43 municipios con más del 90% de su superficie deforestada (todos en la zona deforestada) estaban en Maranhão (21%), Pará (51%), Tocantins (16%) y Rondônia (12%). El PIB medio en esos municipios (US\$23 millones) era 60% inferior a la media de la Amazonía. El 33% de

¹⁹¹⁹ MOUTINHO, P., *Desmatamento na Amazônia: ...op. cit*

¹⁹²⁰ Com base en: BRASIL, *Pesquisa de orçamentos familiares - POF 2002/2003*, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2004 y BRASIL, *Censo demográfico 2000*, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2000.

¹⁹²¹ BRASIL, *Síntese de indicadores sociais 2000*, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Rio de Janeiro, 2001 (Estudos & Pesquisas, Informação Demográfica e Socioeconômica, 5).

¹⁹²² MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.*, *Caracterização da Amazônia Legal e macro-tendências do ambiente externo*, Embrapa, Brasília, DF, 2011 (Estudos e Capacitação).

¹⁹²³ SANTOS, D. *et al.*, *Índice de progresso social na Amazônia brasileira*: IPS Amazônia, Imazon/Social Progress Imperative, Belém, 2014.

esos municipios mostró caída del PIB entre 2000 y 2004. El estudio comprobó que la deforestación no generó economía estable o robusta en comparación con los municipios boscosos. En promedio, no fue observada diferencia estadística significativa en la economía entre municipios ubicados en la zona deforestada y la zona de bosque¹⁹²⁴.

Considerando que la Amazonía tiene área deforestada superior a la de Francia, vale comparar su PIB, con la debida matización, con el de Francia de 2005, que fue de US\$2.203.678.646.934¹⁹²⁵. El PIB de toda la Amazonía (área poco superior a Europa Occidental), a pesar de representar 60% de la superficie de Brasil, no pasaba, en 2005, de US\$59,8 mil millones (al precio de 2000), cifra que representaba el 7,8% del PIB nacional¹⁹²⁶. Entre 2002 y 2012, el PIB de la Amazonía, aumentó tan solo de 4,7 para 5,35% del PIB nacional¹⁹²⁷. Además de no generar progreso económico, la deforestación de la Amazonía constituye la principal fuente de emisiones de CO₂ de Brasil, contribuyendo con más de 70% de las emisiones totales de ese gas. La generación de esa emisión es absurdamente desproporciona al modesto PIB de la región¹⁹²⁸.

En la Amazonía, otro indicador destacado es el número de muertos en conflictos agrarios¹⁹²⁹. La ocupación de la Amazonía ha estado marcada por violencia y dilapidación de los recursos naturales¹⁹³⁰. Según reputados estudiosos de la región, su incipiente economía sigue el padrón “boom colapso”, una vez que el uso del suelo se basa en gran medida en actividades depredadoras. En ese modelo, el rápido crecimiento en los primeros años (auge) es seguido por severa disminución de ingresos, empleo y recaudación de impuestos (colapso). La renta cae por el agotamiento de la explotación forestal y conversión de tierras para la agropecuaria, actividad que no mantiene la generación de ingresos y empleo a lo largo del tiempo. La baja rentabilidad de la agricultura sucede en regiones con tasas más altas de lluvia, donde la baja fertilidad del suelo y la proliferación de plagas y las enfermedades son más frecuentes. En las zonas relativamente más secas de la Amazonía, correspondiente al Cerrado (alrededor del 17% del territorio), donde las

¹⁹²⁴ CELENTANO, D.& VERÍSSIMO, A., **O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso**, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, Belém, 2007.

¹⁹²⁵ BANCO MUNDIAL, **PIB (US\$ a precios constantes de 2005)**, disponible en: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD?page=2>>, acceso en: 14 oct. 2015.

¹⁹²⁶ PRATES, R. C. & BACHA, C. J. C., Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia, **Econ. Soc.**, 20 (3): 601-636, 2011.

¹⁹²⁷ VALOR ECONOMICO, **Sudeste concentra 55,2% do PIB do país, diz IBGE**, disponible en: <<http://www.valor.com.br/brasil/3779496/sudeste-concentra-552-do-pib-do-pais-diz-ibge>>, acceso en: 05 jun. 2015.

¹⁹²⁸ CELENTANO, D.& VERÍSSIMO, A., **O avanço da fronteira na Amazônia ... op. cit.**

¹⁹²⁹ THÉRY, H., Situações da Amazônia no Brasil e no continente, **Estudos Avançados**, 19 (53): 37-49, 2005

¹⁹³⁰ SANT'ANNA, A. A. & YOUNG, C. E. F., Direitos de propriedade, desmatamento e conflitos rurais na Amazônia, **Economia Aplicada**, 14 (3): 381-393, 2010 y SAUER, S., **Violação dos direitos humanos na Amazônia: conflito e violência na fronteira paraense**, CPT/Goiania, Justiça Global/Rio de Janeiro, Terra de Direitos/Curitiba, 2005.

condiciones para la agricultura son relativamente más favorables, la tesis del "auge y caída" necesariamente no se aplica¹⁹³¹.

Hay que considerar que gran parte de los suelos de la región Amazónica son de baja fertilidad y ácidos¹⁹³². Esas limitaciones tornan muy dudosa la sostenibilidad de la ganadería y agricultura en la región, una vez que eso exigiría aplicación de gigantesca cantidad de correctivo de acidez de suelo y fertilizantes, hecho que elevaría sobremodo los costes de producción, en razón principalmente de las largas distancias y coste de transporte. A pesar del contexto desfavorable, en poco más de tres décadas, la deforestación fue desde 0,5% a casi 17% del territorio original de la Amazonía, alcanzando alrededor de 700 mil km² en 2006. Significativa parte de las áreas deforestadas fueron degradadas y abandonadas, y extensas áreas de bosques fueron degradados por incendios forestales y explotación maderera depredadora¹⁹³³.

Ese patrón de ocupación no genera desarrollo sostenible, lo que es evidenciado por los indicadores socioeconómicos de demografía, violencia, economía e IDH, en zonas de ocupación de la Amazonía. La situación en la región era crítica en los ámbitos de la pobreza, la incidencia de malaria, la mortalidad materna y el acceso a los servicios de saneamiento básico. Entre 1990 y 2005, los indicadores de área deforestada y los casos de SIDA empeoraron. Análisis del Índice de Desarrollo Humano (IDH) mostró que no hubo diferencia significativa entre área deforestada y forestal, aunque sea ligeramente superior en las zonas de "boom" (zona bajo presión). Eso significa que la deforestación no resultó desarrollo económico sostenible y mejores condiciones de vida para la población¹⁹³⁴.

La búsqueda de desarrollo socioeconómico a través de la conversión de bosques a pastos no es la mejor alternativa para la Amazonía. En evaluación de 286 municipios, en diferentes etapas de deforestación, fue observado patrón de auge y caída en los niveles de desarrollo humano a través de la frontera de la deforestación. Los patrones relativos a la calidad de vida, la alfabetización y la esperanza de vida aumentan con la deforestación, pero disminuyen a medida que evoluciona la frontera. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) aumentó con las inversiones dependientes de deforestación, sin embargo, eso no dura más de 15 años¹⁹³⁵.

El resultado final del proceso de la depredación de la Floresta Amazónica es la privatización de los beneficios y socialización de los costos ambientales. El legado dejado para las futuras generaciones es un pasivo ambiental y social de gran proporción. Ese proceso, *mutatis mutandis*, es

¹⁹³¹ SCHNEIDER, R. R. *et al.*, **Sustainable Amazon: limitations and opportunities for rural development**, World Bank, Washington, DC, 2000 (World Bank Technical Paper, 515, Environment Series).

¹⁹³² MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.*, **Caracterização da Amazônia Legal ...**, *op. cit.*

¹⁹³³ CELENTANO, D.& VERÍSSIMO, A., **O avanço da fronteira na Amazônia ...**, *op. cit.*

¹⁹³⁴ CELENTANO, D.& VERÍSSIMO, A., **A Amazônia e os objetivos do milênio**, Imazon, Belém, 2007.

¹⁹³⁵ RODRIGUES, A. *et al.*, **A Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier**, *Science*, 324: 1435-1437, 2009.

similar al clásico modelo de ascensión y caída de las civilizaciones, a diferencia que en la Amazonía el proceso es muy rápido. El estudio anteriormente citado muestra que los niveles de desarrollo humano pre y post frontera forestal son igualmente bajos¹⁹³⁶. Es decir, la pobreza permanece pasada la deforestación.

Los expertos recomiendan fortalecer el apoyo a la gestión forestal a diferentes escalas, a ejemplo de la regularización de la propiedad de la tierra, crédito, capacitación, tecnología y mecanismos para pago de servicios ambientales proporcionados por la Floresta Amazónica para Brasil y el resto del mundo. En zonas boscosas, es necesario intensificar la adopción de políticas públicas para frenar el avance de la frontera de la deforestación, mediante creación de áreas protegidas¹⁹³⁷.

Las ganancias con el *extractivismo* son menores por una serie de razones, como el acceso limitado al mercado de sus productos y la precaria disponibilidad de crédito. Además, los servicios sociales como educación y asistencia médica para los pueblos de la floresta son mínimos o inexistentes. De otro lado, su costo ambiental es mucho menor, pues explota recursos específicos dentro del bosque y no eliminan la floresta, reduciendo impactos negativos asociados con la deforestación. A pesar de la rica biodiversidad, los bosques tropicales son muy pobres en número de individuos por especie. En lugares de alta producción de caucho, por ejemplo, hay, en general, 5 a 10 árboles productivos por ha. En el caso de la Caoba (*Swietenia marophilla*) la densidad raramente excede a dos árboles por ha. Teóricamente, los impactos de la explotación serían limitados ante la baja densidad de recursos forestales comerciales en la mayor parte de la Floresta Amazónica. Sin embargo, los impactos pueden ser considerables cuando se usan máquinas pesadas y no se emplean técnicas adecuadas. Hay casos en que se daña cerca del 50% de los árboles durante la explotación para extraer tan solo 10% de la madera¹⁹³⁸.

Los datos presentados demuestran que Brasil debe adoptar cambios relativos a la base económica de la región. Estudiosos afirman que, a medio y largo plazo, la supremacía de actividades primarias de bajo valor añadido debe ser sustituida por economía donde productos y servicios de los bosques sean valorados y la renta de esas actividades contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región. Por tanto, es necesario replantear las directrices de desarrollo de la Amazonía y aumentar, significativamente, las inversiones en ciencia y tecnología. En el corto plazo el gobierno, sector privado, organizaciones sociales y ambientales y sociedad

¹⁹³⁶ *Ibid.*

¹⁹³⁷ CELENTANO, D. & VERÍSSIMO, A., **O avanço da fronteira na Amazônia ...op. cit.**

¹⁹³⁸ UHL, C. & VIEIRA, C. G., Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará, **Biotropica**, 21 (2): 98-106, 1989 y VERISSIMO, A. *et. al.*, Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de Madeira numa região de fronteira na Amazônia Oriental: o caso da Tailândia, **Para Desenvolvimento**, 25: 95-116, 1989.

brasileña deben reducir drásticamente la deforestación e incluso adoptar, como medida cautelar, una moratoria en la deforestación de los bosques naturales¹⁹³⁹.

Como se observa, Brasil no está adoptando políticas destinadas a mantenerse dentro de los límites del equilibrio ecológico. En realidad, está promoviendo despilfarro de recursos naturales y cambios ambientales que empujarán significativa parcela de la población aún más por debajo del umbral de la pobreza y de la miseria en el futuro.

3.2.2. El modelo económico de rapiña dejará en el lugar de la más lujuriente floresta tropical un legado de suelos degradados

Brasil no es solo campeón mundial de deforestación. Seguramente encuentra entre los que más degrada suelos en el planeta. Nadie es contra el "progreso" o "desarrollo", pero todos deben oponer a la mala agricultura y a la lógica de rapiña, que depreda los recursos naturales y solo enriquece a pocos en corto plazo y empobrece el país y a muchos a largo plazo. En Brasil, no se puede ocultar que los daños causados al ambiente por la visión de corto plazo, en busca de crecimiento económico rápido y ganancias a cualquier precio, son graves, conforme demuestra innumerables investigaciones científicas citadas a continuación.

En el Continente Sur Americano, la degradación del suelo es causada por deforestación (41%), exceso de pastoreo (27,9%), actividades agrícolas (26,2%) y explotación de la vegetación (4,9%). En Brasil no existe hasta la fecha ningún estudio concluyente sobre la superficie y distribución de suelos degradados en todo el país. A pesar de esa grave deficiencia, los estudiosos apuntan la deforestación y las actividades agrícolas como los principales factores de degradación de suelos¹⁹⁴⁰.

Hasta hoy Brasil no ha realizado inventario de los suelos deforestados degradados. Aunque que poco fiables, algunos números indican la dimensión de la catástrofe agrícola brasileña. La EMBRAPA estima la existencia de 200 millones de ha de tierras degradadas en el territorio brasileño¹⁹⁴¹. Técnico del Ministerio de Medio Ambiente afirma haber 140 millones de ha en esa situación, cifra que representa más de dos veces el tamaño de Francia¹⁹⁴². El Ministerio de Medio Ambiente reconoce que el país cuenta con 50 millones de ha de tierras degradadas en la zona de

¹⁹³⁹ *Ibid.*

¹⁹⁴⁰ TAVARES, S. R. L., Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema, en: TAVARES, S. R. L. (Ed.), **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**, Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2008, pp. 1-8.

¹⁹⁴¹ BRASIL, **Recuperação de Áreas Degradadas**, Embrapa Agrobiologia, disponible en: <http://www.cnpab.embrapa.br/imprensa/pautas/pauta_areas_degrada-das.html>, acceso en: 14 nov. 2014.

¹⁹⁴² PLATONOW, V., **Brasil tem o equivalente a duas França em áreas degradadas, diz Ministério do Meio Ambiente**, disponible en: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-07-11/brasil-tem-equivalente-duas-francas-em-areas-degradadas-diz-ministerio-do-meio-ambiente>>, acceso en: 14 nov. 2014.

expansión agrícola de la Amazonía¹⁹⁴³. En el ámbito de la ganadería, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura, el país cuenta con alrededor de 30 millones de ha de pastizales con algún grado de degradación y muy baja productividad¹⁹⁴⁴.

Científico de notoria reputación en la materia estima que en Brasil haya cerca de 180 millones de ha de pastos nativos y cultivados, la mayoría en la región del Cerrado. Alrededor de 90 millones de ha están degradados o tienen algún grado de degradación con muy baja capacidad de carga animal (un animal por 5 ha)¹⁹⁴⁵. De acuerdo con el científico, si solo un tercio (30 millones de ha) de pastos degradados fuesen recuperados, cada ha podría producir 4 t de granos por año. Cifra que representaría 120 millones de t de granos sin deforestar una ha de vegetación nativa¹⁹⁴⁶. Otro estudio revela que solo en la Amazonía había, en 2010, 12 millones de ha de pastos mal utilizados, espacio equivalente a 2,7 veces el territorio del Estado de Río de Janeiro. Aun así, la deforestación ha continuado a tasa anual promedio de 600.000 ha entre 2010 y 2013¹⁹⁴⁷.

Según algunos expertos, la mitad del área deforestada en la Amazonía brasileña había sido abandonada¹⁹⁴⁸. Evaluación reciente, en áreas deforestadas de la Amazonía, muestra retrato desolador. Hasta 2008 el área deforestada correspondía a 719.000 km², de los cuales aproximadamente 447.000 km² formaban pasto, siendo 335.000 de pasto limpio¹⁹⁴⁹ (46,7%), 63.000 de pasto sucio¹⁹⁵⁰ (8,7%), 48.000 de regeneración con pasto¹⁹⁵¹ (6,7%) y 594 km² de pastos con dolo expuestos¹⁹⁵² (0,1%). Los pastos ocupaban 62% de la superficie total deforestada (447.000

¹⁹⁴³ ANDRADE, L., A natureza dá dinheiro, **Rev. Dinheiro Rural**, disponible en: <http://www.terra.com.br/revistadinheiro/edicoes/57/artigo143282-1.htm>, acceso en: 14 nov. 2014.

¹⁹⁴⁴ BRASIL/MAPA, **Recuperação de áreas degradadas**, disponible en: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-susten-tavel/recuperacao-areas-degradadas>, acceso en: 14 nov. 2011 y EMBRAPA, **Tecnologias ajudam a recuperar áreas degradadas**: Sistemas agroflorestais, leguminosas associadas com micro-organismos e integração lavoura/pecuária são pesquisas que deram certo no Brasil, disponible en: <http://www.sct.embrapa.br/novosite/embrapa/uc/acs/emb30anos/areasdegr.html>, acceso en: 14 nov. 2014.

¹⁹⁴⁵ LOPES, A. S., Agronegócio e recursos naturais: desafios para uma coexistência harmônica e menor degradação ambiental, **Inf. Agropec.**, 244: 89-99, 2008.

¹⁹⁴⁶ *Ibid.*, p. 94.

¹⁹⁴⁷ SILVA, D. & BARRETO, P., **O potencial do imposto territorial ...**, *op. cit.*

¹⁹⁴⁸ ALMEIDA, E. *et al.*, **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira**: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas, CIFOR/EMBRAPA, Belém, 2006.

¹⁹⁴⁹ Áreas de pasto en proceso productivo, con predominio de vegetación herbácea y cobertura de especies de gramíneas entre 90% y 100%.

¹⁹⁵⁰ Áreas de pasto en producción, con predominio de vegetación herbácea y cobertura de especies de gramíneas entre 50% y 80%, asociado a la presencia de vegetación arbustiva esparza entre 20% y 50%.

¹⁹⁵¹ Áreas que después de la tala rasa de la vegetación natural y desarrollo de alguna actividad agro-pastoral, se encuentra en inicio de regeneración de la vegetación nativa, con predominio de arbustos y especies arbustivas y pioneras. Áreas caracterizadas por alta diversidad de especies vegetales.

¹⁹⁵² Áreas que después de tala rasa del bosque y desarrollo de alguna actividad agro-pastoral, tienen cobertura de al menos 50% del suelo expuesto.

km²). El área de agricultura anual totalizaba 35.000 km² (4,9%) y de vegetación secundaria¹⁹⁵³ 151.000 km² (21,0%)¹⁹⁵⁴.

En 2002, fue revelado que 241.577 km² estaban abandonados, superficie equivalente a casi la extensión del Reino Unido (Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte)¹⁹⁵⁵. Datos, de 2010, indican que 21% de la superficie deforestada hasta 2009 estaba abandonada y en regeneración, 8,7% eran pasto sucio y 6,7% pasto asociado con generación¹⁹⁵⁶. Datos de otros científicos, revelan que más de un tercio (266.000 km²) del área deforestada de la Amazonia brasileña hasta 2011, aproximadamente 750.000 km² (18% de la cubierta forestal original), había sido abandonado y estaba cubierto por bosques secundarios en diferentes etapas de regeneración¹⁹⁵⁷. Es decir, gran parte de la superficie deforestada estaba subutilizada, abandonada y degradada. Eso significa que la floresta fue devastada para nada. Por tanto, no hay razón plausible para expandir la ganadería y el cultivo de soja sobre tierras cubiertas por bosques naturales de la Amazonía o de cualquier otro bioma nacional.

Entre los factores que influyen en esa dinámica, están la práctica de agricultura migratoria, el uso rotativo de pastos, la especulación con la tierra y la falta de infraestructura para el transporte de la producción, hechos que fomentan prácticas extensivas de uso del suelo¹⁹⁵⁸. Algunas de las razones para ese hecho es la ineficiencia de los modelos de producción y el uso de la tierra en la Amazonía brasileña, incompatibles con sus características ambientales y dependencia de la infraestructura incipiente en la región. Eso hace que los costos de producción sean mayores que la rentabilidad obtenida, lo que favorece el abandono de esas áreas¹⁹⁵⁹.

Como se observa, los datos son muy genéricos, asistemáticos y discrepantes. Típico de países de cultura basada en la improvisación. Es bien probable que la realidad sea peor que los números presentados. A pesar de la baja fiabilidad de las cifras, la evidencia de que los suelos están degradando a ritmo alarmante es robusta. Por donde se anda en Brasil se ve suelos degradados.

¹⁹⁵³ Áreas que después de la supresión completa de la vegetación forestal, están en avanzado proceso de regeneración arbustiva y/o arbórea o que han sido utilizadas para la práctica de la silvicultura o la agricultura permanente con uso de especies nativas o exóticas.

¹⁹⁵⁴ BRASIL, **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**, Sumário Executivo, MAPA/MMA, Brasília, DF, 2011.

¹⁹⁵⁵ BRASIL. **Geoestatísticas de recursos naturais da Amazônia legal**, Rio de Janeiro, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/ IBGE, 2003 (Estudos e Pesquisas – Informação Geográfica, 8).

¹⁹⁵⁶ EMBRAPA, **Levantamento de informações de uso ...**, *op. cit.*

¹⁹⁵⁷ MASSOCA, P. E. S., Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia central, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, 7 (3): 235-250, 2012.

¹⁹⁵⁸ LAMEIRA, W. J. M. & ALENCAR, A., Resposta da vegetação secundária à implantação de infraestrutura viária na Amazônia: estudo de caso da Cuiabá- Santarém, en: **Anais XI SBSR**, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, pp. 1843 – 1845 y FEARNSIDE, P. M., Serviços ambientais provenientes de florestas intactas, degradadas e secundárias na Amazônia brasileira, en: PERES, C. A. *et al.* (Eds.), **Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2013. pp. 29-62.

¹⁹⁵⁹ MASSOCA, P. E. S., Dinâmica e trajetórias da sucessão ...*op. cit.*

Los defensores de la participación de Brasil en el mercado internacional de productos agrícolas, que es la continuación del modelo colonial agro-exportador, destaca, con orgullo su condición de uno de los principales productores y exportadores de productos agrícolas¹⁹⁶⁰. Pero no divulgan que Brasil es el campeón mundial de deforestación, de degradación de suelos, de pérdida de biodiversidad y que las exportaciones son básicamente de materias primas brutas, sin valor añadido.

3.2.3. Restaurar los terrenos deforestados y degradados y aumentar la productividad en vez de convertir más tierras forestales en pastos es un acto de inteligencia

El rebaño brasileño fue estimado en 212 millones de cabezas de ganado, en 2012¹⁹⁶¹. El sistema de producción es predominantemente extensivo. La producción en los últimos 15 años ha crecido a tasa anual de 5%. El aumento de peso promedio estimado en 53 kg.⁻¹.año⁻¹ está muy por debajo del potencial del sector. Brasil puede producir bastante más carne y leche, si recuperar los pastos degradados, utilizar el sistema de cultivo-pasto o cultivo-pasto-bosque, el mejoramiento genético y las nuevas tecnologías reproductivas. Según datos del Ministerio de Agricultura, esas medidas permitirían al sector ganadero triplicar la productividad, liberando terreno para la producción agrícola¹⁹⁶².

A pesar de ser uno de los mayores productores y exportadores de carne de vacuno del mundo, la ganadería brasileña es, en gran parte, extensiva y de bajo nivel tecnológico. La prueba es la bajísima capacidad de soporte de los pastos, pequeña porcentaje de animales confinados, residuos de medicamentos en los productos, escaso uso de biotecnologías reproductivas, tales como inseminación artificial y reproductores de alto potencial genético destinado a mejorar los rebaños¹⁹⁶³.

La carga animal promedia de bovinos en el estado de Mato Grosso, por ejemplo, es bajísima, alcanzando solo 0,76 cabezas por ha. En el municipio de Alta Floresta es de 1,22. Programa implantado en ese municipio muestra que la intensificación, mediante empleo de tecnologías sencillas, permite aumentar la carga animal por ha para 1,6 y en áreas con rotación de pastos, para 2,7 cabezas por ha. El rendimiento obtenido fue de 165 y 315 kg.ha⁻¹.año⁻¹, respectivamente. Para efecto de comparación, el promedio de productividad de la ganadería tradicional en el estado de Mato Grosso es de solo 67,5 kg.ha⁻¹.año⁻¹. El aumento de rentabilidad pasó de R\$100,00.ha⁻¹.año⁻¹ a cerca de R\$974,00.ha⁻¹.año⁻¹. El programa muestra que la

¹⁹⁶⁰ BRASIL, **A força da agricultura 1860 – 2010**, MAPA, Brasília, DF, 2010.

¹⁹⁶¹ BRASIL, **Pesquisa pecuária municipal, 2013**, ..., *op. cit.*

¹⁹⁶² BRASIL, **Plano agrícola e pecuário** ..., *op. cit.*

¹⁹⁶³ BRASIL, **Plano mais pecuária**, MAPA, Brasília, DF, 2014.

intensificación, mediante empleo de tecnologías adecuadas, en región apropiada, reduce el tiempo de abate de cuatro a dos años y las emisiones de GEI a la mitad en el mismo período de tiempo sin añadir ningún m² a los pastos¹⁹⁶⁴.

Mientras la comunidad científica constata que la solución para la deforestación está en aumentar la productividad del sector ganadero, el grupo parlamentario agrarista aprobó la Ley Forestal de 2012, que aumenta el área de los inmuebles agrarios pasible de deforestación y redujo la obligación de recuperar inmensa área talada ilegalmente en todo el país. Es inexplicable el hecho del sector recibir colosal volumen de crédito agrícola y a cada año superar records de producción y lucro, en cuanto la productividad persiste tan baja. Para ser coherente y razonable, el Ministerio de Agricultura debería apoyar la moratoria de la deforestación, porque desnecesaria.

Brasil cuenta con alrededor de 250 millones de ha en uso. Solo la ganadería ocupa alrededor de 200 millones de ha. La capacidad de soporte de los pastos de Brasil es muy baja, situándose en torno a una cabeza por ha. La superficie agrícola del país ha ido creciendo de forma constante durante las últimas cuatro décadas a causa de la expansión de la ganadería extensiva y de la soja. A medida que las dos actividades avanzan y reemplazan extensos bosques, terminan generando nueva demanda de expansión de pastizales en zonas de frontera forestal¹⁹⁶⁵.

La baja productividad de la ganadería brasileña es uno de los factores responsables de la baja rentabilidad de la actividad. Según experto, solo con el uso de tecnología es posible aumentar la productividad de las actuales cinco arrobas¹⁹⁶⁶ para cerca de 30 a 40 arrobas ha⁻¹.año⁻¹, la carga animal de 0,8 para al menos tres unidades animales por ha; el número de terneros producidos por ha de 0,2 para 1 o 1,5; el peso promedio durante el año de 0,4 para 0,58 kg.cab⁻¹.dia⁻¹; el peso al destete con siete para machos de 160 kg para 190 a 200 kg; la tasa de destete de 50% para 85%¹⁹⁶⁷. Según ex ministro de Agricultura, Brasil puede duplicar la producción agropecuaria sin derribar un árbol. Basta adoptar políticas públicas adecuadas de logística y crédito, pues tecnología el país ya domina¹⁹⁶⁸.

De acuerdo con el Censo Agropecuario de 2006, Brasil tenía 180 millones de cabezas y 158 millones de ha de pastos, lo que resultaba en 1,14 animales por ha, cifra que indica uso muy extensivo del suelo. Si Brasil lograr aumentar la capacidad de soporte para 2,6 animales por ha, el país podrá producir 13,6 millones de t de carne en superficie de 113.800.000 ha de pasto. Estudio muestra que con adopción de pocos recursos tecnológicos, la relación media animal por área podría

¹⁹⁶⁴ EPOCA, **A redenção do gado**, disponible en: <<http://conexaamazonia.epoca.globo.com/pecuaria.shtml>>, acceso en: 22 jun. 2015.

¹⁹⁶⁵ MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária, **Biota Neotrop.**, 10 (4): 323-330, 2010.

¹⁹⁶⁶ La arroba equivale a 14,69 kg.

¹⁹⁶⁷ CORSI, M., O bom momento da pecuária, **Revista Sementes JC Maschietto**, 6, p. 6-7, 2008.

¹⁹⁶⁸ Entrevista: Roberto Rodrigues, ex ministro de agricultura de Brasil, en: **Revista Sementes JC Maschietto**, 6, p. 6-7, 2008. p. 9.

fácilmente alcanzar 1,5 cabezas por ha y disfrute del rebaño de 30%. Solo eso permitiría abate de 40 millones de cabezas en área de apenas 89 millones de ha. Es decir, 69 millones de ha de pastos dejarían de ser necesarios para alcanzar igual producción, en razón de la combinación de mayor número de animales por área y de abate de mayor porcentaje del rebaño. La reducción de 69 millones de ha de pastos sería mayor que la suma del área de todos los otros usos agrícolas de Brasil. La medida puede dar gran contribución a la reducción de emisiones de GEI y degradación asociada a la ganadería, además de producir carne con mejor eficiencia y calidad¹⁹⁶⁹. De esa forma, la ganadería puede contribuir para el desarrollo sostenible del país y no para la deforestación.

Observase escasa contribución económica de la deforestación, bajo la estrategia de aumentar disponibilidad de tierras para agricultura y ganadería. La alta disponibilidad de ese factor productivo (ampliación del área cultivada a través de deforestación) desestimula la incorporación de trabajo y capital al proceso productivo, reforzando su característica de baja productividad y competitividad. El resultado revela ser plausible la adopción de la política de deforestación cero, ante los efectos esperados de los incentivo a la intensificación del uso del suelo, del capital y del trabajo por ha, y consecuente aumento de la productividad de los citados sectores. Por tanto, bajo esa perspectiva, el estado debe adoptar políticas públicas que induzcan aumento de productividad de aéreas deforestadas y no permitir la ampliación de la deforestación¹⁹⁷⁰.

El aumento de la productividad de la agropecuaria en la Amazonía Legal de poco más de 1% por año sería suficiente para compensar las ganancias proyectadas de ampliación de la conversión de bosques. Los resultados sugieren que si el gobierno endurecer la política de combate a la deforestación, el costo de oportunidad en términos de crecimiento económico será muy bajo. Al revés de aumentar la producción mediante expansión de área cultivada, el gobierno debe adoptar políticas ligadas a inversiones en tecnologías de modo a aumentar la productividad agropecuaria. Eso significa que se puede aumentar la producción sin necesidad de ampliar el factor tierra y, por tanto, impedir la deforestación de la Floresta Amazónica para expansión de la agropecuaria¹⁹⁷¹.

Estudio realizado por científicos de la EMBRAPA indica que el aumento de la productividad puede constituir instrumento relevante para reducir la expansión de la superficie de pastos sobre terrenos boscosos. El aumento de productividad ganadera ha generado ahorro de tierra y bosques. Eso significa que se puede obtener la misma producción de carne o incluso aumentarla, mediante aumento de productividad, sin destruir más bosques¹⁹⁷².

¹⁹⁶⁹ SPAROVEK, G. *et al.*, A revisão do código florestal ..., *op. cit.* y MARTINELLI, L. A. *et al.*, A falsa dicotomia ... *op. cit.*

¹⁹⁷⁰ DOMINGUES, E. P. *et al.*, **Desmatamento e a contribuição econômica** ... *op. cit.*

¹⁹⁷¹ *Ibid.*

¹⁹⁷² MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.*, **Caracterização da Amazônia Legal e macro-tendências do ambiente externo**, Embrapa, Brasília, DF, 2011.

En Brasil, cerca de 90% del ganado está destinado a la producción de carne, sector donde predomina la explotación extensiva, basada en el uso de plantas forrajeras adaptadas a las condiciones de clima y suelo de la región y uso limitado de insumos. Estudio indica que el aumento de la producción, entre 1995 y 2006, basó en aumento de productividad. De los tres componentes que determinan la productividad, el rendimiento animal (kg.cabeza⁻¹), carga animal (cabezas.ha⁻¹) y área de pastos (ha), el primero fue responsable por 78% del aumento de la productividad. De 1995 a 2006, el tamaño del rebaño nacional aumentó 12%, mientras que el tamaño de la superficie dedicada a pastos disminuyó 3%¹⁹⁷³. Esa cifra es muy tímida ante el elevado potencial brasileño para aumentar la productividad a través de la difusión de tecnologías que resultan por ahorrar tierras.

Para los científicos, la dicotomía entre conservación de los bosques y la producción de alimentos es falsa, visto que hay suficiente área ya deforestada que puede ser utilizada para aumentar la producción agrícola brasileña¹⁹⁷⁴. En contra de lo que alegaron los defensores de la derogación de la Ley Forestal de 1965, los mayores obstáculos para aumentar la producción de alimentos en Brasil no se deben a restricciones impuestas para la protección de los bosques. Los impedimentos son atribuidos a la enorme desigualdad en la distribución de tierra, la restricción de crédito agrícola a los agricultores productores de alimentos para consumo directo, la falta de asistencia técnica para ayudarles a aumentar la productividad, la falta de inversión en infraestructuras para almacenamiento y transporte de la producción agrícola, la falta de priorización del desarrollo de tecnologías para aumentar la capacidad de carga de los pastos, la carencia de énfasis en la investigación en los sectores público y privado para aumentar la productividad de alimentos relevantes para el mercado nacional y la centralización de las inversiones y la investigación para el modelo industrial de producción agrícola sin tener en cuenta la importancia de la agricultura tradicional de pequeña escala¹⁹⁷⁵.

Así, una de las alternativas vislumbradas para reducir la presión sobre los bosques y disuadir nuevas deforestaciones es intensificar la producción del sector ganadero en aéreas ya deforestadas con aptitud para la actividad. Conceder incentivos, a nivel de productor, para capitalización e intensificación de la producción en regiones inapropiadas a la agropecuaria constituye despilfarro de recursos con generación de más dilapidación ambiental. En parcelas de la Amazonía es muy costoso adoptar tecnologías intensivas ante su bajo potencial agrícola. No compensa emplear las tecnologías modernas tradicionales, aunque sea rentable, en regiones con bajo potencial para asegurar la perdurabilidad de la actividad en local deforestado y abandonado.

¹⁹⁷³ MARTHA JR., G. B. *et al.*, Pecuária brasileira e a economia de recursos naturais, **Perspectiva Pesquisa Agropecuária**, 1, 2011.

¹⁹⁷⁴ MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia entre a preservação ..., *op. cit.*

¹⁹⁷⁵ *Ibid.*, p. 328-329.

El estado debe identificar las áreas de alto rendimiento y rentabilidad que deban ser priorizadas para la ganadería, consignando incentivos a los productores que adopten modelos de producción más intensivos en terrenos ya deforestados. Sin embargo, no basta adoptar políticas dirigidas a intensificar la ganadería, como concesión de créditos para mejorar la gestión de los pastos y la inversión en sistemas de producción más intensivos. Dichas directrices deben ser combinadas con inversiones en el fortalecimiento institucional para poner fin a la especulación con tierras, impedir la expansión de la ganadería extensiva sobre áreas boscosas, dar usos más productivos a la tierra y aumentar la rendición de cuentas por prácticas degradadoras¹⁹⁷⁶.

Según algunos investigadores¹⁹⁷⁷, la adopción de dichas políticas puede constituir relevante instrumento en el control de la deforestación resultante de expansión de la ganadería extensiva. Partiese de la premisa de que los productores solo comenzarán a intensificar la producción cuando el rendimiento marginal de la tala de los bosques y de la ganadería extensiva sea inferior al de la intensificación. Mientras tanto, para que esa estrategia funcione adecuadamente, es preciso impedir la deforestación. Caso contrario, es posible prever que si la intensificación demostrarse rentable, eso aumentará en lugar de disminuir la demanda de tierras para la ganadería. Como se observa, sin políticas complementarias para frenar la deforestación la medida no surtirá efecto¹⁹⁷⁸.

Brasil tiene colosal área de pastos, pero la mayor parte está degradada y es de baja capacidad productiva. Si Brasil recuperar sus tierras degradadas o mal utilizadas, no tendrá que derribar más ningún ha de bosques para la agropecuaria. Por tanto, para bajar la presión sobre los bosques es conveniente decretar moratoria de la deforestación, al menos de bosques primarios, recuperar y aprovechar mejor las áreas ya deforestadas y aumentar su productividad. Aumentar la producción, mediante conversión de bosques en pastos es un equívoco económico, social y ambiental.

3.2.4. Controlar el territorio e impedir la especulación con tierras forestales es el mínimo que un Estado decente puede hacer

Cuestión de fondo que merece ser decodificada es saber porque a pesar de la ganadería extensiva en la Amazonía ser de bajísima productividad y solo ser marginalmente rentable en

¹⁹⁷⁶ VANWEY, L. K. *et al.*, Socioeconomic development and agricultural intensification in Mato Grosso, **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 22: 1-7, 2013; BOWMAN, M. S. *et al.*, Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production, **Land Use Policy**, 29: 558-568, 2012; SPAROVEK, G. *et al.*, Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges, **Environ. Sci. Technol.**, 44: 6046-6053, 2010; MARTINELLI, L. A. *et al.*, Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future, **Curr. Opin. Environ. Sustain.**, 2: 431-438, 2010; ANGELSEN, A., Agricultural expansion and deforestation: modelling the impact of population, market forces and property rights, **J. Dev. Econ.**, 58: 185-218, 1999.

¹⁹⁷⁷ CATTANEO, A., Regional comparative advantage, location of agriculture, and deforestation in Brazil, **J. Sustain. Forest.**, 27: 25-42, 2008; KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A. **economic models ...**, *op. cit.*

¹⁹⁷⁸ KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, Will livestock intensification help save Latin America's tropical forests? **J. Sustain. Forest.**, 27: 6-24, 2008.

sistema extensivo de producción, en gran parte de la Amazonía, sigue atrayente económicamente a pequeños, medianos y grandes propietarios de tierras, incluso políticos brasileños que ya dominan significativa parte del territorio amazónico¹⁹⁷⁹.

La ampliación de la ganadería sobre áreas boscosas, de bajo potencial para esa actividad, también está vinculada a la especulación de tierras y crédito subvencionado que sustentan ganancias especulativas. La teoría de la especulación puede explicar la continuidad de la deforestación, pues confiere racionalidad económica al proceso. De esa forma, mismo que créditos subvencionados sean eliminados o la productividad de la ganadería sea muy baja, la deforestación puede seguir su trayectoria. No se sabe hasta qué punto la lógica de la especulación de tierras puede estar siendo subvencionada por crédito agrícola, hecho que sustenta ganancias especulativas.

Estudio comprueba que en todos los estados de la Amazonía, la deforestación eleva, significativamente, el valor de la propiedad. En promedio la deforestación más que cuadruplica el valor del suelo. En el caso más extremo, la deforestación multiplica ese valor por más de 14 veces en el estado de Acre, mientras que en el estado de Amazonas multiplica el valor de la tierra por casi 10 veces. Pocas inversiones tienen rendimientos tan atractivos como los citados. Eso ocurre porque el precio de la tierra es fruto de expectativas de ganancias decurrentes de aumento de la producción de la agropecuaria. Ese movimiento es generado por expectativa de aumento de precios de la carne de ganado y soja o incluso que la economía china irá crecer. Esos factores hacen que la demanda de tierra crezca y aumente precios, presionando mayor deforestación¹⁹⁸⁰.

Además de las ganancias patrimoniales derivadas de la deforestación, los propietarios y poseedores ganan con la venta de madera. Se estima en Cotriguaçu, Mato Grosso, un retorno neto de R\$2.400.ha⁻¹ por la venta de la madera, y un ingreso neto adicional de más de R\$120.ha⁻¹.año⁻¹ con el uso posterior del terreno con ganado. Así, la combinación de las ganancias de la valoración de la tierra en la conversión de bosques a pastos, venta de madera y posteriormente de ganado constituye el mayor catalizador de la deforestación. El proceso de compra de inmueble agrario y deforestación es muy rentable en propiedades privadas, sin embargo es más lucrativo en tierras públicas no registradas, que según el autor de la investigación es estimada en 42% de la superficie total de la Amazonía. Es decir, en la ocupación de tierras públicas, las ganancias con la venta de madera y ganado es un óptimo negocio, pues la tierra fue obtenida gratuitamente¹⁹⁸¹.

La evidencia de la inepticia y omisión del estado brasileño con la mayor Florestas Tropical del planeta es reflejo de su falta de gobernanza en el mercado de tierra en la Amazonía. Eso quedó plasmado en acción del INCRA, que en 1999 exigió de todos propietarios con más de 10.000 ha los

¹⁹⁷⁹ CASTILHO, A. L., **Partido da Terra** ..., *op. cit.*

¹⁹⁸⁰ REYDON, B. P., O desmatamento da floresta amazônica: causas e soluções, **Política Ambiental**, 8: 143-155, 2011.

¹⁹⁸¹ *Ibid.*

documentos comprobatorios de la propiedad de sus inmuebles. De 3.065 convocados, solo 1.438 (46,9%) comparecieron. El registro de 1.627 propiedades fueron cancelados, por un total de 46 millones de ha. El 53% de la superficie de esas propiedades se encontraban en los estados del norte de Brasil, en su mayoría en la Selva Amazónica¹⁹⁸².

El autor del estudio citado anteriormente muestra situación calamitosa de gobernanza territorial en la Amazonía. Muchas áreas protegidas están ocupadas por individuos que reivindican derecho de propiedad. El área descrita como privada por el sistema catastral es dudosa, pues de 178 millones de ha declarados como propiedad privada, 100 millones de ha pueden basarse en documentación fraudulenta. Otros 42 millones de ha son posesiones sujetas a regularización o no. Por tanto, 30% de la superficie de la Amazonia era legalmente incierta¹⁹⁸³.

Ante la incapacidad del estado para controlar su territorio, el gobierno brasileño tomó decisión altamente cuestionable, sin abordar el problema en su origen. En 2005, el gobierno editó ley¹⁹⁸⁴ regularizando la posesión de hasta 400 ha gratuitamente y venta de posesiones de 401 a 1.500 ha, bastando que los ocupantes ilegales demostrasen vivir en tierras de la Unión, en la Amazonía Legal, por cuatro años. Eso es una espada de doble filo, pues la medida puede atraer más ocupantes ilegales con la expectativa creada de que el gobierno legalizará lo que fue obtenido ilegalmente, de modo similar al estímulo a los secuestros por el pago de rescates¹⁹⁸⁵.

Es inconcebible que Brasil tenga recursos para promover el mundial de fútbol y la olimpiada no tenga recursos para identificar sus propios inmuebles. Será muy difícil controlar las invasiones y la deforestación sin identificar y registrar las tierras públicas y asegurar su uso adecuado, modernizar el sistema de registro de tierras, promover la zonificación del territorio amazónico, establecer límites a la expansión de las actividades agrícolas y ganadera sobre los bosques naturales y transformar los bosques públicos en áreas protegidas eficaces. Para controlar la deforestación es presupuesto basilar promover buena gobernanza territorial y forestal para limitar la especulación con la tierra y la deforestación.

Como se observa, la expansión de la ganadería en la Amazonía está vinculada a la disponibilidad de tierra barata y fuerte componente especulativo con las “tierras devolutas”. Eso explica, al menos parcialmente, que mismo después de la reducción y casi eliminación de incentivos fiscales para la actividad, ella ha continuado a expandir en la región¹⁹⁸⁶. En ese caso, el control de la deforestación estaría vinculado a la solución definitiva de la tenencia de la tierra y efectiva

¹⁹⁸² *Ibid.*

¹⁹⁸³ *Ibid.*

¹⁹⁸⁴ BRASIL, **Lei 11.952, de 25 de junho de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111952.htm>, acceso en: 10 jun. 2015.

¹⁹⁸⁵ REYDON, B. P., O desmatamento da floresta amazônica ...*op. cit.*

¹⁹⁸⁶ REYDON, B. P., Intervenções no mercado de terras: uma proposta para o uso especulativo da terra, en: LEITE, P. S. *et al.* (Orgs.), **Reforma agrária e desenvolvimento sustentável**, Brasília, DF, 2000. pp. 175-186.

gobernanza sobre el territorio. Por desgracia, el estado brasileño no tiene control sobre su territorio. Según dato publicado por el Senado Federal, 23% de las tierras públicas no están identificadas y registradas¹⁹⁸⁷. Aunque que la fiabilidad de la información sea cuestionable, la cifra da una idea de la inepticia del estado brasileño con su propio territorio y sus florestas.

El proceso de deforestación en la Amazonía brasileña es impulsado principalmente por medianos y grandes ganaderos. El gran número de intermediarios que tienen bajos costes de oportunidad y se anticipan a los ganaderos son responsables de forma directa por gran parte de la deforestación. Sus actividades son viabilizadas, en parte, por la garantía de futura venta de tierras para ganadería, lo que les permite cubrir sus costos de oportunidad. No fuera la garantía de venta futura de la tierra para ganadería, los agentes intermediarios no tendrían incentivo para deforestar¹⁹⁸⁸.

Los pequeños agricultores son numerosos, pero su contribución directa a la deforestación es considerada pequeña. Sin embargo, actúan en la línea de frente, como proveedores de mano de obra barata o agentes intermediarios que abren camino para que la posesión de la tierra sea transmitida a los medianos y grandes ganaderos. Al final del proceso de deforestación y ocupación de una región forestal, las pequeñas aéreas deforestadas son concentradas en manos de pocos. Ese proceso es observado incluso en los asentamientos de reforma agraria¹⁹⁸⁹, donde nunca podría ocurrir, pues prohibido por la Constitución, la cual determina que los beneficiarios de la distribución de inmuebles rurales por la reforma agraria no pueden negociar los títulos de dominio o de concesión de uso recibidos en el plazo de diez años¹⁹⁹⁰.

La injusticia en la tenencia de la tierra es una mácula de Brasil. Desde tiempos coloniales gran parte del territorio fue dominada por una elite agraria. A pesar de desactualizados, datos del Censo Agropecuario de 2006 evidencian gran desigualdad en la distribución de la propiedad de la tierra en la Región Norte, donde se ubica la Amazonía, señalando gran proporción del territorio apropiada por fincas con superficie mayor o igual a 1.000 ha. En la región, solo 2% del total de establecimientos agrarios dominaban 57% de la superficie total de la región. De otro lado, los establecimientos con hasta 50 ha constituyen 57% del número total de fincas, pero tan solo 6% de la superficie total del territorio. En términos de Brasil, la situación no era mejor, 0,95% de los establecimientos con superficie superior o igual a 1.000 ha ocupaban 44,4% del territorio. Los establecimientos con hasta 10 ha representaban 50,3% del número total, pero ocupaban superficie de solo 2,4%¹⁹⁹¹.

¹⁹⁸⁷ BRASIL, Mais de 60% do território ...*op. cit.*

¹⁹⁸⁸ MARGULIS, S., **Causes of deforestation...**, *op. cit.*

¹⁹⁸⁹ Observación personal.

¹⁹⁹⁰ BRASIL, **Constituição da República** ..., *op. cit.* art. 189.

¹⁹⁹¹ BRASIL, **Censo 2010** ..., *op. cit.*

Re-empadronamiento realizado en 1999 alcanzó 3.579 propiedades agrarias con área igual o superior a 10.000 ha, que abarcaba alrededor de 120 millones de ha (14% de la superficie de Brasil). La mayoría de las propiedades (67%) se encontraban en la Amazonía y representaban 78% de la superficie total evaluada. Reinscripción realizada en 2001 alcanzó 743 propiedades agrarias entre 5.000 y 9.990 ha, que abarcaron poco más de 5 millones de ha, de las cuales 77% estaban en la Amazonía Legal y correspondían a 78% de la superficie total evaluada. El proceso resultó en la cancelación de las inscripciones de 20 millones de ha de inmuebles irregulares, de los cuales gran parte se transfirió a la creación de áreas protegidas. La cancelación de Certificados de Registro de Inmuebles Rurales de aproximadamente 66.000 posesiones impide la comercialización formal de esas tierras públicas. A pesar de ese esfuerzo, más de 40 millones de ha de las posesiones permanecían irregulares¹⁹⁹².

Estudio muestra que la usurpación de tierras en la frontera forestal aumenta con la expectativa de que la infraestructura será ampliada y mejorada, que la demanda y los precios de las *commodities* agrícolas más rentables aumentarán con el tiempo. Eso contribuye a la persistencia de la expansión ganadera extensiva en la región, aunque la actividad sea solo marginalmente rentable. Fue estimado que entre el 9% y el 13% de las tierras de la Amazonía son vulnerables a la especulación, haciendo que ese vector importante de la rentabilidad de la ganadería extensiva continúe existiendo en el futuro. El valor potencial actual neto total de la ganadería en zonas identificadas como vulnerables a la especulación fue estimado entre 14 y 20 millones de dólares. Esas zonas son más propensas a la expansión de la ganadería extensiva, en virtud de la especulación con la tierra¹⁹⁹³. Obviamente, áreas que son o pueden ser objeto de aumento de deforestación debido a la especulación deben ser objeto de rápida regularización de la tenencia de la tierra y sometida a rigurosa vigilancia y aplicación de las leyes pertinentes.

3.2.5. La conversión de la Selva Amazónica en el mayor pasto del mundo no promoverá el progreso de Brasil

La ganadería sigue avanzado, sin planificación y uso de las mejores técnicas de gestión, sobre la Floresta Amazónica, el más grande monumento orgánico de la Tierra. Al mismo tiempo, Brasil sigue sin dimensionar y contabilizar los impactos ambientales de la degradación de suelos, recursos hídricos, pérdida de biodiversidad y emisión de gases de GEI. La tasa media anual de la

¹⁹⁹² BARRETO, P. *et al.*, **Quem é o dono da Amazônia?**: uma análise do recadastramento de imóveis rurais, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, Belém, 2008.

¹⁹⁹³ BOWMANA, M. S. *et al.*, Persistence of cattle ranching ... *op. cit.*.

deforestación de la Amazonía es estimada en miles de km² todos los años. Entre 2010 y 2014 fueron convertidos a otros usos la extraordinaria superficie de 28.728 km² de bosques¹⁹⁹⁴.

La deforestación anual de la Selva Amazónica varía anualmente en función de varios factores. Es sentido común que la fluctuación de la economía, más que las acciones del Estado, rige la velocidad del proceso. Si la economía nacional e internacional entra en ascenso, por regla general, la deforestación sigue trayectoria de aumento. También es razonable pronosticar que la promulgación de la Ley Forestal de 2012, que redujo significativamente las APP y ARL y amplió significativamente la posibilidad de deforestación legal, asociada con el clima de impunidad generado por la amnistía a los violadores de la Ley Forestal de 1965 y aumento constante de la disponibilidad de crédito rural subvencionado y de proyectos de infraestructuras y desarrollo en ejecución, la deforestación reanudaría su trayectoria incontrolable con riesgos de pérdidas irreversibles de significativa parte de la Floresta Amazónica.

La deforestación de la Amazonia rebrotó con renovado vigor en agosto y septiembre de 2014. Fueron eliminados 1.626 km² de bosques, aumento de 122% en relación a los mismos meses de 2013. La presidenta Dilma Rousseff sabía de esa información antes de la segunda vuelta de las elecciones presidenciales, pero la ocultó para no perjudicar su reelección. En el período anterior (2012-2013), la superficie total de deforestación fue de 5.891 km², incremento de 29% respecto a 2011-2012¹⁹⁹⁵. La contribución del país al calentamiento global ha avanzado 7,8% en 2013. Uno de los mayores responsables fue la deforestación, que aumentó 16,4%. Ese incremento era esperado después del aumento de 29% de la deforestación de la Amazonía entre agosto 2012 y julio 2013¹⁹⁹⁶. Hay robustos indicios de que la deforestación retome su trayectoria de crecimiento¹⁹⁹⁷. La tendencia responde a las señales emitidas por los Poderes Legislativo y Ejecutivo de que los agentes de la deforestación están resguardados por la Ley Forestal de 2012 y por la impunidad.

La lógica instiga a pensar que, ante la existencia de gigantesco territorio ya deforestado, la mejor alternativa es intensificar la producción, en terrenos de alta productividad, donde las condiciones ecológicas y de suelo son particularmente favorables para la ganadería. Expandir la ganadería para regiones de suelos pobres, condiciones ecológicas inapropiadas, densa selva tropical y altas tasas de pluviosidad de la Amazonía es una insensatez. En ese contexto, la adopción de política de deforestación cero puede incentivar la ganadería de alta productividad y contribuir para

¹⁹⁹⁴ BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento ...op. cit.**

¹⁹⁹⁵ LEITE, M. **Desmatamento na Amazônia dispara em agosto e setembro**, 07/11/2014, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2014/11/1544688-desmatamento-na-amazonia-dispara-em-agosto-e-setembro.shtml>>, acceso en: 14 jul. 2014.

¹⁹⁹⁶ LEITE, M., **Emissões de carbono do Brasil avançam 7,8% em 2013**, 19/11/2014, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2014/11/1550189-emissoes-de-carbono-do-brasil-avancam-78-em-2013.shtml>>, acceso en: 14 jul. 2014.

¹⁹⁹⁷ Cfr. BARRETO, P. *et al.*, **Human pressure on the Brazilian Amazon forests**, WRI/IMAZON, Washington, DC/Belém, 2006.

poner fin al ciclo especulativo y de la agropecuaria de rapiña o minería, que extingue biodiversidad y agota los ya limitados nutrientes del suelo y avanza otra vez sobre los bosques para repetir el mismo proceso, dejando para atrás enorme pasivo ambiental.

Sin embargo, aunque sea probado que la ganadería en la Amazonía sea altamente rentable, bajo la perspectiva privada, con tasas de lucro superiores a la actividad en otras regiones del país, es preciso cuestionar si vale la pena cambiar la más extensa y biodiversa Floresta del planeta por inmenso pastizal salpicado por algunas áreas protegidas y fragmentos forestales. Hacer de la ganadería el motor del crecimiento económico de la economía de la Amazonía, sacrificando el mayor ecosistema forestal tropical del país y del mundo no parece razonable. Es quemar la mayor biblioteca genética del planeta para cocinar la comida de hoy, dejando gigantesco legado de suelos degradados y clima cambiado para las futuras generaciones. Hay que recordar que esa no es la opción prescrita por la Constitución Federal Brasileña.

La Constitución, art. 225, §4º, otorgó a la Floresta Amazónica el estatus de “*patrimonio nacional*”, condicionando su utilización a condiciones que aseguren la preservación del ambiente, incluyendo el uso de los recursos naturales, en la forma prescrita en ley. Desde la promulgación de la Ley Superior brasileña, en 26 años de su existencia (1988-2014), fueron eliminados 407.511 km² de la Selva Tropical Amazónica¹⁹⁹⁸, gran parte fuera del parámetro constitucional y de la ley forestal, sin preservar el ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales. Considerando que esa área es superior al territorio de Alemania (357.168 km²) y que el PIB y el IDH generados en el espacio deforestado son notoriamente insuficientes para promover el progreso económico y social sostenible, Brasil sigue su ruta hacia futuro empobrecido. La velocidad de la deforestación en tan solo un cuarto de siglo comprueba que Brasil es capaz de transformar la más grande y biodiversa floresta tropical continúa del mundo en el mayor pasto improductivo continuo del planeta.

La eliminación de grandes espacios de la Floresta Amazónica y depredación de sus recursos naturales viola frontalmente la letra y el espíritu de la Constitución. Es extraordinario equívoco pensar que la sustitución de gran parte de la Selva Amazónica por gigantesco campo de soja o la conversión de la región en el mayor pasto del mundo promoverá el progreso de Brasil. Si eso se concretizar, al final de corto período de tiempo la cuenca sedimentaria más grande del mundo se convertirá, muy probablemente, en la mayor superficie de tierras degradadas de los trópicos. Hace mucho tiempo que se sabe que los suelos de la Amazonia son frágiles y tienen baja capacidad productiva¹⁹⁹⁹.

¹⁹⁹⁸ BRASIL, *Taxas anuais do desmatamento ...op. cit.*

¹⁹⁹⁹SERRAO, E. A. S. *et al.*, Productivity of cultivated pastures on low fertility soils of the Amazon of Brazil, en: SÁNCHEZ, P. A. & TERGAS, L. E. (Eds.), **Pasture production in acid soils of the tropics**, CIAT, Cali, 1979, pp. 195-226 y FEARNSTIDE, P. M., The effects of cattle pasture on soil fertility in the Brazilian Amazon consequences for beef production sustainability, **Tropical Ecology**, 21 (1): 125-137, 1980.

Conforme visto anteriormente, la deforestación de la Amazonía es incapaz de crear y mantener desarrollo socioeconómico para sostener la sociedad regional por largo plazo ante la fragilidad ecológica del ecosistema regional. Además de eso, los daños ambientales son muy elevados, algunos irreversibles y otros de difícil y cara recuperación, como se verá a seguir.

Los suelos de tierras altas de la Amazonía son altamente lixiviados y poseen bajo contenido de nutrientes disponible, en razón de intensas lluvias y baja capacidad de retención de elementos químicos. Los nutrientes aplicados son rápidamente lixiviados para debajo de la zona radicular de las plantas cultivadas, hecho que limita sobremodo la efectividad del uso de abonos químicos solubles²⁰⁰⁰.

La Amazonía es dominada por suelos pobres y exceso de lluvias en aproximadamente 83% de la región, ambiente que torna la agricultura tradicional tarea de dudosa sostenibilidad económica y ecológica²⁰⁰¹. Los Oxisoles y Ultisoles son predominantes en la región, representando entre 70% y 75% de los suelos de la región. En su mayor parte, son de baja fertilidad natural²⁰⁰². Estudio revela que solo el 7% de los suelos de la Amazonía no presentan limitaciones químicas a la producción agrícola. Entre 70% y 77% de los suelos de la Amazonía brasileña tienen limitaciones de calcio, magnesio, potasio, azufre, además de problemas de toxicidad de aluminio. El fósforo es factor limitante a la producción agropecuaria en 96% de los suelos amazónicos²⁰⁰³.

Según la clasificación de Köppen, el trópico húmedo de Brasil está incluido en el grupo lluvioso A, que engloba los tipos climáticos Af, Am y Aw. La estación seca bien definida cubre solo 52% del territorio, pero 20% de la región amazónica tiene clima tropical lluvioso sin estación seca definida, mientras que 28% tiene clima tropical lluvioso con periodo seco de 90 días²⁰⁰⁴. La ausencia de periodo frío intenso hace con que los agentes de plagas, malezas y enfermedades de plantas desarrollen durante todo el año, tornando extremadamente difícil su control en las plantaciones tradicionales, como hortalizas, fructíferas, arroz, maíz, frijol y soja. La producción comercial de esos cultivos, en gran parte de la región, es inviable o solo posible a base de aplicación de grandes cantidades de pesticidas. Por eso, significativa fracción de los productos consumidos en la región es importada de otras regiones.

A pesar de incontables estudios científicos y inúmeros intentos fallidos de ocupar la región con la agropecuaria tradicional el proceso continua imparable. No es necesario ser científico para percibir que la región tiene vocación predominantemente forestal, basta mirar por todos los lados

²⁰⁰⁰ SIOLI, H. The effects of deforestation in Amazonia, **Geographical Journal**, 151 (2): 197-203, 1985.

²⁰⁰¹ LEITE, M., **Amazônia tem vocação florestal, diz estudo**, 22 de outubro de 2000, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2210200006.htm>>, acceso em: 08 jun. 2015.

²⁰⁰² DEMATTÊ, J. L. I. & DEMATTÊ, J. A. M., Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta Amazônica e do Cerrado do Brasil Central, **Scientia Agricola**, 50 (2): 272-286, 1993.

²⁰⁰³ DEMATTÊ, J. L. I. & DEMATTÊ, J. A. M., **Manejo de solos e produtividade agrícola**, en: Congresso Latino Americano de Ciências do Solo, 13, Embrapa, Águas de Lindóia, 1996 (CD-Rom).

²⁰⁰⁴ *ibid.*

que se ve bosques. La propia agencia de investigación agropecuaria de Brasil reconoce que la mayor parte de las tierras de la Amazonía Legal son de baja fertilidad química, que menos de 10% de los suelos de la región no presentan restricciones a la producción agropecuaria y que el fósforo es factor limitante para la producción agropecuaria en 96% de los suelos amazónicos. Ante esta realidad, los científicos de la institución adoptan como premisa de acción para el sector el siguiente postulado:

Por tanto, intensificar la producción agropecuaria, en estos suelos ácidos de baja fertilidad química natural, implica necesariamente el uso de insumos modernos. Sin embargo, en la Amazonía, lejos de las regiones de producción y comercialización, estos insumos, en general, presentan términos de cambio desfavorables, comprometiendo la rentabilidad de sistemas más intensivos en insumos modernos²⁰⁰⁵.

Gran parte de los suelos tropicales es ácida e infértil. La existencia generalizada de suelos de baja fertilidad en la Amazonía hace con que la región nunca será el granero del mundo, a menos que se importe cantidades astronómicas de fertilizantes²⁰⁰⁶. Según la ley del mínimo y de los factores limitantes, principios básicos de la Ciencia Agronómica, la productividad es limitada por el factor que está en menor cantidad. En la mayoría de las propiedades agrícolas, la fertilidad del suelo es factor limitante.

El fósforo es esencial para plantas y animales, siendo identificado en la mayor parte de los suelos nacionales como el factor más limitante a la producción. La mayor parte del nutriente es extraída de minas de roca de fosfato de antiguos depósitos de fondos marinos. A pesar del aumento significativo de los precios en el mercado internacional (185%) en los últimos años, al ritmo actual de consumo, probablemente, las reservas de fosfato se agotarán en futuro no muy lejano, ya que la velocidad de extracción es mucho mayor que la capacidad de formación de yacimientos²⁰⁰⁷.

Sumase a ese talón de Aquiles de la agricultura nacional la dependencia de importaciones de fertilizantes agrícolas y de tecnología de multinacionales de agroquímicos, semillas y maquinaria. Brasil es el país más dependiente de importaciones de fertilizantes del mundo. Importa al alrededor de 60% de los productos utilizados en la fabricación de fertilizantes (nitrógeno, fósforo y potasio). Depende de importaciones de 49% de fósforo, 78% de nitrógeno y poco más de 80% de potasio. Por falta de depósitos económicamente viables, la dependencia de potasio importado siempre

²⁰⁰⁵ MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.*, **Caracterização da Amazônia Legal ...**, *op. cit.*, p. 23.

²⁰⁰⁶ NOBRE, C., A vida é a maior riqueza que esse verde esconde, en: *Natureza ameaçada*, **Super Interessante especial**, s. n.: 16- 22, s. d.

²⁰⁰⁷ TORREGROSA, P. M. & OUABOUCH, H., Marruecos y los fosfatos: incierto futuro, **Ecología Política**, 43: 62-64, 2012.

seguirá alta²⁰⁰⁸. En virtud de la gran cantidad de importación, el impacto en la balanza comercial es significativo. La compra de esos insumos representó casi 25% del déficit de ocho mil millones de dólares en la balanza comercial de productos químicos en 2005²⁰⁰⁹.

El análisis exclusivamente económico de inversiones y retornos económicos en la ganadería no lleva en cuenta costos sociales y ambientales de usos no sostenibles de la tierra. Las subvenciones oficiales para implantación de la ganadería extensiva en áreas originalmente cubiertas de bosques generaban solo un empleo por 50.000 dólares norteamericanos de inversiones. Sin embargo, no contabilizaba pérdida de nutrientes de la biomasa y de los suelos, efectos de la erosión, las riadas, las quemas, las emisiones de CO₂ y la pérdida de biodiversidad²⁰¹⁰.

Los agentes de la deforestación suelen tener horizontes de planificación de cortísimo plazo, típico de cultura de minería o de rapiña, visto basar sus actividades en extraer el máximo beneficio en el menor tiempo posible, sin compromiso con la sostenibilidad de sus actividades. Los costes ambientales, medidos a nivel local, nacional y mundial, son tan altos que torna irracional autorizar la expansión de la ganadería en la Amazonía. El estado precisa fomentar actividades sostenibles que pueden sustituir a la ganadería, generando beneficios sociales, económicos y ambientales más amplios y duraderos²⁰¹¹.

Es difícil dimensionar los perjuicios causados por las irregularidades de lluvias en la región sudeste de Brasil, pero se puede estimar el costo de recuperar los millones de ha de suelos degradados en la Amazonía. Considerando degradada la mitad de la superficie de suelos cubierta por pastos en la Amazonía, 22.350.000 ha²⁰¹², y el coste promedio de recuperación empleando calcáreo y abono químico (N-P-K), estimado por científico de la EMBRAPA en diez propiedades en el sudeste y nordeste del Estado de Pará (R\$965,32.ha⁻¹)²⁰¹³, en 2010, el costo promedio sería la estratosférica suma de R\$21.574.879.650,00. Hay que considerar que los pastos deben ser abonados periódicamente para que no pierdan su capacidad de carga animal y que la región presenta período de lluvias intensas.

Como los suelos amazónicos son ácidos, la eficiencia de la fertilización química depende del uso de calcáreo. Sin embargo, pocos lo utilizan. En razón de los altos costos de transporte, el precio

²⁰⁰⁸ INTEGRADA COOPERATIVA AGROINDÚSTRIA, **Dependência da importação de fertilizantes cairá, mas não de potássio**, disponible en: <<http://www.integrada.coop.br/notas/2541/Dependencia-da-importacao-de-fertilizantes-caira-mas-nao-de-potassio.xhtml>>, acesso em: 02 nov. 2014.

²⁰⁰⁹ DIAS, V. P. & FERNANDES, E., **Fertilizantes: uma visão global sintética**, BNDS, Rio de Janeiro, 2006. pp. 97-138. (BNDES Setorial, 24).

²⁰¹⁰ UHL, C. & VIEIRA, C. G., Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará, **Biotropica**, 21 (2): 98-106, 1989 y VERISSIMO, A. *et. al.*, Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de Madeira numa região de fronteira na Amazônia Oriental: o caso da Tailândia, **Pará Desenvolvimento**, 25: 95-116, 1989.

²⁰¹¹ MARGULIS, S., **Causes of deforestation...op. cit.**

²⁰¹² BRASIL, **Levantamento de informações de uso ...op. cit.**

²⁰¹³ TOWNSEND, C. R. *et al.*, Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na Amazônia, **Amazônia: Ci. & Desen.**, 5 (10): 27-49, 2010.

de la tonelada de calcáreo en algunas zonas de la región amazónica alcanza valores tres a cuatro veces superior que en el centro de Brasil²⁰¹⁴. Como se observa, los obstáculos reales al aumento de la producción agropecuaria en la Amazonía no pueden ser atribuidos a leyes, existencia de bosques y tierras indígenas, pero sí a la propia naturaleza.

La cadena completa de la degradación, desde el bosque denso a la tierra improductiva, a menudo, dura menos de una década. La deforestación y degradación generalizadas causan daños ambientales en gran medida irreversibles, cuyos efectos ya se hacen sentir en la región sudeste de Brasil²⁰¹⁵ y que serán muy graves para las generaciones siguientes. Se suele hablar de daños ambientales causados por el fenómeno, dándose poco énfasis a sus consecuencias económicas y sociales. Hace falta internalizar la conciencia de que la conversión indiscriminada de tierras forestales tropicales a pastos agrava la inseguridad alimentaria e hídrica.

El estoque de carbono en las florestas brasileñas es estimado en 62.607 millones de t. El mayor del mundo en esa categoría²⁰¹⁶. La deforestación y quema de la masa vegetal puede por tanto contribuir con miles de millones de t de GEI a la atmósfera. Los árboles absorben CO₂ y lo convierten en tejidos vegetales. La deforestación contribuye a su acumulación en la atmósfera a través de la destrucción de valiosos sumideros de carbono y aumento de su emisión. Las plantas que componen los pastos absorben y almacenan mucho menos carbono que los ecosistemas forestales.

En Brasil, la emisión de GEI es causada principalmente por cambio de uso del suelo, que representa 61% a 68% de las emisiones totales de CO₂ equivalente. La emisión de GEI aumenta cuando se intensifica la conversión de bosques a pastizales, mediante emisiones de CO₂ liberado a través de la quema y por el ganado, que fue responsable por 82% de las emisiones brasileñas de Metano en 2005²⁰¹⁷.

Según el 5º Informe del IPCC, la deforestación representa, a nivel mundial, alrededor de 12% de las emisiones totales de GEI de origen humano, casi la misma cantidad de emisiones de los sectores transporte (13%) y agricultura (12%). Los bosques han drenado alrededor de 45% de las emisiones de CO₂ de la atmósfera desde 1750, cifra que se equilibra con el volumen emitido por la deforestación²⁰¹⁸. Como se observa, los bosques son de importancia crucial para drenar el CO₂ emitido por la humanidad. Por desgracia, la deforestación en gran medida sobaba ese proceso ecológico.

²⁰¹⁴ ANDRADE, C. M. S., **Calagem em pastagens cultivadas na Amazônia**, Embrapa, Rio Branco, Acre, 2010.

²⁰¹⁵ La sequía de 2013, 2014 y 2015 ha causado gravísimos daños económicos a la región sudeste de Brasil racionamiento de suministro de agua en diversas ciudades.

²⁰¹⁶ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2013m...op. cit.**

²⁰¹⁷ AMARAL, G. *et al.*, **Panorama da pecuária ...op. cit.**

²⁰¹⁸ SETTELE, J. *et al.*, Terrestrial and inland water systems, en: **Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Field, C.B. *et al.*, (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge/New York, pp. 271-359.

El cambio climático es factor de estrés adicional para los ecosistemas forestales. El Informe del IPCC constata aumento de mortalidad de árboles en algunas regiones, en particular en el oeste y norte de América del Norte, en razón de altas temperaturas, sequía y/o cambios en la distribución y abundancia de plagas y enfermedades. El fenómeno fue atribuido, al menos en parte, al calentamiento. Además, constata que el régimen de incendios en los bosques boreales se ha intensificado en las últimas décadas. Eso no solo causa pérdida de biodiversidad, pero aumenta la probabilidad de incendios forestales y liberación de más carbono a la atmósfera, lo que refuerza el cambio climático²⁰¹⁹.

La Amazonía contribuye con el cambio climático a través de la generación de GEI, en consecuencia de la deforestación y quema de la masa vegetal forestal. Según el PNUMA, la región amazónica ya está siendo afectada por el aumento promedio de temperatura y por la modificación del régimen de precipitaciones. Dichos cambios pueden convertir en sabana hasta 60% de la Amazonía en este siglo. Además, de afectar el equilibrio ecológico de los ecosistemas e incrementar la vulnerabilidad ambiental, causan graves perjuicios a las poblaciones humanas, en especial las más pobres²⁰²⁰.

En la Amazonía, la combinación de deforestación y cambio climático podrá conducir a un "punto de inflexión", en que la cubierta forestal podrá cambiar en sabana. No se prevé que el cambio climático por sí solo provocará pérdida generalizada y abrupta de la cubierta forestal de la Amazonía, pero el aumento proyectado de episodios de sequía severa, junto con cambio de uso del suelo y incendios forestales, hará que la mayor parte de la Selva Amazónica se transforme en ecosistema menos denso, seco y susceptible al fuego. Eso resultará riesgo elevado al acervo de biodiversidad de la región y disminución de la absorción neta de carbono de la atmósfera²⁰²¹.

Cambio climático y deforestación forman un círculo vicioso. Se espera que el cambio climático aumente períodos de sequía en los bosques tropicales. La deforestación fragmenta los bosques remanentes y los hacen más vulnerables a los incendios inducidos por la sequía. Por su vez, los incendios liberan volumen gigantesco de carbono, lo que provoca aún más rápido cambio climático. Si el calentamiento se mantiene por debajo de 2 °C, el cambio climático por sí solo no hará que el punto de inflexión sea alcanzado este siglo. Luego, la medida más indicada en ese contexto es detener la deforestación lo más pronto posible²⁰²².

La adopción de la política de deforestación cero de los bosques naturales es factor importante para distanciarse del punto de inflexión. Para que los seres humanos puedan adaptarse al

²⁰¹⁹ *Ibid.*

²⁰²⁰ UNEP, **GEO Amazonia**, UNEP/Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO)/Research Center of the Universidad del Pacífico (CIUP), Panamá, 2009.

²⁰²¹ SETTELE, J. *et al.*, Terrestrial and inland water ..., *op. cit.*

²⁰²² *Ibid.*

cambio climático, es necesario proteger los bosques, pues son elementos esenciales en los procesos de producción de agua, alimentos y materias primas. El mantenimiento de bosques en grandes paisajes ininterrumpidos aumenta su resistencia al cambio climático. Eso permite que las especies que viven en ellos puedan también adaptarse al cambio climático.

El IPCC prevé que el cambio climático modificará la temperatura, el régimen de lluvias y el caudal de los ríos, de los que dependen los sistemas de producción de alimentos del mundo. Eso resultará aumento de competencia por agua entre usuarios urbanos, industriales y agrícolas. Dentro del sector agrícola, aumentará la competencia por tierra y agua entre la producción ganadera, los cultivos básicos, los cultivos no alimentarios y la producción de biocombustibles²⁰²³.

Hasta el momento, los niveles más altos de toma de decisiones de Brasil, en el campo político, no mostraron interés en establecer prioridades y medidas de corrección orientadas a cambiar los rumbos del actual modelo agropecuario. Al contrario, se percibe su refuerzo a través de la Ley Forestal de 2012 que permite aumentar la deforestación legal y reducir la reforestación y el aumento de la disponibilidad de copioso crédito subvencionado, a tasas de intereses de padre para hijo.

La biodiversidad es uno de los aspectos más extraordinarios del planeta. Identificar las especies que habitan la Tierra es una de las cuestiones más fundamentales de la ciencia. Los esfuerzos para identificarlas hasta la fecha han sido limitados y no ha permitido cuantificarlas con precisión. De ese modo, las estimaciones son indirectas y se basan en suposiciones de cuestionable fiabilidad. A pesar de 250 años de clasificación taxonómica y más de 1,2 millones de especies ya catalogadas en una base de datos central, resultados investigativo sugiere que 86% de las especies existentes en la superficie terrestre y 91% de las especies en los océanos todavía no fueron identificadas²⁰²⁴.

La diversidad de la vida en la Tierra es tan significativa que probablemente el hombre no será capaz de identificar todas las especies, antes que muchas desaparezcan. Se encuentran en la literatura referencias que sugieren la existencia 30.000.000 a 100.000.000 especies. La diversidad es la esencia de la propia vida. Los genes son su materia prima básica, sobre la cual se procesa la evolución de especies y ecosistemas. Los bosques son el punto culminante del proceso evolutivo de los ecosistemas terrestres en el planeta, pues representan la máxima diversidad de vida posible en una unidad espacial determinada. Se pronostica que la Amazonía contiene 30 a 50% de todo el patrimonio genético del planeta (30 a 50% de todas las secuencias de ADN que la naturaleza ha

²⁰²³ *Ibid.*

²⁰²⁴ MORA, C. *et al.*, How many species are there on earth and in the ocean?. **PLoS Biology**, 9 (8): 1-8, 2011.

combinado)²⁰²⁵. Tal vez esa cifra sea mucho más alta. Solo ese hecho extraordinario justifica la protección cuidadosa de la Floresta Amazónica.

La evaluación de la biodiversidad es tarea difícil. Solo cifras aproximadas son conocidas. Teniendo en cuenta que solo 1,8 millones de especies han sido descritas, todavía hay mucho que descubrir. Parte significativa de ese patrimonio se encuentra en territorio brasileño. Teniendo en cuenta que en Brasil, entre 170 y 210 mil especies son conocidas²⁰²⁶, se puede aquilatar la enormidad del esfuerzo científico que se debe hacer para identificar las especies existentes antes que desaparezcan con la deforestación.

La deforestación causa masiva pérdida de biodiversidad y no hay como cuantificar, en valores monetarios, ese fenómeno. No se sabe cuántas especies ya fueron extintas y muy poco sobre las que lo son en grandes aéreas deforestadas a cada año. La extinción implica pérdida de potencialidades económicas y ecológicas duraderas, visto la irreversibilidad del fenómeno. Los bosques tropicales acogen millones de especies que representan gran parte de plantas y animales del planeta. Obviamente, significativa parte de esas especies se extinguieron en razón de la pérdida de hábitats causada por la deforestación. Como se sabe, los pastos son, en regla, monocultivos inhóspitos para muchas especies de vertebrados e invertebrados que requieren hábitats diversificados, protegidos y estables.

La deforestación causa degradación del suelo. A pesar de los suelos de la Amazonía sostener vegetación forestal lujuriente, ellos son frágiles e infértiles. Solo pueden soportarla porque las hojas caídas proporcionan nutrientes. El dosel del bosque protege el suelo del sol abrasador y de las lluvias torrenciales, previniendo la lixiviación y erosión. El extenso entramado de estructuras radiculares absorben rápidamente los nutrientes liberados por la descomposición de la materia orgánica, impidiendo que sean perdidos disueltos en el agua pluvial. Cuando se eliminan los árboles, los nutrientes del suelo se agotan rápidamente en virtud de la erosión y lixiviación. Los pastos almacenan menos nutrientes y propician inferior protección del suelo. Además, el sobrepastoreo acelera la erosión y la pérdida de nutrientes, contribuyendo para la rápida degradación del suelo.

La deforestación rompe el ciclo hidrológico, causando diversos problemas. Los bosques son genuinas “plantas purificadoras” de agua de la naturaleza. El agua procedente de las lluvias se infiltra a través de canales dejados por las raíces muertas y por varias capas de raíces de los árboles. Sin protección del dosel del bosque y de las raíces, el suelo pierde su capacidad para retener agua que escurre directamente a los arroyos y ríos, causando erosión e inundaciones.

²⁰²⁵ BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável ...**, *op. cit.* y ABRIL, *Toda a vida do mundo*, **Super Interessante**, 7: 18-24, 1990.

²⁰²⁶ *Ibid.*

La propia FAO recomienda la adopción de políticas eficaces y urgentes para desalentar la expansión de la ganadería en zonas forestales y promover sistemas de pastoreo sostenibles para detener el ciclo de degradación y abandono de tierras forestales deforestadas. Mientras tanto, las previsiones no son optimistas. La FAO prevé que la ganadería extensiva continuará expandiéndose, sobre todo a expensas de los bosques. Según ese órgano, casi dos tercios de las tierras deforestadas se convertirán en pastos. Parte importante y creciente de las tierras deforestadas están siendo dedicadas a la expansión de la producción, a gran escala, de soja destinada a alimentar animales²⁰²⁷.

Entre 1994 y 2004, la superficie dedicada a la soja en América Latina creció más del doble alcanzando 39 millones de ha, área superior al del cultivo de maíz (28 millones de ha). Esa tendencia ha sido impulsada principalmente por el fuerte aumento de la demanda de productos animales, lo que llevó a la triplicación de la producción mundial de carne entre 1980 y 2002. De acuerdo con la FAO, la mayor parte del aumento de la producción procedió de la explotación intensiva a gran escala en China y otros países del este de Asia, donde la escasez de tierras ha llevado a los productores a importar cada vez más piensos y carne. Según el órgano, esa demanda, combinado con otros factores, ha disparado la deforestación para aumentar la producción y las exportaciones de carne y soja de países como Brasil, donde la tierra es relativamente abundante y barata²⁰²⁸.

La ganadería y agricultura realizadas en local inadecuado y sin uso de tecnología apropiada puede convertir, en pocos años, suelo fértil en suelo improductivo debido a la erosión, lixiviación, compactación y destrucción de la biota del suelo. La situación es más grave todavía cuando los suelos son naturalmente infértiles y ubicados en regiones con elevados índices de pluviosidad. En esos casos, el estado y la sociedad deben estar vigilantes para no caer en la tentación de obtener beneficios de corto plazo sin considerar los costos ambientales, económicos y sociales de largo plazo.

3.2.5. Impedir la eliminación de los bosques naturales en el contexto del aumento de población y demanda de alimentos no es una opción es un imperativo

En virtud de presiones mercadológicas, muchos agricultores ajustan su horizonte de planificación a la visión inmediatista, sacrificando la protección de bosques, suelo y fuentes de agua para obtener ganancias a corto plazo. La deficiente aplicación de la legislación ambiental, la ausencia de ley y política específicas de conservación del suelo, junto con el poco caso de las consecuencias de la deforestación y su mal uso contribuyen a degradarlos y, en algunos casos, a

²⁰²⁷FAO, **Cattle ranching and deforestation**, FAO, Rome, 2006 (Livestock Policy Brief, 3).

²⁰²⁸*Ibid.*

destruirlos completamente. Los suelos agrícolas deben ser conservados con visión de futuro, de largo plazo, ante su papel vital en la producción de alimentos. Un país que no cuida de sus bosques, suelos agrícolas y fuentes de agua definitivamente no tendrá futuro, pues temprano o tarde el hambre lo avasallará.

Un buen gobierno no tiene de preocupar solo en asegurar alimento y agua para hoy o para el periodo correspondiente a su mandato, pensando tan solo en la próxima elección. A la medida que la población continúa a crecer es esencial tener seguridad alimentaria y hídrica a largo plazo. Es equivocado no pensar que la seguridad personal y nacional no depende, en gran medida, de la seguridad ecológica. La Constitución brasileña, art. 225, § 1º, I, impone al Poder Público, la obligación de asegurar ambiente ecológicamente equilibrado para las presentes y futuras generaciones, atribuyéndole entre sus deberes el de preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales y de gestionar las especies y los ecosistemas de forma sostenible. Eso representa el reconocimiento constitucional de que la seguridad social no puede prescindir del equilibrio ecológico y que la degradación ambiental merma la viabilidad de la sociedad.

La Constitución brasileña conecta seguridad humana y ambiente ecológicamente equilibrado en una perspectiva intergeneracional. La deforestación y degradación generalizada del suelo produce carencia de agua y alimentos, afectando la agricultura, la industria, la seguridad personal, el empleo, la criminalidad en las calles, la seguridad nacional e internacional. De ese modo, ambiente degradado significa inseguridad para todos, pues representa daños, peligro, amenaza, miedo y ansiedad para todos, en especial para los más pobres.

El colapso de los servicios suministrados por los ecosistemas puede hacer imposible que las personas satisfagan sus necesidades básicas. El deterioro de la capacidad de producción de alimentos ya está obligando a millones de personas en diversas partes del mundo a migrar del campo a las ciudades de los países pobres y de estos hacia las naciones ricas. Cuando las perspectivas de evolución y empleo son reducidas por el deterioro ambiental y social, los jóvenes son fácilmente reclutados por el tráfico de drogas, para el mundo del crimen e incluso para el terrorismo. Los conflictos entre naciones por tierra, agua y otros recursos naturales es una realidad, pero la tendencia es que sean agravados por la degradación ambiental²⁰²⁹.

La Constitución brasileña, art. 225, *caput*, consagra el principio del desarrollo sostenible con vista a garantizar que todas las personas tengan recursos necesarios, tales como alimentos, agua, energía y atención a la salud para atender las necesidades básicas en el presente y futuro. El desarrollo sostenible requiere que el uso de los recursos naturales se mantenga dentro de límites ambientales impuestos por el equilibrio ecológico. Eso significa reconocer que los ecosistemas y

²⁰²⁹ MARTEN, G., Environmental tipping points: a new paradigm for restoring ecological security, **Journal of Policy Studies**, 20: 75-87, 2005.

sus procesos ecológicos tienen umbrales críticos (cambio climático, degradación del suelo y pérdida de biodiversidad) que no deben ser ultrapasados, empujando el ambiente fuera del estado de equilibrio. Los estudios científicos analizados en este trabajo evidencian que no hay como erradicar la pobreza y hacer con que las personas tengan vida libre de privaciones sin asegurar el uso colectivo de los recursos naturales dentro de límites sostenibles²⁰³⁰.

El equilibrio ecológico, consagrado como valor constitucional, implica espacio de seguridad social con vista a evitar privaciones humanas en el transcurso del tiempo. Implica techo de alteraciones y umbrales ambientales naturales críticos que deben ser respetados para mantener la integridad de los procesos ecológicos esenciales para asegurar el bienestar humano. Violar los umbrales ambientales puede agravar la pobreza, y viceversa. De ahí la relevancia de adoptar políticas bien diseñadas que promuevan la erradicación de la pobreza y la sostenibilidad ambiental.

En la esfera científica, en especial en las ramas ecológica y jurídica, los recursos tierra, bosques y agua son considerados elementos fundamentales para el desarrollo sostenible. Están intrínsecamente vinculados al equilibrio ecológico y a los desafíos globales impuestos por el cambio climático, la inseguridad alimentaria, la pobreza y la degradación y el agotamiento de recursos que afectan los medios de vida de millones de personas en todo el mundo. Contemporáneamente, es ampliamente reconocido que la deforestación, degradación de tierras y sistemas de producción de agua constituyen creciente amenaza a la seguridad alimentaria de todos.

Informe de la FAO, alerta que una de las más graves consecuencias de la degradación ambiental es aumentar la escasez de tierras cultivables y agua. La extensiva degradación pone en peligro a varios sistemas claves de producción de alimentos en todo el mundo, planteando monumental desafío a la tarea de alimentar la población mundial que se estima llegará a 9.000 millones de personas para 2050. En los últimos 50 años se verificó aumento notable en la producción de alimentos, pero los logros se han asociado a prácticas de gestión que han degradado las tierras y los sistemas hídricos de los que depende la producción de alimentos. Muchos de los sistemas productivos corren riesgo de pérdida progresiva de su capacidad productiva por la interacción de la excesiva presión demográfica y las prácticas y los usos agrícolas insostenibles. Las repercusiones de esas presiones y transformaciones agrícolas han puesto algunos sistemas de producción en riesgo de desintegración de su capacidad productiva. Varios de esos sistemas no podrán contribuir a satisfacer las demandas humanas en 2050. En ese escenario, Las consecuencias futuras previsibles son aumento del hambre y la pobreza²⁰³¹.

²⁰³⁰ RAWORTH, K., **A safe and just space for humanity**: can we live within the doughnut? Oxfam International, Oxford, 2012 (Oxfam Discussion Paper).

²⁰³¹ FAO, **The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW)** – Managing systems at risk, FAO/Earthscan, Rome/London, 2011.

La naturaleza emite señales de advertencia que deben ser considerados seriamente por todos los estados, en especial por Brasil. A pesar del incremento significativo de rendimientos de los principales cultivos entre 1961 y 2009, las tasas de crecimiento de la producción agrícola han disminuido en muchas zonas y hoy apenas llegan a la mitad de lo que eran en el apogeo de la Revolución Verde. Delinea futuro que experimentará creciente desequilibrio entre disponibilidad y demanda de tierras y recursos hídricos en los planos local y nacional. Peor, el número de zonas que están llegando a los límites de su capacidad productiva aumenta rápidamente²⁰³².

Según informe de la FAO, una cuarta parte de las tierras del planeta presenta elevado estado de degradación. Otros 8% presenta degradación moderada, 36% están en condiciones de estabilidad o con degradación ligera y 10% se clasifican como tierras que están "mejorando". La superficie restante de tierras está desnuda (alrededor de 18%) o cubierta por masas de agua continentales (cerca de 2%)²⁰³³. Cerca de 1.600 millones de ha de las mejores tierras están destinadas a la agricultura. Significativa parte está degradada por prácticas agrícolas que provocan erosión hídrica y eólica, pérdida de materia orgánica, compactación, contaminación, salinización y pérdida de nutrientes de los suelos²⁰³⁴.

La escasez de agua está aumentando, así como la salinización, contaminación de aguas subterráneas y degradación de masas de agua y ecosistemas relacionados con ese recurso natural. Observase reducción de los caudales que los alimentan y aumento excesivo de nutrientes, como nitrógeno y fósforo. Diversos ríos no llegan a su desembocadura natural y pantanos están desapareciendo. En las principales zonas productoras de cereales del mundo, la extracción intensiva de agua de acuíferos los está reduciendo, afectando comunidades que de ellos dependen. Los principales sistemas de producción de alimentos dependen de agua del subsuelo. De ese modo, la disminución de las reservas de los acuíferos y extracción constante de agua subterránea no renovable representan riesgo cada vez mayor para la producción local y mundial de alimentos²⁰³⁵.

En todo el mundo, los más pobres tienen menos acceso a tierras y agua y están encerrados en una trampa de pobreza, representada por pequeñas explotaciones con suelos de mala calidad y alta vulnerabilidad a la degradación e incertidumbre climática. Cerca de 40% de las tierras degradadas del mundo están en zonas de elevadas tasas de pobreza. Los otros 30% en zonas que tienen niveles moderados de pobreza, mientras que solo 20% se encuentra en zonas de bajas tasas de pobreza. Sin embargo, la degradación del suelo representa riesgo para todos, ricos y pobres, en cualquier lugar del planeta²⁰³⁶.

²⁰³²*Ibid.*

²⁰³³ Estas cifras incluyen todo tipo de tierras, no solo las agrícolas.

²⁰³⁴ FAO, *The state of the world's land ...*, *op. cit.*

²⁰³⁵*Ibid.*

²⁰³⁶*Ibid.*

Las perspectivas futuras no son alentadoras. La FAO estima que para 2050, el crecimiento demográfico y aumento de ingresos exigirán incremento de 70% de la producción mundial de alimentos. Eso equivale a la producción anual de más 1.000 millones de t de cereales y 200 millones de t de productos pecuarios. Para que mejore la nutrición y retrocedan la inseguridad alimentaria y subnutrición, la producción agrícola futura tendrá que crecer más rápidamente que la población y las pautas de consumo tendrán que acomodarse al contexto de escasez. Más de 80% de las ganancias en materia de producción deberán producirse en tierras agrícolas en uso actualmente, a través de intensificación sostenible que haga uso eficaz de suelo y agua, pero que no produzca daños y reduzca la capacidad productiva de los agroecosistemas²⁰³⁷.

La propia FAO reconoce que el actual modelo extensivo está equivocado y propone nuevo paradigma de producción agrícola intensiva, sumamente productiva, pero sostenible ambientalmente. Reconoce que los recursos naturales fueron mal utilizados y depredados, generado volumen gigantesco de GEI responsables del cambio climático y degradados agroecosistemas y ecosistemas y que eso pone en peligro la producción y productividad futura de servicios ambientales, entre ellos la producción de alimentos y agua. Más grave, a pesar del aumento de la producción de alimentos resultante de ese modelo depredador, según la FAO, no se ha reducido, significativamente, el número de personas que padecen hambre crónica, estimado en 870 millones de personas²⁰³⁸.

Así como en la esfera mundial, se deberá asentar la producción y el consumo de alimentos sobre base seguramente sostenible, en el plan interno Brasil debe tener en cuenta la inmensa área ya deforestada y degradada. La prudencia y lógica recomiendan recuperar y utilizar su potencial agrícola para satisfacer la demanda de alimentos y productos forestales, mediante aumento de rendimiento de la ganadería y los cultivos. Es una insensatez deforestar para incorporar nuevos campos de cultivo y continuar la misma trayectoria de conversión de bosques a solos degradados. Cuanto más el país pospone esa medida, más se agrava la situación, pues puede ser que en el futuro, ella deba ser lograda en contexto de creciente competencia por tierra y agua, elevación de precio de combustibles y fertilizantes, y repercusiones del cambio climático²⁰³⁹.

Los desafíos ambientales que plantea la agropecuaria son enormes y se volverán más agobiantes caso no sean confrontados tempestivamente las causas subyacentes de la degradación ambiental. Será muy difícil satisfacer la creciente necesidad de alimentos para más 2.000 millones de personas en ecosistemas y agroecosistemas degradados. La degradación ambiental no se restringe al humo de coches y chimeneas. La agropecuaria ejerce enorme presión sobre procesos

²⁰³⁷ *Ibid.*

²⁰³⁸ *Ibid.*

²⁰³⁹ FAO, **Ahorrrar para crecer**, FAO, Roma, 2011.

ecológicos que sostienen los ecosistemas. Es uno de los factores que más contribuyen al cambio climático, emitiendo más GEI que coches, camiones, trenes y aviones juntos. En esas circunstancias, la agricultura y la ganadería son los principales vectores de la extinción de especies silvestres, pues cuando se convierte praderas, humedales y bosques para usos agropecuarios, se pierde hábitats de vital importancia ecológico. Además, consumen, globalmente, el 70% de las reservas de agua dulce y son fuentes importantes de contaminación, una vez que los pesticidas y fertilizantes químicos y orgánicos transportados por la escorrentía alteran los frágiles ecosistemas acuáticos en todo el mundo²⁰⁴⁰.

De ese modo, los impactos ambientales causados por la agropecuaria son enormes y la perspectiva es que aumente en todo el mundo paralelamente al aumento de la población. El crecimiento económico de países asiáticos, en especial de China e India, está impulsando la demanda de carne, huevos y lácteos, lo que a su vez incrementa la presión para aumentar la producción de carne de vacuno, maíz y soja destinados a piensos para ganado vacuno, porcino y avícola. La FAO prevé que el impacto doble del crecimiento poblacional y las dietas con mayor componente de productos de origen animal obligarán a duplicar la producción de alimentos para 2050. Por tanto, las formas que se utilizan el suelo y el agua son de fundamental relevancia para hacer frente al reto de mejorar la seguridad alimentaria en los planes local, nacional y global. Probablemente, la presión demográfica, el cambio climático y el aumento de la competencia por la tierra y el agua aumentarán la vulnerabilidad y la inseguridad alimentaria, especialmente en Brasil²⁰⁴¹.

La clave para atender a la futura demanda de alimentos no está en promover más deforestación, degradación de suelos, pérdida de biodiversidad y avanzar sobre ecosistemas de gran relevancia ecológica y romper procesos ecológicos esenciales. Para enfrentar los retos delineados por la FAO que se aplican perfectamente a Brasil, algunas medidas pueden aumentar y racionalizar la producción de alimentos sin promover más deforestación y degradación ambiental²⁰⁴².

La primera medida a ser tomada es congelar la expansión de la agropecuaria sobre áreas boscosas y de vegetación nativa, y recuperar los suelos degradados. Según el biólogo más prominente en la actualidad, la extinción de especies es de al menos 0,1% al año, valor mil veces superior al de la era pre-humana. Según el científico, para mitigar la pérdida de biodiversidad se debe preservar los hábitats más ricos en ese elemento, tan pronto cuanto sea posible. Los hábitats

²⁰⁴⁰ FAO, *The state of the world's land ...*, *op. cit.*.

²⁰⁴¹ *Ibid.*

²⁰⁴² FOLEY, J. A., Can we feed the world & sustain the planet?, *Scientific American*, 305: 60-65, 2011; GODFRAY, H. C. J. *et al.*, Food security: the challenge of feeding 9 billion people, *Science*, 327: 812-818, 2010; CRIBB, J., *The coming famine: The global food crisis and what we can do about it*, University of California Press, Berkeley, 2010 y FOLEY, J. A. *et al.*, Global consequences of land use, *Science*, 309: 570-574, 2005. Las medidas sugeridas en este trabajo son inspiradas especialmente en los dos autores.

que están en gran riesgo y son hogar de grandes concentraciones de especies (*hot spots*), como los bosques remanentes de Hawái, Filipinas, India, suroeste de Australia, Costa de California, Mata Atlántica, Cerrado y la sabana de Sudáfrica deben recibir protección prioritaria. Se debe mantener intacta la frontera forestal, una vez que los ecosistemas forestales son el hogar de la mayor fracción de la biodiversidad de la Tierra. Los bosques que sobrevivieron al proceso de dominio humano, como las selvas tropicales de la Amazonía, África Central y Nueva Guinea, junto con los bosques de coníferas templadas de América del Norte, Rusia, Finlandia y Escandinavia deben ser inmunes a la deforestación. La tala en bosques nativos de todo el mundo debe ser cesada y la extracción de madera debe ser realizada solo en bosques plantados. Se debe realizar inventario completo de la biodiversidad del planeta. La identificación de todas las especies de plantas, animales y microorganismos debe ser adoptada como uno de los principales objetivos que se deben ser alcanzados, en el siglo XXI, por la comunidad científica mundial²⁰⁴³.

No hace sentido aumentar la producción agrícola mediante expansión de la agricultura y ganadería siguiendo el mismo modelo aplicado en los biomas forestales brasileños, a ejemplo de lo que ocurrió en la Mata Atlántica y viene ocurriendo en la Amazonía. Los frutos de ese modelo están siendo cosechados ahora: irregularidad de lluvias, sequías severas, suelos degradados, carencia de agua para consumo, agricultura y producción de energía. Sin contar la severa pérdida de biodiversidad. Hay que desenmascarar el argumento de que se tala bosques tropicales para alimentar millones de personas que pasan hambre en Brasil y en el mundo.

En la Amazonía se elimina bosques primordialmente para la ganadería extensiva de bajísima productividad; producción de soja para alimentar ganado, porcinos y aves; para obtener madera a costo cero y especular con la tierra. Durante la mayor parte de la historia de Brasil, la producción de alimentos fue hecha eliminando bosques, incluso en aéreas de pendientes y márgenes de curso de agua, para expandir explotaciones agrícolas y ganaderas. Brasil, en menos de medio siglo ha deforestado territorio equivalente a dos Francia, principalmente para criar ganado. Ha eliminado casi que completamente los bosques de ecosistemas forestales entero como la Mata Atlántica y el Bosque de Araucaria y siguen talando, legal e ilegalmente, los bosques del Cerrado y de la Amazonía a ritmo alarmante.

Hoy se sabe que es un equívoco aumentar la producción mediante expansión de la producción agropecuaria destruyendo bosques indiscriminadamente. La producción sostenible de alimentos depende, esencialmente, de la sanidad de los suelos, del sistema hidrológico y climático. Convertir bosques tropicales, cuyas tierras son infértiles y las condiciones climáticas y biológicas impropias para la agropecuaria es una de las acciones medioambientales más destructivas y más

²⁰⁴³ WILSON, E. O., *The future of life*, Alfred A. Knopf, New York. 2002.

lesivas para los intereses superiores de la colectividad y del país. Es una falsedad alegar que se hace eso pensando en los 870 millones de personas que pasan hambre en el mundo.

Hoy está científicamente probado, que la deforestación en los trópicos con fines agropecuarios no contribuye al desarrollo sostenible y a la seguridad hídrica y alimentaria de Brasil. Ante la actual coyuntura, el país debe adoptar como prioridad poner fin al avance de la deforestación. Los beneficios del modelo vigente son de corto plazo y concentrados en los bolsillos de pocos. Los maleficios son duraderos y socializados, cabiendo a los pobres las peores consecuencias.

Conforme visto, Brasil detiene área colosal deforestada y degradada, con suelos de bajísima productividad. Por tanto, necesita urgentemente inventariar, con precisión, los suelos degradados y hacer inversiones para restaurarlos. Deberá dar más atención a las opciones técnicas para incrementar la eficacia y promover la intensificación sostenible. Para eso precisa asegurar que se modernicen las políticas y las instituciones nacionales, que colaboren unidas para hacer frente a los retos presentes en materia de gestión de bosques, tierras y aguas.

La segunda medida es producir más en tierras ya deforestadas y cultivadas. La Revolución Verde de la década de 1960 aumentó las cosechas con el uso de variedades mejoradas de plantas, sistemas de riego, maquinaria y uso erróneo de fertilizantes y pesticidas, cuyo coste ambiental es muy alto. Brasil tiene enorme potencial para aumentar el rendimiento de pastos y campos de bajísima productividad. Existen gran diferencia de rendimiento entre la producción actual y la que sería posible si se aplican prácticas agropecuarias perfeccionadas. Hay amplio espacio para usar y/o combinar sistemas de agricultura de alta tecnología y precisión con técnicas y principios de agricultura ecológica. En algunos lugares se puede multiplicar varias veces el rendimiento de pastos, cultivos y bosques.

La comunidad científica y la sociedad reclaman cambio del modelo actual depredador. La deforestación para abrir nuevas áreas para expandir la frontera ganadera y agrícola es opción perjudicial a la sociedad presente y futura. La recuperación de suelos degradados e intensificación del uso de la tierra en áreas deforestadas es la alternativa que más atiende a los intereses superiores de la sociedad y del país. Esa medida es fundamental para el desarrollo sostenible de la agricultura. Obviamente, sistema de producción intensificado involucra uso eficiente y racional de los recursos y uso de la tecnología compatible para optimizar la relación coste/beneficio y evitar el uso excesivo o indiscriminado de insumos, como pesticidas y abonos solubles²⁰⁴⁴.

El gobierno brasileño puede perfectamente vincular la sustancial suma de crédito agrícola a un nuevo modelo que optimice la producción de alimentos de calidad al mismo tiempo que restaure

²⁰⁴⁴ BALBINO, L. C. *et al.*, **Marco referencial:** integração lavoura-pecuária-floresta (iLPP), Embrapa, Brasília, DF, 2011.

los suelos degradados y proteja los bosques y el sistema hidrológico. Aunque que parezca idealista, los agroecosistemas y los bosques deben ser gestionados de forma sostenible para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. No se debe admitir modelo distinto. Tierras y bosques no deben ser objeto de rapiña. Deben ser gestionados de forma ética y responsable para alcanzar eficiencia ecológica, económica y social. La provisión de diferentes productos agropecuarios depende de procesos ecológicos de los ecosistemas, razón por la cual se debe proteger el delicado equilibrio ecológico integrado por bosques, suelo, agua, aire y vida silvestre.

En ese contexto, existen innumerables opciones tecnológicas, a ejemplo de la integración de cultivos, ganadería y bosques, considerada alternativa técnicamente eficiente y ambientalmente apropiada. Esa técnica busca promover la gestión y la conservación del suelo y del agua, la gestión integrada de las plagas, las enfermedades y las malas hierbas y el respeto la capacidad de uso de la tierra. La integración de los sistemas de producción agrícola, ganadero y forestal, en dimensión espacial y/o temporal, busca potencializar los componentes de los agroecosistemas para promover la sostenibilidad de las unidades de producción agraria, englobando su adecuación ambiental, el respecto a los derechos sociales, la valoración del capital natural y la viabilidad económica del sistema de producción²⁰⁴⁵.

La tercera providencia es mejorar el uso de los recursos, de modo que cada m² de suelo, cada gota de agua y cada gramo de nutriente promuevan el mayor rendimiento posible sin degradar el agroecosistema. Hay tecnología disponible para conseguir alta productividad y reducir el impacto ambiental de la agricultura convencional. Nada impide la complementariedad entre uso de tecnología moderna y agricultura ecológica. Es posible desarrollar variedades de plantas más productivas y resistentes a plagas y enfermedades, y sistemas de cultivo más eficientes. Es posible diseminar la utilización de técnicas de aplicación más eficiente de fertilizantes y pesticidas, mediante uso de tractores computarizados, equipados con sensores avanzados y GPS.

Se puede ampliar el uso de técnicas de irrigación que aumente la eficiencia del uso de agua, a ejemplo de sistemas de riego más precisos, como el riego por goteo. Los sistemas de producción deben utilizar agua de forma eficiente y depender menos de la incertidumbre del cielo. El riego, incluso en pastos, debe ser utilizado como recurso para aumentar la productividad, por supuesto, donde hay agua disponible. Eso no debe ser visto como costo, pero sí como inversión. La mejora en la calidad de pastos promueve aumento considerable de productividad y rentabilidad. El reciclaje de nutrientes proporcionados por fertirrigación, combinada con la materia orgánica que los animales dejan en el pasto promueve mejora constante en la calidad de las plantas y por tanto de la nutrición

²⁰⁴⁵ Cfr. GUERIN, N. & ISERNHAGEN, I., **Plantar, criar e conservar**: unindo produtividade e meio ambiente, Instituto Socioambiental, São Paulo, 2013.

del rebaño. Citase ejemplo brasileño en que la irrigación permitió que la carga pasara de uno a ocho animales por ha.mes⁻¹. Los ingresos procedentes de la producción de leche aumentaron 1.150%, de R\$2.400,00 a R\$27.600.00 por ha.año⁻¹ y el valor aplicado (R\$290.000,00) fue recuperado en 18 meses²⁰⁴⁶.

El control biológico y el uso de pesticidas y herbicidas que minimizan daños ambientales pueden ser mejorados, mediante robusta inversión en investigación científica. Es posible usar mezclas de fertilizantes especialmente concebidas para condiciones locales, con vista a reducir el arrastre de nutrientes por escorrentía a cursos y reservorios de agua²⁰⁴⁷. El uso combinado de sistemas agrosilvopastorales, cultivo directo, cultivos de cobertura, mantillo y compost pueden mejorar la calidad del suelo, conservar agua y aumentar el contenido de materia orgánica y la retención de nutrientes. El empleo de técnicas de agricultura ecológica puede ser componente relevante para reducir el uso de agua y agroquímicos en la agricultura.

La cuarta medida es promover mejores dietas y hábitos alimentares. En la esfera alimentar hay mucho que cambiar. La disminución del consumo de carne de vacuno, pollo y cerdo, en especial en sociedades en que adoptan dietas ricas en ese alimento, puede promover sustancial disponibilidad de alimento para consumo humano. La sustitución de la carne de vacuno alimentado con granos por la carne de pollo y cerdo, que son más eficientes en la conversión de pienso en carne.

En la cría intensiva de animales, solo una parte de las calorías presentes en los piensos se conservan en la carne, los lácteos y huevos. Actualmente, solo 55% de las calorías producidas de origen vegetal en el mundo alimentan directamente a las personas. El resto es destinado a alimentar ganado (36%) o se convierte en biocombustibles y/o productos industriales (9%). De cada 100 calorías procedentes de cereales utilizados para alimentar a animales, se recuperan 40 en la leche, 22 en huevos, 12 en carne de pollo, 10 en carne de cerdo y 3 en ternera. Luego, será más fácil alimentar a 9.000 millones de personas, en 2050, adoptando dieta menos carnívora, medida que hace bien para la salud y el ambiente. La adopción de métodos más eficientes para criar animales y reducción de cultivos para fabricación de biocombustibles son otras opciones para aumentar la producción de alimentos.

Los consumidores de naciones ricas y los segmentos más abastados de los países pobres pueden disminuir el uso de alimentos de alto consumo de recursos, como la carne. En regla, donde hay comida abundante y barata, los consumidores tienden comprar más de lo que necesita. La regla

²⁰⁴⁶ FAEMG/SENAR, Irrigação criativa, *Revista Faemg/Senar*, 1 (1): 28-29, 2103.

²⁰⁴⁷ Cfr. CASÃO JUNIOR, R. *et al.*, **Plantio direto no Sul do Brasil**: Fatores que facilitaram a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização conservacionista, FAO/IAPAR, Londrina, 2012 y CRUZ, J. C. *et al.*, Plantio direto e sustentabilidade do sistema agrícola, **Informe Agropecuário**, 22 (208): 13-24, 2001; KOCHHANN, R. A. & DENARDIN, J. E., Implantação e manejo do sistema plantio direto, Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2000.

de oro es comprar productos locales y de la estación y consumir lo máximo posible lo que se compra.

La quinta providencia consiste en reducir el desperdicio. En esa esfera hay mucho que avanzar. Los números existentes son vejatorios. El 50% del peso total de la producción de alimentos se desaprovecha o se pierde antes de llegar a la mesa del consumidor. Cerca de un tercio de los alimentos producidos para consumo humano son desperdiciados a lo largo de la cadena de suministro de alimentos. Es decir, por año, cada una de tres toneladas de alimentos producidas en el mundo se pierde, desde la producción agrícola hasta el consumo final. Eso representa alrededor de 1.300 millones de t al año. En Estados Unidos, 30% de todos los alimentos, equivalente a 48,3 mil millones de dólares, son desperdiciados al año²⁰⁴⁸.

Brasil está entre los diez países que más desperdicia alimentos en el mundo, mientras 46 millones de personas son subalimentadas. El valor del desperdicio fue estimado en US\$8,4 mil millones al año²⁰⁴⁹. De diez toneladas de alimentos producidos cuatro llegan a la mesa de los brasileños, lo que representa 39 t de alimentos que van para la basura por día. Estimase que esa cantidad podría alimentar a 19 millones de personas por día, con tres comidas básicas: desayuno, almuerzo y cena. En términos financieros, ese desperdicio representa 12 mil millones de reales lanzados en el basurero a cada año. A pesar de Brasil ser gran productor y exportador de alimento, el país ocupa el sexto lugar en el *ranking* mundial de malnutrición y alberga miles de personas en condición de inseguridad alimentaria²⁰⁵⁰.

El desperdicio significa desperdicio de agua, tierra, energía, trabajo y capital. Significa también deforestación, degradación de suelo, emisión de gases de efecto invernadero y pérdida de biodiversidad. Es una falacia el argumento de es necesario aumentar la deforestación para aumentar la producción de alimentos para combatir el hambre, especialmente en el contexto en que cuanto mayor la producción de alimentos mayor el desperdicio.

En los países ricos, buena parte de ese desperdicio se produce en hogares, restaurantes y supermercados. Los consumidores de países desarrollados pueden disminuir el desperdicio con medidas sencillas, como reducir las porciones, aprovechar las sobras y fomentar en cafeterías, restaurantes y supermercados prácticas que reduzcan los residuos. En los países pobres, los alimentos se pierden en el camino entre la propiedad agraria y el mercado, en razón de fallas en el almacenamiento, el embalaje y el transporte. De ese modo, en esos países hay que mejorar sus sistemas de almacenamiento, transporte y empacamiento de alimentos.

²⁰⁴⁸FAO, **Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo** – Alcance, causas y prevención, FAO, Roma, 2012.

²⁰⁴⁹GOULART, R. M. M., Desperdício de alimentos: um problema de saúde pública, **Integração**, 54: 285-288, 2008.

²⁰⁵⁰INSTITUTO ECODESENVOLVIMENTO (ECOD), Do campo à cidade - Soluções para o desperdício de alimentos, ECOD, Salvador, 2013.

No hace sentido aumentar la producción mediante la deforestación, y, incluso gastar enormes suma de recursos en el desarrollo de tecnología para aumentar la productividad de alimentos ($t\cdot ha^{-1}$) se gran parte es desperdiciada. Si el sistema fuese gobernado por la lógica, al revés de centrar esfuerzos en aumentar la producción para que la inseguridad alimentaria y la subnutrición retrocedan, el foco debería ser la reducción del desperdicio de alimentos y la mejora de las dietas y la nutrición.

Actualmente, el reto no consiste únicamente en más producir alimentos. Los supermercados, en las ciudades, están repletos de todos los tipos. La cuestión es reducir la pobreza urbana para garantizar que las familias puedan acceder a los mismos. En el medio rural, la situación es más compleja, pues en varios lugares la degradación de los suelos y la carencia de agua son grandes obstáculos a la producción de alimentos y vectores de pobreza rural.

Hoy, la cuestión no es tanto falta de alimentos y hambre, sí problema de mala alimentación. La obesidad es problema mundial. Más de 2,1 mil millones de personas, casi 30% de la población mundial tienen sobrepeso u obesidad. Eso es casi dos veces y medio el número de adultos y niños que están desnutridos. La obesidad es responsable por aproximadamente 5% de las muertes al año en todo el mundo. Su impacto económico global asciende a aproximadamente 2.000 mil millones de dólares al año, o 2,8% del Producto Mundial Bruto, casi equivalente al impacto mundial de tabaquismo o de la violencia armada, de las guerras y el terrorismo. El problema es prevenible, pero está empeorando rápidamente. Si la prevalencia de la obesidad continúa en su trayectoria actual, casi la mitad de la población adulta del mundo va a tener sobrepeso u obesidad en 2030²⁰⁵¹.

España, por ejemplo, se sitúa por delante de Estados Unidos en obesidad infantil, con 19% de niños obesos frente a 16% de los estadounidenses. España tiene 38,7% de la población adulta con sobrepeso y 14,5% con obesidad. Se prevé que en 2030, 37% de los hombres y 33% de las mujeres españolas padecerán del problema. Hecho atribuido al sedentarismo y mala alimentación²⁰⁵². En Brasil, la situación no es mejor. La prevalencia de exceso de peso en la población adulta en 27 ciudades monitoreadas aumentó de 43,2% (2006) para 51,0% (2012)²⁰⁵³.

La historia presenta crucial desafío de conciliar aumento de población sin precedentes, seguridad alimentaria y protección ambiental. Innúmeros científicos mencionados en este estudio apuntan lo que hacer. Solo falta decidir cómo hacerlo. Será extraordinario reto alimentar 9.000 millones de personas en el contexto de patrones de consumo perularios, cambio climático y cantidad finita de tierra cultivable y agua potable. Como se observa hay alternativas y la

²⁰⁵¹ DOBBS, R. *et al.*, **Overcoming obesity**: An initial economic analysis, McKinsey Global Institute, 2014.

²⁰⁵² LA VANGUARDIA, **España ya supera a Estados Unidos en obesidad infantil**, disponible en: <<http://www.lavanguardia.com/salud/20111216/54241173369/espana-ya-supera-estadosunidos-en-obesidad-infantil.html>>, acceso en: 11 nov. 2014.

²⁰⁵³ MALTA, D. C. *et al.*, Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012, **Rev. Bras. Epidemiol.**, 17: 267-276, 2014.

combinación de todas puede más que duplicar las reservas alimentarias del mundo y reducir el impacto de la ganadería y la agricultura sobre el ambiente.

De todas las opciones para aumentar la disponibilidad de alimentos, la reducción del despilfarro y el cambio de la dieta y de los hábitos alimentares son de las más eficaces. Sin embargo, esas soluciones requieren cambio cultural. Durante la mayor parte de la historia el hombre se ha guiado por el imperativo de deforestar para destinar más suelo a la agropecuaria, obtener más cosechas y consumir más recursos, dejando para tras gigantesco pasivo ambiental. Temprano o tarde llegará el momento de ajustar cuentas y encontrar el equilibrio entre población, producción y distribución de alimentos y preservación del planeta. Si el hombre no hacerlo, la propia naturaleza lo hará.

Autores de notoria reputación científica destacan la irracionalidad del modelo de producción y consumo vigente y sus consecuencias. Reconocen la necesidad de cambio del modelo de desarrollo económico y consumo que tenga presente el carácter limitado de los recursos materiales y la necesidad de gestión prudente, uso y consumo sobrio de los recursos. Afirman que los principales responsables del deterioro ambiental son los países y los segmentos sociales opulentos que son los que consumen más energía y recursos y los que más han contaminado y transformado los paisajes naturales y agotado su diversidad genética. No son los pobres y la pobreza los principales causantes de la degradación ambiental, sino el consumo excesivo y el despilfarro²⁰⁵⁴. De ese modo, para acabar con el hambre y alcanzar el desarrollo sostenible es forzoso modificar los patrones de consumo en los países ricos y de los segmentos sociales ricos de los países pobres, además de cambiar los sistemas de producción dirigidos exclusivamente al crecimiento a corto plazo por un modelo basado en la productividad perdurable óptima y no máxima.

Similar a otras partes del mundo²⁰⁵⁵, en Brasil, las cuestiones relacionadas con la degradación y protección ambiental suelen ser polémicas y dividen, *grosso modo*, el espectro de análisis en dos grupos opuestos. Uno, tradicionalmente denominado “ecologista” o “ambientalista”, sustenta que la degradación ambiental es grave, que es necesario afrontarla con urgencia y que no se puede mantener las tasas actuales de crecimiento económico y demográfico. Sus partidarios proceden sobre todo de instituciones científicas y universitarias y Organizaciones No Gubernamentales, internacionales y nacionales, y otras voces de la sociedad civil.

El otro, referido como “ruralista” o “pro empresarial”. Sus partidarios proceden sobre todo del mundo de los grandes negocios y la economía, como ganaderos, madereros, agricultores,

²⁰⁵⁴BALLESTEROS, J., **Ecologismo humanista contra crematística**, Santander, 24-06-14, disponible en: <<http://www.etica-ambiental.org/cms3/UserFiles/378/File/Ecologismo%20humanista%20contra%20Crematistica.pdf>>, acceso en: 23 sept. 2015; BELLVER CAPELLA, V., Ecología, políticas demográficas y derechos humanos, **Anuario de Filosofía del Derecho**, XII (19): 65-82, 1995; BALLESTEROS, J., Hacia un modo de pensar ecológico, **Anuario Filosófico**, 18 (2): 169-176, 1985.

²⁰⁵⁵DIAMOND, J., **Collapse ...**, *op. cit.*

cooperativas agrícolas, poderosas empresas multinacionales y nacionales vinculadas a la agroindustria (agroquímicas, semillas, máquinas etc.). La expresión más visible de esa facción reside en el Congreso Nacional y en las Asambleas Legislativas estatales con el nombre de “bancada ruralista”, pero se irradia por los Poderes Ejecutivos municipales, estatales y federal. Los “ruralistas” acabaron constituyendo un poder dentro de los Poderes Legislativo y Ejecutivo en casi todas unidades federadas. De ahí extrae colosal subvenciones y recursos para infraestructuras (carreteras, puertos, energía, plantas agroindustriales, almacenes etc.). El modelo económico y político acabó convirtiendo el país en una “agrocracia”, donde gran suma de crédito subvencionado es sacada del estado, de donde el grupo ruralista extrae su fuerza económica y política.

El estado brasileño es dominado hoy por defensores de actual modelo de crecimiento económico basado en la producción y exportación de productos agrarios primarios. Propagan la idea de que el rápido crecimiento de la producción ganadera y agrícola es la solución para acelerar el desarrollo económico del país y para combatir la pobreza y el hambre. En la más alta esfera del Poder Legislativo brasileño se intenta diseminar la idea de que aquellos que son contrarios a la deforestación y degradación ambiental son opositores a los “intereses del país”²⁰⁵⁶ y están al servicio de organizaciones internacionales, ambientales y no ambientales, y de los Estados Unidos, directo competidor de Brasil en los sectores de exportación de soja y carne. No reconocen la necesidad de cambio de rumbo y de aplicación de políticas integrales para garantizar la protección ambiental como factor esencial para la sostenibilidad del sector ganadero y agrícola.

La historia está repleta de guerras y conquistas realizadas en nombre de un ideal ético, pero cuyo resultado ha sido incrementar el poder de quien lo defiende. Durante la carrera armamentista, los dirigentes de la ex URSS utilizaban la “fórmula bolchevique” que necesitaba de una amenaza exterior para funcionar. La teoría del “cerco hostil” del país de los soviets fue una de las estrategias más eficaces para dirigir el estado e imponer la voluntad de su cúpula dirigente. Los opositores al sistema, eran tratados como disidentes del “socialismo verdadero” y el pueblo saludaba con entusiasmo las condenas a muerte de los “saboteadores”, “traidores”, “espías”, “derechistas” y “contrarrevolucionarios”²⁰⁵⁷. Uno de los artífices de la Ley Forestal de 2012, diputado del Partido Comunista Brasileño, y sus adeptos utilizaron la antigua tática del enemigo externo para defender el actual modelo agroexportador y justificar la revocación de la Ley Forestal de 1965, del cual, según él, el pueblo debe sentir orgullo y no criticarlo²⁰⁵⁸.

La necesidad de proteger bosques, suelos, clima fue tratada con desdén por dicho parlamentar, poniendo en duda conocimientos científicos ya consolidados por la comunidad

²⁰⁵⁶ Cfr. REBELO, A., **Parecer ao Projeto de Lei nº 1876/99**, disponible en: <http://www.abce.org.br/downloads/PL_1876_99.pdf>, acceso en: 08 nov. 2014.

²⁰⁵⁷ GRACHOV, A., **Mijaíl Gorbachov: la tierra y el destino**, ABC, Madrid, 2005.

²⁰⁵⁸ *Ibid.*

científica nacional e internacional. Da a entender que no existe cambio climático. Que eso no pasa de utopía de mesiánicos y de ONG internacionales. Cosas de herejes y enemigos en competición por mercado de valiosos productos agropecuarios. Discusiones como esas son demasíadamente reduccionistas y empobrecedoras, una vez que no incorporan conocimientos científicos para solucionar adecuadamente problemas reales. La ecología no es cuestión trivial, aunque a veces se la trivializan. Es propio de los científicos buscar conocer, identificar problemas, proponer soluciones y señalar la urgencia de transformar el modo de pensar y actuar para formular nuevos caminos.

El comportamiento adoptado por representantes del Legislativo brasileño revela oscurantismo sobre la ciencia ambiental y busca plantar el desconcierto y defender paradigmas hace mucho derribados. Las cuestiones ambientales están siendo abordadas por muchas aéreas de la ciencia, por científicos, políticos, activistas, grupos religiosos, minorías étnicas, filósofos, entre otros. Es cierto también que hay oscurantistas que buscan desmoralizar esa preocupación, apodándose de profetas, apocalípticos y mesiánicos²⁰⁵⁹. Al paso que aprueban leyes que permiten más deforestación y que generan clima de impunidad entre los forjadores de la degradación ambiental.

Es notorio que los discursos de quien domina y pretende se mantener en el poder buscan camuflar sus intereses y debilitar argumentos contrarios, incluso basados en conocimientos científicos ya asentados. Insisten que otros países hicieron el mismo y que no es necesario invertir en protección de bosques, pues el importante es “producir alimentos” y “combatir la pobreza”. Tales argumentos más esconden que aclaran y demuestran que Brasil no está tratando adecuadamente sus graves problemas ambientales.

La propaganda oficial, convertida en la máxima Lulista de “nunca en la historia de este país” se ha combatido el hambre y se ha exportado tanta soja y carne, fue utilizada para convertir el reino petista en el bien absoluto y someter la masa, mediante distribución de migajas a los pobres y destrozamiento de las cuentas públicas y distorsionar el sistema electoral, mediante política populistas. La autenticidad y supuestas verdades tejidas desde el poder no son fáciles de desvelarse vía argumentación lógica y científica. Muchas veces ellas son demolidas solo en momentos de desgracia. Similar al régimen soviético, el proyecto de instaurar la justicia social y felicidad entre los pobres de Brasil descarrilló. Los gobiernos de la era PT resultó gravísima regresión económica, corrupción sistémica, depravación moral de parte considerable de los partidos y parálisis del pensamiento teórico, que fue visto como amenaza al progreso y del lugar de Brasil en el mercado mundial de *commodities*.

²⁰⁵⁹ GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M. A., La edad media de la filosofía en la crisis del medio ambiente, **Desarrollo Local Sostenible**, 1 (1): 1-10, 2008.

La masa fue sometida a programas sociales mezclados con propaganda de modo que el pueblo no se interesase por conocer la real situación del país. En las elecciones los gobiernos petistas fueron maestros en utilizar información parcial en un caldo propagandístico muy parecido al empleado por los nazistas, especialmente en la carrera para Presidente de la República de 2014. En ese contexto, el agronegocio y sus representantes estableció sus propias leyes naturales, convertidas en religión de estado. Como religión, sus oraciones y alabanzas al sistema y sus representantes en la Tierra, el Parlamento brasileño cambió la Ley Forestal por una Ley anti-forestal, intentó cambiar la Constitución Federal para amordazar la prensa y el Ministerio Fiscal y está intentando cambiarla para restringir derechos de los pueblos indígenas y reducir la edad de la responsabilidad penal de 18 para 16 años. Los opositores considerados enemigos, obviamente no fueron tratados como interlocutores.

Es interesante observar que en la ex URSS hubo un PAC, cuyo nombre era Programa de Aceleración del Desarrollo Económico, que era más un lema de propaganda que una concepción estructurada de reforma del sistema. La actual Presidente también ha formulado un PAC (Programa de Aceleración del Crecimiento), cuyo objetivo es justamente fortalecer el actual modelo exportador de productos primarios.

Los “ruralistas” sostienen que las preocupaciones de los “ecologistas” con el cambio climático, la deforestación, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad son exageradas y que no tienen justificación, y que el crecimiento demográfico no es problema, pero sí oportunidad económica que debe ser aprovechada ante la ventaja competitiva de Brasil, que posee mucha tierra, sol todo el año y la “más avanzada tecnología tropical del planeta, desarrollada por la EMBRAPA”. La verdad es que Brasil está cada vez más sometido a los intereses de una élite agraria nacional, que por su vez somete la agropecuaria a los intereses de las multinacionales del sector y ambos pasan a dominar los poderes estatales, ejerciendo fuerte presión para ampliar créditos subvencionados, aumentar la deforestación y acaparar tierras públicas.

Conforme ha dicho ex Senadora, actual Ministra de Agricultura de Brasil y exponente del grupo parlamentario “bancada ruralista” en el Congreso Nacional, muy apropiadamente formada en psicología, “[s]emillas adaptadas son desarrolladas” por “investigadores de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)” y enigmáticamente prosigue “[a]quí vienen la maquinaria agrícola, los plaguicidas, los fertilizantes, el uso de la biotecnología para la modificación de variedades adaptadas”²⁰⁶⁰. No revela que significativa parte de las semillas utilizadas en la agricultura a gran escala son creadas por multinacionales como la Monsanto, a

²⁰⁶⁰ ABREU, K., *Tecnologia que a cidade não vê*, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/katiaabreu/1201842-tecnologia-que-a-cidade-nao-ve.shtml>>, acceso em: 19 nov. 2014.

ejemplo de las semillas de tecnología RR1 y RR2 PRO y sus diversas variedades. En realidad, la biotecnología y la tecnología de maquinaria agrícola y plaguicidas están en manos de multinacionales y muy escasamente a disposición de empresas nacionales.

Según la mencionada senadora, “[I]a agricultura brasileña – que hoy sostiene la balanza comercial, genera más de 1 millón de puestos de trabajo cada año y participa con 22,5% de toda la riqueza producida en la nación - no vive de las ‘benesses’ gubernamentales. Y no se queja de esto”²⁰⁶¹. Por lo que se lee está todo perfecto. El país detiene 200 millones de suelos degradados, diversos sectores productivos están endeudados (café, biocombustibles y periódicamente son rescatados) y el país con la economía desorganizada por subsidios. El estado capta préstamos a tasa de interés a 12% al año y empresta al sector a 6,5%. En verdad no es la agricultura que sustenta Brasil, sí los brasileños que sustenta las ganancias de los pocos privilegiados del sistema. En eso contexto, hay un segmento cuyo progreso es notable: las multinacionales de semillas, las agroquímicas y la industria de máquinas agrícolas.

La estrategia del “mejor fútbol del mundo”, de la “mejor tecnología agrícola del mundo tropical”, del más grande productor de carne, soja, café, etc., del mundo sirve a ocultar que el secreto se encuentra en la colosal subvención estatal que acaba por concentrar riquezas, poder económico y político con recursos públicos. Según el Secretario de Política Agrícola del Ministerio de Agricultura de Brasil, la política agrícola brasileña se basa en cuatro pilares: el crédito rural “con tasa de interés controlada”, programas de inversión, seguro rural y mecanismos de garantía de precio²⁰⁶². Aquí reside el secreto del milagro agrícola brasileño: subvenciones públicas.

El Plan Agrícola y Ganadero para financiar la cosecha 2013/14 alcanzó la suma gigantesca de R\$136.000.000.000,00. La suma extraordinaria de crédito fue 18% superior a la disponible en la cosecha anterior. Para la temporada 2014/15, hubo aumento de 14,78% en el monto total de los recursos (R\$156.000.000.000,00²⁰⁶³. El Plan ofrece crédito a los agricultores de todo el país a baja tasa de interés (promedio de 5,5% en 2013 y 6,5% en 2014), mientras que el gobierno recauda fondos en el mercado a tasas muy alta (12%). Aunque Estados Unidos y la Unión Europea usan y abusan de subsidios, un error no debe justificar el otro, pues eso genera falsa sostenibilidad del sector y desajustes en las cuentas públicas y en la economía.

Se intenta - y muchas veces consigue - transmitir el orgullo nacional de que “[d]esarrollamos técnicas para el manejo integrado de plagas y enfermedades” y “adoptamos, a gran escala, el sistema de siembra directa de granos, que consiste en la siembra sobre los residuos de la cosecha anterior, dispensando arar y rastrillar el suelo”. En seguida concluye: “[e]ste

²⁰⁶¹ *Ibid.*

²⁰⁶² NASSAR, A. M., Do crédito para a mitigação de riscos, **Revista de Política Agrícola**, 24 (1): 3-4, 2015.

²⁰⁶³ BRASIL, **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**, MAPA, Brasília, DF, 2014.

sistema solo es posible con el control químico de malezas”. Pero no menciona que la fantástica tecnología de siembra directa, por supuesto desarrollada en Brasil, depende casi que completamente de tecnología foránea vinculada a los agroquímicos, utilizados en el control de malezas, desarrolladas por multinacionales²⁰⁶⁴, en especial de Monsanto.

Una de las estrategias del discurso agrarista es utilizar el nombre de la EMBRAPA para ocultar la verdad y enaltecer el “éxito” de la agropecuaria brasileña. Afirma la citada política que “[d]urante los últimos 40 años, se ha producido una revolución en el campo brasileño. Cambiaron los productores, los sistemas de producción y la tecnología agrícola, bajo el comando de una agencia de investigación brasileña – la Embrapa”. Más, “[c]reamos una agricultura tropical con su propia identidad, porque hasta entonces tratábamos de adaptar la agricultura de las regiones templadas a nuestras condiciones”. Según la Ministra de Agricultura, la “[l]agricultura tropical es un progreso para la humanidad” y con falsa modestia reconoce: “pero tiene sus problemas”. Afirma que “[e]l calor y la humedad, tan propicio a la vida, también son favorables para la proliferación de insectos y plagas (*sic*) combatidos con los recursos de la química moderna”. Para en seguida concluir que “[p]or tanto, la Embrapa y las empresas de investigación y desarrollo de los productos agrícolas desarrollaron semillas, prácticas y sistemas propios para nuestro clima”²⁰⁶⁵.

Solo en Brasil se cree que el avión fue creación del franco-brasileño Alberto Santos Dumont y no por los hermanos Wright y que el vertiginoso aumento de la producción agrícola del país se debe a la tecnología nacional, citando como ejemplo la “descubierta” (no se tiene registro del nombre del inventor) de aplicación de caliza en suelos ácidos como la técnica mágica de la “revolución agrícola tropical brasileña”. Hasta el momento nadie ha recibido el Premio Nobel de la Paz, a ejemplo de Norman Borlaug, el “padre de la Revolución Verde”. Si hubiera “Premios Ignobel” de deforestación, pérdida de biodiversidad y degradación de suelo y recursos hídricos, Brasil sería fortísimo candidato y probablemente vencería el certamen. Seguro que en términos de deforestación coleccionaría una galería de trofeos de campeón mundial, conforme prueban las evaluaciones periódicas de la FAO.

La agropecuaria, igual a otras actividades humanas, es sistema compuesto de intereses muy distintos²⁰⁶⁶. La ganadería es la causa principal de la deforestación y degradación ambiental en Brasil, en virtud de la expansión de pastos, en especial en la Amazonía y el Cerrado. Para justificar el actual modelo se diseminan discursos para hacer la deforestación más aceptable. La retórica ha

²⁰⁶⁴ ABREU, K., O bom senso da justiça, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/katiaabreu/2014/04/1439539-o-bom-senso-da-justica.shtml>>, acceso em: 19 nov. 2014.

²⁰⁶⁵ *Ibid.*

²⁰⁶⁶ D’AGOSTINI, L. R. et al., Avaliação do desempenho ambiental no uso de recursos na agricultura, **Inf. Agropec.**, 252: 91-98, 2009.

sido ampliamente utilizada con el fin de crear clima favorable a la promulgación de la Ley Forestal de 2012, tratando de ocultar las razones subyacentes, muchas injustificables, desde el punto de vista moral y del interés colectivo, y otras francamente contrarias a conocimientos científicos sedimentados²⁰⁶⁷.

Hay que tener cuidado, cuando la retórica viene vestida de la noble intención de aumentar la producción de alimentos para combatir el hambre y producir comida más barata, o que la reparación de daños y protección del ambiente son tan costosos que es mejor aflojar leyes o revocarlas por completo. Está comprobado que la mayor expansión de la superficie cultivada en Brasil es de cultivos de exportación (soja y caña de azúcar) y no de arroz, frijol y yuca, que se consumen directamente en el mercado nacional. La superficie cosechada de arroz y frijol viene disminuyendo sistemáticamente en las últimas décadas, mientras que la yuca se ha mantenido estacionaria²⁰⁶⁸. En comparación con los últimos 25 años, las áreas sembradas de arroz y frijol fueron reducidas a la mitad, razón por la cual se importan cantidades crecientes de esos productos. Por esa razón, los dos productos han tenido elevación expresiva de precio. Mientras tanto, la superficie sembrada con soja y maíz, productos muy apreciados en los mercados extranjeros, aumentó significativamente. Solo las dos culturas recibieron poco más de 50% del crédito agrícola²⁰⁶⁹.

Desafortunadamente esa cisión entre “ambientalistas” y “ruralistas” entorpece la cuestión y no ayuda a solucionar los problemas ambientales. Entre todos segmentos humanos y corrientes económicas e ideológicas hay malos y buenos. Mientras tanto la predominancia de un u otro desequilibra la balanza para mejor o peor. Por razones obvias, los “ruralistas” o “pro empresariales” son los que deberían empuñar la bandera de la protección ambiental, pues la sostenibilidad de sus actividades depende de la existencia de ambiente saludable y productivo. Ninguna empresa humana tendrá éxito económico en ambiente dominado por plagas y enfermedades, sin agua y con suelo degradado. Para defender sus negocios, los “ruralistas” tienen muchos motivos para ser los genuinos “ecologistas”, pero no es eso que se ve, pues la agropecuaria se tornó un negocio que grandes empresas y pocas personas se enriquecen. Quieren sacar el máximo beneficio del sistema, en el más corto espacio de tiempo y no les importa el pasivo ambiental que están dejando para las futuras generaciones.

En sana conciencia, hay que reconocer la esencialidad de la agropecuaria y de las empresas - grandes, medianas y pequeñas - como fuerzas poderosas para el progreso. Sin embargo, hay que reconocer los graves problemas ambientales causados y que precisan ser resueltos. Bajo una

²⁰⁶⁷ COMITÊ BRASIL EM DEFESA DAS FLORESTAS E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, **Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber**, Comitê Brasil, Brasília, DF, 2012; SILVA, J. A. A. *et al.*, **O Código Florestal e a Ciência**: contribuições para o dialogo, SBPC/ABC, São Paulo, 2011; SPAROVEK, G. *et al.*, A revisão do Código Florestal ..., *op. cit.*

²⁰⁶⁸ MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia..., *op. cit.*

²⁰⁶⁹ BACHTOLD, F., **Alimentos comuns perdem espaço em fazendas do país**, Folha de São Paulo, 07.04.2013, p. B6.

perspectiva moderadora, el estado y la sociedad deben actuar según estrategias que aseguren el desarrollo duradero, evitando trampas de corto plazo. Debe ser así, pero lo no es.

El problema es que el estado está dominado por fuerzas que se benefician del actual modelo degradador y se recusan a cambiar los rumbos hacia soluciones sensatas, más técnicas y menos ideológicas. Es poco razonable que el sector que recibe préstamos a 6,5% cuando el estado capta el recurso a 12% deseará cambiar sistema tan generoso y lucrativo bajo la perspectiva privada. La situación se agrava en el contexto de corrupción sistémica, como el que ha dominado el estado brasileño, en que la captación de sobre de 3% sobre contratos públicos para beneficiar empresas y políticos parece ser la regla²⁰⁷⁰.

En verdad Brasil nunca ha tenido una verdadera estrategia forestal nacional y de promoción del desarrollo sostenible. No porque los brasileños no quieren, pero sí porque algunos grupos de intereses no lo dejan. Científicamente está probado el papel clave de los bosques en el equilibrio ecológico y desarrollo sostenible, pero ellos continúan siendo vistos por las élites dirigentes como obstáculo al progreso.

A lo largo de la historia humana ha habido muchas controversias científicas respecto si la Tierra era redonda o plana, si era el centro del universo, si era estática o no. Hasta poco tiempo nadie podría creer que un árbol intercambiaba gases con la atmósfera. Hoy se puede fotografiar la Tierra, saber que gran parte de la masa vegetal de un árbol proviene de un gas y muy poco de los nutrientes del suelo. Hoy se discute las causas y el alcance del calentamiento global del planeta. Actualmente, la mayor parte de los especialistas coinciden, después de complejas investigaciones, que ya no hay duda de que la atmósfera viene sufriendo, en épocas recientes, aumento inusualmente rápido de la temperatura y que la actividad humana es la principal causa.

Hay incertidumbres sobre la magnitud del fenómeno, pues no se puede prever el incremento exacto de la temperatura media global en el futuro, que podrá ubicarse entre 1,5 y 5°C. Es razonable prever que el calentamiento global producirá ganadores y perdedores. El rendimiento de cultivos en zonas frías puede aumentar y los cultivos de zonas cálidas o áridas disminuir. En muchos lugares la desaparición de cumbres nevadas de montañas disminuirá el agua disponible para usos domésticos y riego, lo que limitará el rendimiento de los cultivos en esas zonas. El derretimiento de nieve y glaciares aumentará el nivel del mar a escala planetaria y ocasionará inundación y erosión de las costas así como de deltas de ríos. Tierras bajas, como en Holanda, Bangladesh, litoral oriental de Estados Unidos, muchas islas del Pacífico de baja altitud, los deltas de los ríos Nilo y Mekong, las ciudades costeras y ribereñas del Reino Unido, de la India, el Japón y de Filipinas serán afectados

²⁰⁷⁰ O GLOBO, **Entenda a operação lava-jato**, disponible en: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2014/04/entenda-operacao-lava-jato-da-policia-federal.html>>, acceso em: 10 nov. 2014.

por la elevación del nivel de los océanos. Como esas zonas poseen elevada densidad poblacional, eso afectará a mucha gente²⁰⁷¹.

Hay que tener en cuenta que la ciencia no trabaja con certezas, sí con probabilidades. El calentamiento global producirá efectos secundarios difíciles de predecir con precisión, pero ignorarlo o despreciarlo no es la conducta más razonable y recomendable. El mejor será que no cause inconveniente alguno, pero será imperdonable si desencadenar problemas descomunales, como posteriores cambios climáticos derivados de la alteración de las corrientes oceánicas, ocasionada por el derretimiento de los cascos polares²⁰⁷².

La deforestación no está directamente vinculada solo a la pérdida de biodiversidad, pero también al deterioro de las tierras y procesos ecológicos esenciales como el sistema hidrológico. La Amazonía puede ser considerada el ejemplo típico de esa tendencia. En ella, grandes extensiones deforestadas experimentan degradación de las tierras. La expansión de la ganadería y agricultura en tierras de baja calidad es la mayor amenaza a la pérdida de biodiversidad, seguida por la pérdida de calidad del suelo, agotamiento de nutrientes y ruptura del sistema hidrológico. El modelo de ocupación de la región, es una gran trampa, donde se privatizan los lucros y se socializan los costes de la degradación. El resultado final de ese gran experimento será posiblemente mucha pobreza, a menos que se adopten a tiempo acciones correctivas²⁰⁷³.

El proceso de deforestación del país, en especial de la Amazonía, está relativamente bien comprendido. Hay consenso sobre cuestiones fundamentales tales como quiénes son los principales agentes de la deforestación y cuáles las motivaciones directas y subyacentes. Se sabe que los ganaderos, sojeros, pequeños agricultores, madereros y el propio estado son los principales agentes de la deforestación. A los cuales se mezclan especuladores de toda índole y ramas de actividades. Se conoce la lógica de la deforestación y el potencial agropecuario de la Amazonía brasileña.

Es notorio que el primer paso para la cura de una enfermedad es reconocer que se padece de una enfermedad real. La negación es uno de los peores obstáculos para encontrar la cura. El peor es que además de negar la enfermedad, el enfermo cree que ella le hace bien. En esos casos el enfermo suele convertirse en mentiroso crónico. Eso está ocurriendo con gran parte de los miembros de la clase política brasileña, que se mienten así mismos, a sus familiares, a sus amigos, a sus electores, y al pueblo brasileño. A pesar de tratarse de un “enfermo negacionista”, hay que plantear la discusión sobre el modelo de “aceleración del crecimiento” del gobierno “progresista”, que adopta políticas

²⁰⁷¹DIAMOND, J., *Collapse ... op. cit.*

²⁰⁷²*Ibid.*

²⁰⁷³MARGULIS, S., *Causes of deforestation ..., op. cit.*

muy similares a las de la época de la dictadura y que están provocando la eliminación de las florestas brasileñas.

La deforestación puede hasta generar crecimiento económico en el corto plazo, permitiendo a sus defensores blandir argumentos de creación de empleos, mejora de calidad de vida y combate al hambre. Sin embargo, la riqueza fácil y de corto plazo suele ser engañosa. La historia brasileña es rica en lecciones de falsos milagros económicos y de milagrosos programas de aceleramiento del crecimiento económico y combate a la pobreza y el hambre que solo actuaron sobre los efectos y no tocando en las causas, provocando graves crisis económicas y miseria más adelante. Peor resultaron en gruesa corrupción, despilfarro de escasos recursos públicos y distorsión del sistema democrático a través de compra legalizada de votos, mediante programas sociales. Los errores cometidos en la dictadura fueron incluso magnificados por gobiernos populistas en la democracia.

El crecimiento económico basado en recursos naturales levanta serias dudas sobre la viabilidad del desarrollo sostenible en Brasil. El Instituto de Investigación Económica y Aplicada (IPEA) reconoce que la alta participación de sectores de usos intensivos de recursos naturales en la economía hace difícil adoptar estrategia coherente de crecimiento sostenible para Brasil. Destaca que la agropecuaria creció un 4,3% y la minería extractiva 1,8%. Esos sectores, de bajo valor añadido y reducido efecto multiplicador sobre el resto de la economía, imponen obstáculos a implementación de estrategia de crecimiento sostenido en el largo plazo. Avanzar en esa dirección significa distanciarse cada vez más de una estrategia coherente de desarrollo industrial y económico.

Brasil continúa siendo mero proveedor de materias primas en el mercado mundial. Dentro del sistema, los beneficios son concentrados en manos de pocos y el país arca con gigantescos pasivos ambientales resultantes de la deforestación y de actividades de uso intensivo de recursos naturales. Peor, gasta mucho para importar productos hechos de sus propias materias primas exportadas. El citado Instituto relievaa la baja productividad del trabajo de la economía brasileña. Excluyendo 2009, año en que Brasil ha sufrido el impacto de la crisis económica internacional, la industria extractiva aumentó su participación en 5,9%, mientras que el sector manufacturero se redujo en 2,5%²⁰⁷⁴.

Falta innovación tecnológica en la economía brasileña. De acuerdo con datos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el gasto en investigación y desarrollo en Brasil son muy bajos, con solo 1,19% del PIB en 2009. Países como Japón, Alemania y China, aplican 3,44%; 2,82% y 1,54%, respectivamente. Otro hallazgo interesante, que revela falta de cultura de innovación en Brasil, es el número de solicitudes de patentes presentadas en la Oficina de Patentes y Marcas de los

²⁰⁷⁴BRASIL, **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009**: análise das Contas Nacionais, IPEA, Rio de Janeiro, 2012 (Comunicado, 133).

Estados Unidos. Mientras Japón presentó más de 81.000 solicitudes en 2009, China casi siete mil, Brasil solo hizo 464. Los resultados presentados por el IPEA son preocupantes ante la ambición de promover el desarrollo basado en el conocimiento y en la sostenibilidad²⁰⁷⁵.

Adam Smith formuló la hipótesis que la geografía física de una región puede influir en su desarrollo económico. Aunque cuestionable, investigadores de notoria reputación encontraron fuerte evidencia de que la geografía juega papel importante en esa esfera. Países ubicados en zonas de clima tropical generalmente enfrentan mayores tasas de enfermedades infecciosas y productividad agrícola inferior, especialmente para los alimentos básicos, que las naciones de zonas templadas. Las regiones más pobres del mundo son las que distan del comercio marítimo y se encuentran en ambiente tropical o desierto. La mayoría de los países más pobres se encuentran entre los trópico de Cáncer y de Capricornio. En contraste, la mayoría de los países más ricos se encuentran en zonas templadas. Solo Hong Kong, Singapur y Taiwán son países de altos ingresos ubicados en zona tropical, lo que representa solo 2% de la población total de las regiones de altos ingresos²⁰⁷⁶.

Además, hay marcada división templado-tropical dentro de los países que se sitúan en ambos tipos de climas. La mayor parte de Brasil, por ejemplo, se encuentra dentro de la zona tropical, pero la parte más rica en los estados ubicados en la zona templada. La geografía influye en la prevalencia de molestias, habiendo muchos tipos de enfermedades infecciosas endémicas en zonas tropicales. Eso tiende a ser verdad en enfermedades en las que el patógeno pasa parte de su ciclo de vida fuera del hospedero humano, a ejemplo de malaria, leishmaniosis e infecciones helmínticas²⁰⁷⁷.

La geografía afecta, marcadamente, la productividad agrícola. De los principales cereales (trigo, maíz y arroz), el trigo crece solo en climas templados, y los cultivos de maíz y arroz son en general más productivos en climas templados y subtropicales que en zonas tropicales. En promedio, una ha de tierra en los trópicos produce 2,3 t de maíz, mientras que una ha en zona templada produce 6,4. Muchos de los esfuerzos para mejorar la producción de alimentos en regiones tropicales, intentado por primera vez por las potencias coloniales y en las últimas décadas por organismos donantes, han terminado en fracaso²⁰⁷⁸.

La agricultura en ambientes de selvas húmedas tropicales se ve obstaculizada por la fragilidad de los suelos. Los suelos tropicales son ácidos y pobres en nutrientes, en especial en fósforo. Tan pronto el suelo es deforestado, las altas temperaturas mineralizan la materia orgánica rápidamente y las intensas lluvias quitan, por escorrentía, los escasos nutrientes. En pocos años el

²⁰⁷⁵ *Ibid.*

²⁰⁷⁶ SACHS, J. D. *et al.*, The geography of poverty and wealth, **Scientific American**, 284: 70-75, 2001.

²⁰⁷⁷ *Ibid.*

²⁰⁷⁸ *Ibid.*

suelo se torna improductivo o con muy baja capacidad de carga animal, muchas veces no sosteniendo ni 0,5 cabeza de ganado por ha. En ambientes tropicales que tienen estaciones húmedas y secas, los agricultores no tienen como lidiar con la rápida pérdida de humedad del suelo resultante de altas temperaturas y sequía.

Los ambientes tropicales abrigan la mayor biodiversidad de plagas, enfermedades y plantas invasoras del planeta, que pueden devastar los cultivos muy rápidamente. En los trópicos las enfermedades de plantas cultivadas, las plagas y malezas se reproducen durante todo el año. En zonas templadas, el invierno frío controla naturalmente esos elementos, constituyendo eficaz plaguicida, herbicida y fungicida. Es muchísimo más difícil controlar enfermedades humanas y de plantas cultivadas en regiones tropicales, donde la multiplicación y transmisión de esos agentes se lleva a cabo durante todo el año.

La principal implicación de esos conocimientos es que las autoridades deben prestar más atención a las barreras del desarrollo asociados con la geografía, específicamente la baja productividad agrícola, pobre condición sanitaria y altos costos de transporte. Sin embargo, se debe destacar que el factor geográfico es solo una variable de la ecuación. La calidad de la gobernanza, la robustez de las instituciones educativas, sociales y económicas, el nivel de corrupción, aspectos educacionales y culturales son también fundamentales para el rendimiento económico a largo plazo.

Ante ese escenario, los países tropicales deben esforzarse por diversificar la producción en los sectores manufacturero y de servicios que no son obstaculizados por las condiciones climáticas. Los países exitosos del sudeste de Asia tropical han logrado avances impresionantes en los últimos 30 años, en parte por abordar los problemas de salud pública y, en parte, por mover sus economías de exportaciones de materias primas para la electrónica, semiconductores y otros sectores industriales²⁰⁷⁹. Al contrario de subvencionar la deforestación, Brasil debe motivar compañías farmacéuticas y empresas a investigar y desarrollar productos de la riquísima biodiversidad amazónica. Del mismo modo, las empresas de biotecnología y de investigación agrícola necesitan más incentivos para estudiar la forma de mejorar la productividad agrícola en áreas deforestadas y degradadas de la Amazonía.

El sentido común hace creer que la riqueza de un país está directamente relacionada con sus recursos naturales. Bajo esa lógica, cuanto más reserva de agua dulce, yacimientos minerales (oro, hierro, aluminio etc.), tierra cultivable y petróleo más desarrollado y rico será. Pero, la historia evidencia que no es así. La mayor parte de los estados cuyas exportaciones están dominadas por recursos naturales no tienen economías desarrolladas, ni tampoco democracias estables y robustas.

Una de las varias explicaciones para el hecho de que significativa parte de países ricos en recursos naturales no hayan sido capaces de desarrollarse, es la “síndrome holandesa”. Tras el

²⁰⁷⁹ *Ibid.*

descubrimiento de yacimientos en el Mar del Norte por Holanda, durante la segunda mitad del siglo XX, el *boom* de sus exportaciones de gas natural provocó declive del sector industrial del país en vez de conducir aumento de tasas de crecimiento. Las exportaciones de otros productos se redujeron progresivamente y todo el tejido socio-industrial resultó afectado, aumentando el desempleo y sus efectos sociales negativos²⁰⁸⁰. Todo indica que Brasil es más un enfermo de la “síndrome holandesa”.

En ese contexto, los beneficios resultante de la exportación de los recursos tienden a concentrar poder político en manos de pocos, lo que facilita el control de sectores estratégicos del estado, como los Poderes Legislativo y Ejecutivo, las empresas estatales y los bancos públicos. Con eso, dichos grupos de poder influyen en la formulación y adopción de políticas públicas y distribución de subvenciones que les favorecen, pasando a controlar incluso la presidencia de la república y los gobernadores de los estados. Ese modelo económico distorsiona el proceso político, decide elecciones a su favor y dificulta el control de sus decisiones por los gobernados. No es coincidencia que los diez países más ricos (per cápita) del mundo sean democráticos, mientras solo uno entre los diez que poseen más reservas de petróleo lo sea de forma inequívoca²⁰⁸¹.

La dependencia de exportaciones de productos primarios no es exclusiva de países ricos en petróleo. La carne de vacuno, soja y sus derivados, se ha convertido en la piedra angular de la economía brasileña. Paralelo al aumento de las exportaciones del sector primario se observa proceso de desindustrialización del comercio internacional. A pesar de que la contribución del sector industrial al PIB haya permanecido prácticamente constante desde mediados de los años noventa, la participación de productos manufacturados en las exportaciones de Brasil disminuyó de 56%, en 2005, a 40%, en 2010, afectando a todos tipos de bienes manufacturados excepto los de baja tecnología. El peso de las exportaciones de materias primas en Brasil aumentó de 30 a 46% durante el mismo periodo²⁰⁸².

La relación de Brasil con otras naciones, desde el periodo colonial hasta el presente ha cambiado, sin embargo mantiene su esencia. La metrópolis venía buscar materias primas y minerales preciosos a cambio de “civilizar” los pueblos indígenas, en una relación claramente unilateral de dominación y dependencia económica y política de la potencia colonial. Ahora, no hace falta dominar el territorio y la gente, pues las elites económicas y políticas se someten a los nuevos colonizadores suministrándoles materias primas que les interesan, en relación bilateral que favorece a países más desarrollados en clara relación de dominación y dependencia económica. La colonia ha dejado de desempeñar únicamente un papel pasivo como suministrador de materias

²⁰⁸⁰ MALAMUD, A., América latina hoy: mejor que nunca, aunque sobrevalorada, **Próximo Futuro**, 16: 6-12, 2014

²⁰⁸¹ *Ibid.*

²⁰⁸² *Ibid.*

primas, añadiéndose una función activa para la prosperidad de cualquier país que demande carne, soja, café, azúcar y minerales.

Brasil sigue siendo un país atrasado y subdesarrollado, jugando un papel claramente subordinado en las relaciones económico y políticas internacionales. En la configuración socio-económica del mercado externo, Brasil es un mero proveedor de materias primas brutas y baratas. Los posibles beneficios (carreteras, puertos etc.) obtenidos del modelo son marginales. Solo existen en la medida que son útiles a los países que demandan esos productos. Por obvio, que el objetivo de Portugal, Inglaterra, Estados Unidos y, ahora, China, nunca fue y será facilitar el desarrollo de Brasil. El crecimiento económico no significa paso automático y garantizado al desarrollo. El desarrollo no es proceso natural e inevitable y no depende solo de crecimiento económico. Hay países que crecen económicamente, pero no se desarrollan, en virtud de diversos obstáculos²⁰⁸³. Al destruir las bases ecológicas de la economía, el país está consolidando las bases para el subdesarrollo duradero con tendencia a degradación, fenómeno que va tomando cuerpo desde la colonización lusa. En cuanto existir recursos naturales para exportar el sistema se mantiene, aunque con muchas deficiencias.

La historia sigue su curso. Desde la invasión lusa, Brasil fue y sigue siendo fuente de materias primas de países desarrollados, como madera, azúcar y café. Las minas de oro se agotaron, pero todavía hay mucho hierro y bauxita para vender. La producción de bienes primarios y su exportación a estados desarrollados ha contribuido para la prosperidad de muchos países ricos y para formación de una élite económica y política nacional acomodada, que ha puesto el país en la posición de mero suministrador de productos que no requieren incorporación de valor añadido. Actualmente, lo que Brasil produce es lo que los países desarrollados y emergentes, como China y Rusia, demandan, en especial, minerales, soja y carne.

Por obvio que ningún de esos países soportarán los costes de la deforestación, pérdida de biodiversidad, recuperación de suelos degradados, alteración del régimen del lluvias y escasez de agua. El modelo económico torna el país muy vulnerable ante la volatilidad de precios de los bienes exportados y ruptura de los procesos ecológicos que sostienen sus actuales fuentes de ingreso. Brasil no está desmochando solo bosques, está talando la propia rama que le sustenta.

Reconocido economista identifica entre las barreras al desarrollo, que impiden que países pobres salgan de la trampa de la pobreza, se encuentran la carencia de capital intelectual. Plantea que las políticas de promoción del desarrollo y reducción de la pobreza deben centrarse en aspectos básicos pero que no han sido tenidos en cuenta como, como por ejemplo, generar y aplicar conocimientos científicos al desarrollo y en la gestión ambiental²⁰⁸⁴. En esos campos, Brasil hasta

²⁰⁸³Cfr.SEGURA, J. S., **Balance y perspectivas de las relaciones norte-sur**, Generalitat Valenciana, Valencia, 1993.

²⁰⁸⁴SACHS, J. D., **El fin de la pobreza: cómo conseguirlo en nuestro tiempo**, Debate, Barcelona, 2005.

hoy no ha formulado estrategias claras y coherentes para alcanzar el desarrollo sostenible prescrito por la Constitución, en su art. 225. El citado economista, asesor especial del secretario general de las Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio, hace recordar la experiencia de países completamente destrozados por guerras y que salieron de la miseria dando prioridad a su principal recurso, las personas. La lección indica que el progreso no se hace con pastos y bueyes, sí con neuronas y masa gris.

En Brasil persiste la cultura de que los recursos son abundantes e inagotables. Quizás eso ha contribuido para no impedir la deforestación. Las acciones erráticas y descoordinadas por parte de sucesivos gobiernos provocan apenas oscilaciones en la velocidad de la deforestación. En regla, después de decrecer, el proceso de deforestación retoma su curso, a pesar de los esfuerzos de una minoría comprometida con la defensa del patrimonio biológico y cultural del país. En verdad, Brasil nunca tuvo un plan estratégico para sus bosques y su biodiversidad²⁰⁸⁵. El descaso con que los gobiernos brasileños los tratan tornan el futuro de las principales actividades económicas del país cada vez más incierto. La degradación de los suelos agrícolas y la carencia de agua, asociadas a la deforestación descontrolada, temprano o tarde, generarán graves perjuicios a la economía. La ganadería extensiva y la agricultura siguen desarrollando, en gran parte del país, de acuerdo con métodos primitivos de los tiempos remotos, como el uso del fuego.

La existencia de bosques saludables es de suma importancia para la sobrevivencia física y cultura de millones de indígenas y comunidades, así como para toda la humanidad. Según el PNUMA, los bienes y servicios forestales sostienen medios de vida para más de 1 mil millón de personas, en su mayoría en países en desarrollo. Mientras los productos de madera, papel y fibra producen solo pequeña fracción del PIB mundial, los bienes públicos derivados de los ecosistemas forestales tienen valor económico estimado en trillones de dólares. Los bosques abrigan más de 50% de las especies terrestres, regulan el clima mundial, mediante almacenamiento de carbono y protege las cuencas hidrográficas, servicios de valor inestimable. Los gobiernos de los estados forestales deben tener en cuenta que los productos forestales son renovables, reciclables y biodegradables y que los bosques son parte fundamental de la infraestructura ecológica del país y suministra bienes y servicios importantes para la economía verde²⁰⁸⁶.

Los argumentos según los cuales los ecosistemas forestales son de gran riqueza biológica, bienes y servicios forestales, proporcionan refugio, alimentos, puestos de trabajo, agua, medicinas y seguridad a mil millones de personas, así como regulan el clima global, parecen no impresionar los dirigentes de los países, en especial de los ricos. Los beneficios de reducir a la mitad la

²⁰⁸⁵VIEIRA, I, C. G., Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia, **Estudos Avançados**, 19 (54): 153-164, 2005.

²⁰⁸⁶ UNEP, **Toward a green economy ... op. cit.**

deforestación, en el cambio climático, son estimados en trillones de dólares. La FAO y otros organismos apuntan la existencia de conjunto de prácticas forestales sostenibles y políticas que poden y deben ser ampliadas y aplicadas para proteger esos activos naturales, sin embargo, a pesar de los enormes beneficios ecológicos, económicos, sociales, los bosques siguen siendo eliminados al ritmo impresionante de 13 millones de ha al año, a menudo para satisfacer limitadas ganancias privadas de corto plazo²⁰⁸⁷.

Hoy se sabe perfectamente que los bosques son vitales para el futuro del planeta. Son el hogar de dos tercios de todas las especies conocidas de plantas y animales de la Tierra y para miles de indígenas que dependen de ellos para obtener alimentos, agua y otros productos básicos. También juegan papel clave en la regulación del clima local, regional y global. Cuando se eliminan bosques, también se elimina la diversidad de vida que soportan. La pérdida y fragmentación de hábitats forestales intactos es la razón principal por la que muchas especies de plantas y animales están amenazadas de extinción. Los animales más grandes, como primates, son particularmente vulnerables a la pérdida de bosques, ya que por lo general necesitan mayor área de movimiento y alimentación para sobrevivir.

Los científicos predicen que la Tierra está entrando en la sexta gran extinción de su historia y que las tasas de extinción aumentarán más de 10 veces para 2050. Los biólogos creen que los bosques antiguos contienen gran número de especies todavía desconocidas, las cuales pueden ser llevadas a extinción antes incluso de ser descubiertas. Esa catástrofe biológica amenaza el desarrollo sostenible y la posibilidad de construir un futuro diferente. Para proteger los últimos bosques primarios del planeta, los gobiernos del mundo deben establecer, con urgencia, moratoria sobre nuevos proyectos de desarrollos en paisajes forestales intactos y decretar moratoria de la deforestación²⁰⁸⁸.

El cambio climático y las pérdidas de suelo cultivable y biodiversidad se agravarán con la continua destrucción de los ecosistemas forestales mundiales. En Brasil, la negligencia con la protección y el manejo responsable de los bosques nativos ya están contribuyendo para la escasez de agua y suelos fértiles. La extrema sequía de la región sudeste de Brasil, en 2014, ha obligado varias ciudades a racionar agua y a declarar estado de emergencia. A continuar el actual modelo de deforestación, los ganaderos, agricultores y toda sociedad pagaran elevados costos asociados con la pérdida y degradación masiva de bosques.

No existen biomas forestales incólumes en el planeta y la mayoría de las fronteras restantes está amenazada por tala indiscriminada y desmonte para agricultura, ganadería y otras actividades. Los remanentes de bosques antiguos son el hogar de increíble diversidad de vida vegetal y animal.

²⁰⁸⁷ GREENPEACE, **Roadmap to Recovery**... *op. cit.*

²⁰⁸⁸ *Ibid.*

En Brasil uno de los biomas forestales más severamente amenazados es la Mata Atlántica. Solo quedan 4,41% de las florestas naturales del bioma original²⁰⁸⁹.

La Mata Atlántica es reconocida por su rica biodiversidad. No se encuentran en ninguna otra parte del mundo 70% de sus plantas y más de 20 especies de primates que la habitan. En ella son también encontrados los parientes silvestres de muchos cultivos alimenticios como yuca, camote (ñame) y papaya²⁰⁹⁰. El equívoco cometido contra la Mata Atlántica no puede ser repetido con la Amazonía y el Cerrado, pues sus bosques constituyen refugios vitales para la biodiversidad nacional y global. Si Brasil fuera un país de gobernantes serios, decretaría la moratoria de deforestación hasta promover estrategia y planes de protección adecuados, basados en una red de áreas forestales protegidas.

La preservación de grandes paisajes intactos es crucial para proteger y preservar los bosques y para tornarlos menos vulnerables a las amenazas provenientes del exterior, como la invasión de especies exóticas, así como la sequía, pérdida de humedad y riesgos resultantes del fuego en actividades agropecuarias. Solamente los paisajes forestales intactos, de varios miles de km², son suficientemente grandes para sostener poblaciones saludables de animales de gran porte. En paisajes forestales extensos, la flora y fauna son capaces de sobrevivir a perturbaciones naturales como incendios y tormentas. Además, tienen mayor probabilidad de adaptarse al cambio climático global²⁰⁹¹.

Los ecosistemas son formados por inúmeros componentes que conforman una red de relaciones gobernados por leyes de la propia naturaleza, desarrolladas a lo largo de ciento de miles de años de evolución. El ecosistema, desde un bosque hasta la Tierra, puede ser comparado a un avión compuesto por miles de piezas. Si excluidos al azar muchos de los pequeños clavos que mantienen ensamblado un avión, correría serios riesgos de accidentarse. Del mismo modo, la desaparición de infinidad de especies origina, por regla general, consecuencias graves para el sistema ecológico y los seres humanos²⁰⁹².

Al alterar el clima global, desmontar los bosques naturales, degradar los suelos y afectar el régimen de pluviométrico local y regional, los resultados serán catastróficos para los humanos. Los bosques no son clavos, son verdaderas estructuras del sistema terrestre, que ayudan a mantener condiciones ambientales que hacen posible la vida, desde los ciclos hidrológicos regionales hasta el clima global. Un bosque no es solamente un grupo de árboles, es el resultado de largo proceso

²⁰⁸⁹ BRASIL, *Florestas do Brasil ...2013 ...*, *op. cit.*

²⁰⁹⁰ BRYANT, D. *et al.*, *The last frontier forests ... op. cit.*

²⁰⁹¹ THIES, C. *et al.*, *Intact forest landscapes: why it is crucial to protect them from industrial exploitation*, Greenpeace Research Laboratories, 2011 (Technical Note, 5) y POTAPOV, P. *et al.*, *Case studies on measuring ...*, *op. cit.*

²⁰⁹² DIAMOND, J., *Collapse ... op. cit.*

natural de formación de comunidades de especies que co-evolucionaron con la Tierra. Además, los ecosistemas forestales albergan enorme cantidad de carbono que alcanza 296 Gt de carbono²⁰⁹³.

Por los motivos delineados anteriormente, las fronteras forestales remanentes son de particular importancia. Eliminar los bosques naturales significa además de quemar riquísima biblioteca genética, emitir a la atmósfera gigantesco volumen de CO₂, agravando el calentamiento global²⁰⁹⁴. El mínimo que se puede esperar de un país forestal es que, mediante gestión cuidadosa, preserve ese recurso, al menos para reducir los efectos ambientales secundarios y sus costes sobre los suelos agrícolas y el suministro de agua.

Otra razón para preservar las fronteras forestales remanentes, cada vez más reducidas, reside en el hecho de que albergan las últimas tribus indígenas aisladas que existen en el mundo. La Amazonía Legal alberga 433.363 indígenas de un total de 896.917 en todo Brasil²⁰⁹⁵. Aunque muchas veces la deforestación esté cubierta por un velo de legalidad, en verdad constituye el quebrantamiento de todos los fundamentos constitucionales, esculpido en los arts. 225 y 231 de la Constitución. Los grupos autóctonos son herederos de culturas que sobrevivieron miles de años en condiciones inhóspitas y guardan informaciones útiles sobre el mundo natural²⁰⁹⁶. Los conocimientos locales, obtenidos a través de generaciones, interactuando con los bosques, merecen ser valorados y respetados por la sociedad brasileña, que hasta hoy ha tratado pueblos indígenas y personas que dependen de los bosques como sociedades atrasadas.

La Declaración Final de la Conferencia de la ONU sobre Desarrollo Sostenible (Río + 20) reconoce “*que los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales aportan una contribución importante a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y su aplicación más amplia puede apoyar el bienestar social y los medios de vida sostenibles*”. Reconoce también que “*los pueblos indígenas y las comunidades locales a menudo son los que más directamente dependen de la biodiversidad y los ecosistemas, y por tanto, frecuentemente son los más inmediatamente afectados por su pérdida y degradación*”²⁰⁹⁷.

Zonas boscosas, como la Amazonía, suelen tener muchas carencias en términos de estructuras educativas, transporte, sanidad y de ingresos. Las regiones alejadas suelen tener importante cubierta forestal y bajos números absolutos de habitantes²⁰⁹⁸. Del punto de vista material, puede haber pobreza elevada, pero mucha gente gustaría continuar viviendo allí, conforme su cultura, pero con la debida asistencia. En regla, los habitantes de bosques sobreviven de recursos de los ecosistemas forestales. La degradación forestal y conversión de bosques a pastos y tierras

²⁰⁹³FAO, **Evaluación de los recursos ...2015** ..., *op. cit.*

²⁰⁹⁴BRYANT, D. *et al.*, **The last frontier forests** ... *op. cit.*

²⁰⁹⁵²⁰⁹⁵BRASIL, **Censo demográfico 2010**: características gerais dos indígenas, IBGE, Rio de Janeiro, 2010.

²⁰⁹⁶*Ibid.*

²⁰⁹⁷UN, **The future we want**..., *op. cit.*, § 197.

²⁰⁹⁸CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Overview at loggerheads?** ..., *op. cit.*

agrícolas benefician algunas personas, pero por otro lado expulsan de sus territorios y destituyen otras de sus recursos. Los beneficiarios detienen poder económico y político y sus intereses son intermediados en las más elevadas esferas del poder estatal, sacando gordas subvenciones para sus actividades.

Los grupos que dependen de los bosques son minoritarios y, en regla, no tienen voz, y mismo cuando la expresan, no son oídos por las más altas instancias del gobierno. Ellos son los más directamente perjudicados por la reducción o eliminación de los recursos existentes en los bosques, principalmente aquellos que no los tienen controlados bajo derecho de propiedad. Dependiendo de cómo y dónde se procede la deforestación, esta puede generar pobreza masiva a mediano y largo plazo. Al final, la degradación ambiental resultante de la deforestación indiscriminada no perjudica solo a los habitantes de los bosques, una vez que afecta la seguridad alimentaria y hídrica de toda sociedad.

La protección de la Floresta Amazónica depende el bienestar de gran parte de la población indígena y otras comunidades tradicionales, las cuales dependen casi totalmente de los bosques para suplir sus necesidades de subsistencia y supervivencia. Es de los bosques que obtienen alimentación, forraje y energía. Por eso deben ser incorporados e incentivados a proteger y manejar los ecosistemas forestales de manera correcta. Las políticas adoptadas en los últimos gobiernos suscitan muchas dudas, especialmente porque ponen en peligro los últimos bosques primarios brasileños y los últimos pueblos indígenas aislados del mundo y sus frágiles culturas²⁰⁹⁹.

Las últimas fronteras forestales constituyen legado valioso que debe ser transmitido para las generaciones futuras. Abrigan una de las más ricas diversidades cultural, genética, química y biológica del planeta. Son elementos clave de los procesos ecológicos y ofrecen oportunidades para recreación y ecoturismo. Una vez que gran parte de los bosques primarios ya fueron remplazados en todo el mundo, el valor de los bosques restantes es ahora mucho mayor, razón por la cual Brasil debe aprovechar esa ventaja comparativa para utilizarlos de forma más inteligente.

Brasil es el país que tiene más bosques tropicales. El Bioma Amazonía representa aproximadamente 30% de las florestas tropicales remanentes del mundo²¹⁰⁰. El número total de especies de plantas y animales en la región es extraordinario. La Constitución de Brasil, art. 225, §1º, II, impone al poder público el deber de “*preservar la diversidad y la integridad del patrimonio genético del País*”. Esa circunstancia impone una gran responsabilidad al país para preservar la Selva Amazónica y los remanentes forestales de los demás biomas. Por otro lado, la comunidad internacional debe asumir su responsabilidad para con Brasil, pues será muy difícil preservarla sin

²⁰⁹⁹CARVALHO, E. F. & FERNÁNDEZ, E., **El discurso de la modernidad y los derechos indígenas en Brasil**, Bilbao, Universidad de Deusto, 2015 (Cuadernos Deusto de Derechos Humanos, 79).

²¹⁰⁰BRASIL, **Florestas do Brasil em resumo - 2010**: dados de 2005-2010, MMA/SFB, Brasília, DF, 2010.

cooperación financiera, técnica y científica de la comunidad internacional. Obviamente, no se puede olvidar la necesidad de crear mejores condiciones de vida para la gente que vive en la región en actividades que no depreden los bosques.

Más allá de todas consideraciones jurídicas, económicas y prácticas, y las urgentes necesidades del presente, no se debe olvidar de las necesidades estéticas y espirituales. Las generaciones futuras serán beneficiadas con la preservación de los bosques de lugares remotos en un planeta que está cada vez más superpoblado. Las personas mueven suma considerable de dinero para visitar lugares y monumentos artificiales, como la Torre Eiffel y la Estatua de la Libertad, que atraen millones de turistas de todo el planeta. Brasil todavía no tiene un plan estratégico, en la esfera turística, para explotar el más extenso monumento orgánico forestal del planeta. Conforme señala, uno de los más destacados científicos del mundo “[h]a llegado el momento de sentir respeto y reverencia no solamente hacia los seres humanos, sino también hacia todas las formas de vida; el mismo respeto que mostraríamos hacia una obra maestra de la escultura o hacia una máquina maravillosamente terminada”²¹⁰¹.

Aunque todos los argumentos de orden práctica no sensibilicen las personas y los gobernantes, vale la pena apelar a la instancia moral. Los bosques, sus plantas y animales silvestres, tienen el derecho inalienable a existir, aunque las personas no los quieran verlos. El hombre, como la especie más poderosa de la Tierra, tiene la responsabilidad moral de asegurar su supervivencia²¹⁰².

²¹⁰¹ SAGAN, C., **La conexión cósmica**: Una perspectiva extraterrestre, 4ª ed., Ediciones Orbis, Barcelona, 1987. p. 17.

²¹⁰² BRYANT, D. *et al.*, **The last frontier forests** ... *op. cit.*

3.3. La protección de la Floresta Amazónica en el contexto de la lucha contra el cambio climático: el mecanismo REDD+ como última tabla de salvación de la Floresta Amazónica

3.3.1. Cambio climático: de verdugo a salvador de los bosques tropicales

El futuro de los bosques, principalmente de los tropicales, está, paradójicamente vinculado a uno de los más serios problemas ambientales de alcance global, que puede tanto ser su verdugo como salvador. No obstante la gran relevancia de los bosques naturales para la vitalidad de la Tierra y su eliminación continua, hasta el presente no existe ningún acuerdo vinculante para protegerlos de la extinción. Contemporáneamente, la esperanza de que la Tierra conserve sus bosques más biodiversos depende de la solución que el hombre dará al cambio climático.

La comunidad internacional suscribió el consenso global de que para impedir interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático es necesario estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera y que ese nivel debe ser logrado *“en plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”*²¹⁰³.

El cambio climático es *“atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*²¹⁰⁴. El fenómeno puede provocar inúmeros impactos adversos, como cambios en el ambiente físico y/o en la biota, con potencial para provocar *“efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos”*²¹⁰⁵. El cambio climático se manifiesta en el aumento del nivel del mar, de la temperatura promedio de la superficie terrestre y oceánica, de la disminución de la extensión de los glaciales, del cambio en los patrones de precipitación, del aumento de los eventos extremos y la acidificación oceánica²¹⁰⁶.

Según informe del IPCC, el aumento medio de la temperatura global de 2 °C podrá causar cambios en la estructura y la función de los ecosistemas, las interacciones ecológicas y la distribución geográfica de las especies. Pronosticase consecuencias negativas, en varias partes de la Tierra, para la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como el abastecimiento de agua y el

²¹⁰³ UN, **United Nations Framework Convention on Climate Change**, Resolution adopted by the General Assembly, 20 January 1994, A/RES/48/189, available en: <<http://www.refworld.org/docid/3b00f2770.html>>, acceso: 22 sep. 2014, art. 2°.

²¹⁰⁴ *Ibid.*, art. 1.2.

²¹⁰⁵ *Ibid.*, art. 1.1.

²¹⁰⁶ IPCC, Summary for Policymakers, en: METZ, B. *et al.*, (Eds.), **Climate Change 2007: Mitigation**, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2007.

suministro de alimentos. El cambio climático deberá producir alteraciones substanciales en la seguridad alimentaria e hídrica de diversos países y ciudades. Los efectos sobre la salud son también graves, en razón del aumento de la incidencia de desnutrición y hambre, y de vectores de enfermedades, como dengue y malaria. Habrá mayor incidencia de tormentas, inundaciones, sequías e incendios. El aumento del nivel del mar afectará directamente a las poblaciones costeras. Los efectos del cambio climático ampliarán el número de desplazados y refugiados ambientales y provocará drástico aumento de las tensiones sociales y conflictos armados²¹⁰⁷.

El calentamiento global es la principal manifestación del cambio climático. Su causa es el aumento de la concentración de gases en la atmósfera, con destaque para el Dióxido de Carbono (CO₂), el Metano (CH₄), el Óxido Nitroso (N₂O), el Ozono (O₃), el Dióxido de Azufre (SO₂) y los Clorofluorocarbonos (CFCs). Estimase que el CO₂ sea responsable por 71,5% del efecto invernadero²¹⁰⁸. Según el IPCC, el uso de combustibles fósiles y el cambio en el uso del suelo²¹⁰⁹ son, a nivel mundial, las dos principales fuentes netas de CO₂ para la atmósfera. El CO₂ es el GEI antropógeno más importante. Sus emisiones anuales aumentaron en torno a 80% entre 1970 y 2004. En 2005, las concentraciones atmosféricas de CO₂ (379 ppm), excedían en mucho el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años²¹¹⁰.

Las previsiones de años anteriores sobre emisiones de GEI y calentamiento global eran preocupantes. Hoy la situación se ha agudizado. En 2007, fue considerado aumento de temperatura de 2 °C como límite tolerable para el cambio climático. Para contenerlo a ese umbral, era necesario que la concentración de CO₂ en la atmósfera no ultrapasase a 450 ppm. Para lograr este resultado, estudios apuntaron que las emisiones cumulativas de CO₂ durante el siglo XXI deberían ser reducidas de 2.460 para 1.800 Gt²¹¹¹. Es decir, las emisiones anuales deberían ser contenidas a 18 Gt de CO₂, en promedio, en los cien años siguientes. Para aquilatar la magnitud del reto delineado

²¹⁰⁷ *Ibid.*

²¹⁰⁸ LASHOF D. A. & AHUJA, D. R., Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming, **Nature**, 344 (5): 529-531, 1990 y DIXON R. K. *et al.*, Carbon pools and flux of global forest ecosystems, **Science**, 263 (5144): 185-190, 1994.

²¹⁰⁹ Conocido por su sigla en inglés “*Land Use, Land-use Change and Forestry (LULUCF)*” o “Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura”.

²¹¹⁰ IPCC, Synthesis Report, en: PACHAURI, R. K. & REISINGER, A. (Eds.), **Climate Change 2007**, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, 2007b.

²¹¹¹ 1 gigatonelada de carbono (1 GtC) = 10¹⁵ gramos de carbono; equivalente a 3,667 GtCO₂. En otros términos, 1 Gt C equivale a 10⁹ toneladas de carbono (t C). El carbono tiene efecto en el cambio climático cuando está en forma de CO₂. Sin embargo, es el carbono que forma parte del ciclo en la atmósfera, en los organismos vivientes, en los océanos y en el suelo. Luego, es expresado en términos de carbono. Una t de carbono equivale a 3,67 t de CO₂. En el ciclo mundial, el carbono se desplaza y acumula en ecosistemas terrestres y marinos, además de la atmósfera.

siete años atrás, la emisión anual sumó aproximadamente 50 Gt de CO₂ equivalente (CO₂e)²¹¹², en 2004²¹¹³.

Los modelos climáticos pronostican que la temperatura mundial puede elevarse entre 1,4 y 5,8°C para 2100. Caso la previsión se concrete, ese cambio sería mayor que cualquier otro en los últimos 10.000 años²¹¹⁴. Estudios mostraron que para mantener la concentración del CO₂ inferior a 450 ppm y asegurar aumento de la temperatura global abajo de 2°C hasta 2050, es necesario reducir la emisión global entre 50 y 55% en relación al nivel de 1990. Para lograr ese objetivo, la reducción debería haber comenzado en 1990 y las emisiones globales alcanzado pico alrededor de 2015²¹¹⁵. Posteriormente, el IPCC afirmó que para restringir el aumento de la temperatura mundial a intervalo entre 2 y 2,4°C y evitar los peores efectos del cambio climático, sería necesario que las concentraciones de GEI en la atmósfera se estabilizasen en nivel inferior o entre 445 y 490 ppm de CO₂e. Para mantener el aumento de la temperatura media en menos de 2°C, las emisiones globales deberían reducirse, para 2050, hasta 85% respecto a los niveles de 2000, y su punto máximo no podría ir más allá de 2015²¹¹⁶.

Las emisiones anuales de CO₂ han aumentado entre 1970 y 2004 en un 80%, pasando de 21 a 38 Gt, lo que representó 77% del total de las emisiones antropogénicas de GEI en 2004. La tasa de crecimiento de las emisiones de CO₂ fue mucho superior durante el período 1995-2004 (0,92 Gt CO₂e por año) que en el período entre 1970 y 1994 (0,43 Gt CO₂e por año)²¹¹⁷. Entre 2000 y 2006, las emisiones de CO₂ antropogénico total aumentaron, en promedio, a tasa anual de 2,9%, en comparación con la tasa promedio anual de aumento de 0,7% para los años 1990²¹¹⁸.

La OMM reportó, en septiembre de 2014 que la cantidad de GEI en la atmósfera alcanzó máximo sin precedentes en 2013. La concentración de CO₂ en la atmósfera superó 142% el nivel de la era preindustrial (antes de 1750), el CH₄ 253% y el N₂O 121%. Entre 1990 y 2013, el forzamiento radiactivo, que provoca efecto de calentamiento del clima, experimentó incremento de 34% a causa de los GEI de larga duración, tales como el CO₂, el CH₄ y el N₂O. Los niveles de CO₂ aumentaron, entre 2012 y 2013, más que cualquier otro año desde 1984. Análisis preliminares

²¹¹² Es la referencia del potencial de calentamiento global que permite que los GEI puedan compararse de acuerdo a un parámetro común convenido, que es el CO₂. El metano, por ejemplo, es gas de efecto invernadero 25 veces más potente que el CO₂, de modo que una tonelada de metano se puede expresar como 25 toneladas de CO₂e.

²¹¹³ IPCC, Summary for Policymakers ..., *op. cit.* 2007.

²¹¹⁴ ONU, **Cambio climático**. Carpeta de información, PNUMA/UNFCCC, New York, 2004.

²¹¹⁵ ELZEN, M. G. J. & MEINSHAUSEN, M., **Meeting the EU 2°C climate target: global and regional emission implications**, Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven, 2005, disponible en: <<http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/728001031.pdf>>, acceso en: 24 sep. 2014.

²¹¹⁶ IPCC, Summary for Policymakers ...*op. cit.* 2007.

²¹¹⁷ IPCC, Synthesis Report ...*op. cit.*, 2007b.

²¹¹⁸ CANADELL, J. G. *et al.*, Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 104: 18866-18870, 2007.

atribuyen el aumento a la reducción de la cantidad de CO₂ absorbida por la biosfera e incremento constante de las emisiones del gas²¹¹⁹.

La concentración de CO₂ en la atmósfera aumentó en 2013 a ritmo que no se había visto en 30 años. El CO₂ contribuyó en casi 80% al aumento de 34% experimentado por el forzamiento radiactivo de la atmósfera debido a los GEI de larga duración entre 1990 y 2013. La cantidad de CO₂ en la atmósfera, a escala mundial, alcanzó 396 ppm en 2013. El aumento de 2012 a 2013 fue de 2,9 ppm, incremento anual más alto para el período entre 1984 y 2013. Si sigue creciendo al ritmo actual, se prevé que el promedio anual mundial de concentración de CO₂ supere el umbral simbólico de 400 ppm en 2015 o 2016. Como las concentraciones de CO₂ están sujetas a fluctuaciones estacionales y regionales, en algunos lugares eso nivel ya fue alcanzado²¹²⁰.

La concentración de CH₄, el segundo gas de efecto invernadero de larga duración más importante también aumentó. Cerca de 40% de las emisiones de CH₄ proceden de fuentes naturales, como humedales, termitas y otras fuentes. El restante 60% proceden de actividades humanas, como por ejemplo, ganadería, cultivo del arroz, explotación de combustibles fósiles, vertederos y combustión de biomasa. El CH₄ atmosférico alcanzó nuevo máximo en 2013, en torno a 1.824 ppm, debido al incremento de las emisiones procedentes de fuentes antropogénicas. Después de período de estabilización, el metano atmosférico ha venido aumentando desde 2007²¹²¹.

Las emisiones de N₂O proceden de fuentes naturales (un 60%) y antropógenas (un 40%). El gas procede en particular de océanos, suelo, combustión de biomasa, uso de fertilizantes y diversos procesos industriales. En 2013 su concentración atmosférica fue de cerca de 325,9 ppm. Su efecto en el clima a lo largo de 100 años es 298 veces superior que las mismas emisiones de CO₂. El N₂O también contribuye significativamente a la destrucción de la capa de ozono estratosférico, que protege los seres vivos de rayos ultravioleta nocivos del Sol²¹²².

Destacase que la OMM informa concentraciones atmosféricas de GEI y no emisiones. La emisión es la cantidad de gas lanzada a la atmósfera y concentración la cantidad que queda en la atmósfera después de complejas interacciones entre atmósfera, biosfera y océanos. Cerca de 25% de las emisiones totales de CO₂ son absorbidas por los océanos y 25% por la biosfera, dentro de esta los bosques se destacan como gran drenaje de ese gas de la atmósfera. Según la OMM, el incremento de CO₂ en la atmósfera es atenuado también en virtud de su absorción por océanos. La absorción de crecientes cantidades de CO₂ por los océanos altera el sistema de carbonatos marinos y provoca

²¹¹⁹ WMO, The state of greenhouse gases in the atmosphere: based on global observations through 2013, **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, 10, 9 September 2014.

²¹²⁰ *Ibid.*

²¹²¹ *Ibid.*

²¹²² *Ibid.*

aumento de acidez del agua. Ese aumento, expresado en cantidad que los océanos absorben por persona al día, corresponde a cerca de 4 kg de CO₂²¹²³.

No existen precedentes para el ritmo actual de acidificación de los océanos en los registros paleoclimáticos en los últimos 300 millones de años. Pronosticase que la acidificación seguirá acelerándose en el futuro, por lo menos hasta la mitad del siglo. Las consecuencias de la acidificación de los océanos en los organismos marinos son preocupantes, en especial en los corales, algas, moluscos y distintas especies de plancton, puesto que su capacidad para construir conchas, caparazones o material para sus esqueletos depende de la concentración del ion carbonato. Si la calcificación disminuye, conforme aumenta la acidificación, los organismos tendrán menor índice de supervivencia, desarrollo y crecimiento, así como cambios en sus funciones fisiológicas. Al final, el planeta tendrá menor biodiversidad²¹²⁴.

No hay duda que a lo largo de los últimos tiempos, la concentración de CO₂ en la atmósfera viene aumentando a nivel extraordinario. En la edad del hielo, la concentración era de 210 ppm y en la era pre-industrial (1750) 281 ppm. El máximo alcanzado en 650.000 años fue 300 ppm. En 2000 la concentración llegó a 368 ppm, en 2007 a 384 ppm²¹²⁵ y en 2013 a 396 ppm²¹²⁶. No obstante las medidas acordadas en la Convención del Clima y el Protocolo de Quito, las tasas de emisiones de GEI continúan acelerándose. La perspectiva pasada no era alentadora, pues aunque las tasas de emisión de CO₂ fuesen reducidas en los niveles prescritos, el umbral de 445 ppm de CO₂e solo sería alcanzado muchos años después. Si la realidad compendiada precedentemente ya delineaba escenario preocupante, los datos actuales revelan que la situación se ha agravado muchísimo y la solución del problema tornó más difícil, demorada y dispendiosa.

El clima de la Tierra depende de la composición de la atmósfera, en particular, de la concentración de GEI. El más importante de ellos es el CO₂, que se encuentra naturalmente en la atmósfera, como parte del ciclo del carbono. Su concentración se ha aumentado excesivamente, en razón de actividades humanas, a partir de la revolución industrial, lo que viene provocando aumento de la cantidad de calor solar retenido en la atmósfera. Contemporáneamente, hay más CO₂ en la atmósfera que en cualquier otro momento en los últimos 650.000 años²¹²⁷.

En virtud del aumento de la concentración de GEI en la atmósfera, la temperatura media de la superficie de la Tierra ha aumentado en un 0,6°C (0,4–0,8°C) durante los 100 años anteriores a 2002. El mayor aumento de temperatura ha tenido lugar en latitudes medias y altas del hemisferio norte. Los suelos se han calentado más que los océanos y las temperaturas nocturnas más que las

²¹²³ *Ibid.*

²¹²⁴ *Ibid.*

²¹²⁵ BRUGES, J., *The big earth book* ..., *op. cit.*

²¹²⁶ WMO, *The state of greenhouse gases...*, *op. cit.*

²¹²⁷ CANADELL, J. G. & RAUPACH, M. R., *Managing forests for climate change mitigation*, *Science*, 320: 1456-1457, 2008.

diurnas. Desde 1950, el aumento de la temperatura de la superficie marina ha sido más o menos la mitad del aumento de la temperatura media del aire en la superficie terrestre. Las temperaturas mínimas diarias durante la noche sobre las zonas terrestres han aumentado en un 0,2°C cada década, cerca del doble del aumento que se ha registrado en las temperaturas máximas del aire durante el día²¹²⁸.

La estrategia para enfrentar el cambio climático mundial, con enfoque nacional, fue proyectada en base a principios jurídicos²¹²⁹ con vista a imprimir apropiada y vigorosa acción política, con activa participación de los diferentes actores estatales y sectores del país, en espíritu de solidaridad y cooperación.

Los signatarios de la Convención del Clima reconocen que el cambio del clima de la Tierra y sus efectos adversos constituyen preocupación común de toda la humanidad²¹³⁰. Expresan su preocupación sobre el hecho de que las actividades humanas han ido aumentando sustancialmente las concentraciones de GEI en la atmósfera. Reconocen también que ese aumento intensifica el efecto invernadero natural, lo que resultará en calentamiento adicional de la superficie y la atmósfera de la Tierra, y que eso puede afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad²¹³¹.

Como no conoce fronteras y constituye amenaza para la viabilidad del propio planeta, el calentamiento global demanda responsabilidades compartidas en la búsqueda e implementación de soluciones. Dicho objetivo solo podrá ser logrado mediante compromiso y participación activa de los gobiernos, de las empresas y de la ciudadanía en general para establecer, en el menor plazo posible, nuevas conductas y prácticas, además de nueva ética de relación con la naturaleza. Por esa razón, las Partes en la Convención del Clima deben guiarse por los principios de cooperación, solidaridad, equidad, responsabilidad común pero diferenciada, precaución y desarrollo sostenible (equidad intergeneracional).

Dichos principios están asentados en la Convención del Cambio Climático. Ante la naturaleza global del cambio climático, la solución del problema *“requiere la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas, sus capacidades respectivas y sus condiciones sociales y económicas”*²¹³².

²¹²⁸ GITAY, H. *et al.*, **IPCC, Cambio climático y biodiversidad**, OMM/ PNUMA/CBD, Ginebra, 2002 (Documento Técnico V del IPCC).

²¹²⁹ RAJAMAN, L., **Legal principles relating to climate change**, International Law Association, First Report, 2010, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/climate_change_draft_report_2010.pdf> , acceso en: 29 sep. 2014.

²¹³⁰ UN, **United Nations Framework ...**, *op. cit.*, Preámbulo, § 1º.

²¹³¹ *Ibid.*, Preámbulo, § 2º.

²¹³² *Ibid.*, Preámbulo, § 6º.

El principio de la responsabilidad común, pero diferenciada, se sustenta en los hechos de que, históricamente y actualmente, la mayor parte de las emisiones de GEI fueron de países desarrollados y *“que las emisiones per cápita en los países en desarrollo son todavía relativamente reducidas y que la proporción del total de emisiones originada en esos países aumentará para permitirles satisfacer a sus necesidades sociales y de desarrollo”*²¹³³. De ese modo las Partes deben *“proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades”*, consecuentemente, las Partes que son países desarrollados deben *“tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos”*²¹³⁴.

Por tanto, los países miembros desarrollados deben tener en cuenta las necesidades específicas y circunstancias especiales de los países en desarrollo, especialmente aquellos vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, y países en desarrollo, que tienen que soportar carga anormal o desproporcionada en virtud de la Convención²¹³⁵.

Considerando la existencia de incertidumbre en las predicciones del cambio climático, particularmente en relación a su distribución cronológica y espacial, su magnitud y sus características regionales²¹³⁶, la Convención adopta el principio de precaución. En ese sentido, las Partes deben tomar medidas precautorias *“para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos”*. De ese modo, en la hipótesis de amenaza de daño grave o irreversible, no se deberá *“utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, teniendo en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático”* deben *“ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible”*. A ese fin, las políticas y medidas deben *“tener en cuenta los distintos contextos socioeconómicos, ser integrales, incluir todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto invernadero y abarcar todos los sectores económicos”*²¹³⁷.

El cambio climático debe ser enfrentado de acuerdo con el principio del desarrollo sostenible. Eso requiere formulación e integración de políticas y acciones, construcción de nuevas capacidades, sistemas efectivos de generación de conocimientos, inversión estratégica para desarrollo de capacidades y promoción de transformaciones institucionales, económicas y sociales que mejoren la preparación y respuesta ante al cambio climático.

La Convención establece que las Partes *“tienen derecho al desarrollo sostenible”*. En verdad tienen la obligación de promoverlo. Para alcanzar ese objetivo, *“las políticas y medidas para*

²¹³³ *Ibid.*, Preámbulo, § 3º.

²¹³⁴ *Ibid.*, art. 3.1.

²¹³⁵ *Ibid.*, art. 3.2.

²¹³⁶ *Ibid.*, Preámbulo, § 5º.

²¹³⁷ *Ibid.*, art. 3.3.

proteger el sistema climático contra el cambio inducido por el ser humano” deben “ser apropiadas para las condiciones específicas de cada una de las Partes y estar integradas en los programas nacionales de desarrollo, teniendo en cuenta que el crecimiento económico es esencial para la adopción de medidas encaminadas a hacer frente al cambio climático”²¹³⁸.

La promoción del desarrollo sostenible exige que las Partes interesadas coordinen los esfuerzos para hacer frente al cambio climático, que deben ser conducidos en espíritu de cooperación. Para que eso se realice, las Partes deben cooperar en la promoción de sistema económico internacional abierto y propicio al desarrollo sostenible de todos los miembros, particularmente los países en desarrollo, permitiéndoles hacer frente a los problemas impuestos por el cambio climático. Por obvio, las medidas adoptadas para combatir el fenómeno, incluidas las unilaterales, no deben constituir instrumento de discriminación arbitraria o injustificable ni restricción subrepticia al comercio internacional²¹³⁹.

Como el cambio climático constituye amenaza a todos, es imperativo identificar las vulnerabilidades en el territorio de cada Parte para iniciar procesos de adaptación a sus efectos. Cuanto más se atrasa la adopción de medidas adecuadas, más los costos aumentan y cada vez más los países se alejan de la posibilidad de alcanzar el desarrollo sostenible, pudiendo llegar al punto de comprometerlo irreversiblemente.

Las últimas observaciones del IPCC, basadas en la más moderna tecnología existente, sobre el sistema climático son preocupantes. Según su último informe, el calentamiento del sistema climático es irrefutable. Muchos de los *“cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado”*²¹⁴⁰.

En los últimos 800.000 años, las concentraciones atmosféricas de CO₂, CH₄ y N₂O han aumentado a niveles sin precedentes. Más grave, las *“concentraciones de CO₂ han aumentado en un 40% desde la era preindustrial debido, en primer lugar, a las emisiones derivadas de los combustibles fósiles y, en segundo lugar, a las emisiones netas derivadas del cambio de uso del suelo. Los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropógeno emitido, provocando su acidificación”*²¹⁴¹. Existe grado de *“confianza muy alto en cuanto a que las tasas*

²¹³⁸ *Ibid.*, art. 3.4.

²¹³⁹ *Ibid.*, art. 3.5.

²¹⁴⁰ IPCC, Resumen para responsables de políticas, en: STOCKER, T. F. *et al.* (Eds.), **Cambio Climático 2013: Bases físicas**, Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge/Nueva York, 2013. p. 2.

²¹⁴¹ *Ibid.*, p. 9.

*promedio de aumento de las concentraciones atmosféricas durante el siglo pasado no han tenido precedentes en los últimos 22000 años*²¹⁴².

Como se observa, los datos no son alentadores. Por su enunciado resumido y directo, a seguir serán reproducidos *in litteris*. La magnitud de las emisiones del principal GEI es impresionante, conforme demuestra los datos abajo transcritos:

*Las emisiones anuales de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles y la producción de cemento fueron de 8,3 [7,6 a 9,0] GtC/año⁻¹, promediados entre 2002 y 2011 (nivel de confianza alto), y de 9,5 [8,7 a 10,3] GtC/año⁻¹ en 2011, un 54% por encima del nivel correspondiente a 1990. Las emisiones netas anuales de CO₂ antropógenas producidas por el cambio de uso del suelo fueron, en promedio, de 0,9 [0,1 a 1,7] GtC/año⁻¹ durante el período de 2002 a 2011 (nivel de confianza medio)*²¹⁴³.

En el periodo 1750-2011 “*las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles y la producción de cemento liberaron 375 [345 a 405] GtC a la atmósfera*” y “*la deforestación y otros cambios de uso del suelo han liberado 180 [100 a 260] GtC. Esto genera unas emisiones antropógenas acumuladas de 555 [470 a 640] GtC*”²¹⁴⁴. De esas emisiones de CO₂ antropógenas, “*se han acumulado 240 [230 a 250] GtC en la atmósfera, 155 [125 a 185] GtC han sido incorporadas al océano y 160 [70 a 250] GtC se han acumulado en ecosistemas terrestres naturales (esto es, el sumidero terrestre residual acumulado)*”²¹⁴⁵.

Según los resultados científicos, es probable que, para fines del siglo XXI, la temperatura global en superficie sea 1,5°C superior a la del período entre 1850 y 1900 para todos los escenarios considerados de trayectorias de concentración representativas. En algunos escenarios, es probable que esa temperatura sea superior en 2°C y el calentamiento continuará después de 2100 en casi todos los escenarios estudiados. Es probable que el cambio en la temperatura media global en superficie para el período 2016-2035, en relación con el período 1986-2005, esté en el rango de 0,3° C a 0,7° C (nivel de confianza medio)²¹⁴⁶.

El nivel medio global del mar seguirá aumentando durante el siglo XXI. En todos los escenarios de trayectorias de concentración representativas, es muy probable que el ritmo de elevación del nivel del mar sea superior al observado durante el período 1971-2010, debido al mayor calentamiento de los océanos y a la mayor pérdida de masa de glaciares y mantos de hielo. Es probable que la elevación promedia mundial del nivel del mar para el período 2081-2100, en

²¹⁴²*Ibid.*, p. 9.

²¹⁴³*Ibid.*, p. 17.

²¹⁴⁴*Ibid.*, p. 17.

²¹⁴⁵*Ibid.*, p. 10.

²¹⁴⁶*Ibid.*

relación con el período 1986-2005, se sitúe en un rango de 0,26 a 0,82 m, variando en función del escenario esbozado²¹⁴⁷.

Las perspectivas no son buenas. Se pronostica que las emisiones de CO₂ acumuladas determinarán, en gran medida, el calentamiento medio global a finales del siglo XXI y ulteriormente. Las secuelas del cambio climático perdurarán durante siglos, incluso si las emisiones de CO₂ fueren detenidas hoy. Todo indica la inexorabilidad del cambio climático, en razón de las emisiones de CO₂ pasadas sumadas con las presentes y las futuras²¹⁴⁸.

Ya no hay duda de que gran parte del cambio climático es causado por emisiones de CO₂ de origen antrópico. Peor, el cambio solo puede ser revertido en siglos o milenios, a menos que se produzca una drástica reducción neta de CO₂ de la atmósfera durante un período de tiempo prolongado. De esa forma, durante siglos, el hombre tendrá que convivir con temperaturas elevadas, incluso aunque logre cesar completamente las emisiones de CO₂ antropógenas netas. Según previsiones científicas, entre el 15% y el 40% del CO₂ emitido permanecerá en la atmósfera por más de 1.000 años. Es muy probable que después de 2100 la elevación media mundial del nivel del mar siga aumentando y así permanezca por muchos siglos²¹⁴⁹.

Los números indican que si la humanidad no cambia el rumbo de la nave, será poco probable la existencia de ambiente ecológicamente equilibrado en el futuro y que el tiempo está agotándose. Los pasajeros de la nave Tierra no serán sorprendidos por un cataclismo climático, igual a los pasajeros del Titanic, que en medio de la noche se estrelló contra un *iceberg*. Aunque haya controversias sobre la cuestión, las investigaciones científicas recomiendan cautela y cambio de dirección para evitar el peor. Sin embargo, los capitanes y pasajeros de la nave están muy atareados con fiestas, fútbol, olimpiadas, películas, móviles y crecimiento económico para oír el alerta.

La tasa de emisión de CO₂, inducida por el hombre, está aumentando rápidamente. El crecimiento de la economía mundial basado en el uso de combustibles fósiles y la disminución de la eficacia de los sumideros de CO₂ en la biosfera (superficie terrestre y océanos) son las principales causas del acumulo del gas en la atmósfera²¹⁵⁰. Las emisiones continuas de GEI causarán mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para atenuar el cambio climático, las alternativas son reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI

²¹⁴⁷ *Ibid.*

²¹⁴⁸ *Ibid.*

²¹⁴⁹ *Ibid.*

²¹⁵⁰ CANADELL, J. G. *et al.*, Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 104: 18866-18870, 2007.

y conservar los depósitos de carbono forestal, evitando la deforestación y aumentando la reforestación y forestación del planeta²¹⁵¹.

3.3.2. Enfriar el planeta a través de la disminución de la deforestación y el aumento de la fijación de carbono a partir de la reforestación y forestación

La biosfera terrestre contribuye de manera significativa a las emisiones y absorciones de GEI. El flujo debido al cambio de uso de la tierra, en gran parte atribuido a la deforestación, fue estimado en un 5,9 Gt de CO₂e al año, durante la década de 1990, lo que representó cerca de 20% del total de las emisiones antropogénicas de CO₂. Por otro lado, la absorción por la biosfera terrestre en ese período fue estimada en 8,4 Gt de CO₂e al año²¹⁵².

Los potenciales de fijación de carbono a partir de la reducción de la deforestación, gestión forestal, reforestación, forestación y agrosilvicultura varían en función del tipo de bosque, del manejo, de la región y del horizonte temporal sobre el que se comparan las opciones. En el corto plazo, los beneficios de la deforestación evitada en el manejo del carbono son mayores que los de la forestación²¹⁵³.

Algunos estudios científicos demuestran la viabilidad de gestionar las fuentes y los sumideros de la biosfera para reducir las emisiones netas de CO₂. La forestación y reforestación pueden secuestrar más de 3,7 Gt de CO₂e al año²¹⁵⁴ y la gestión de los bosques existentes, las tierras agrícolas y los pastos tiene potencial para secuestrar 9,2 Gt de CO₂e al año hasta 2040²¹⁵⁵. Los ecosistemas terrestres secuestran cerca de 3 mil millones de t de carbono antropogénico cada año a través de crecimiento neto, cifra que correspondía, en 2007, a la absorción de un 30% de todas las emisiones de CO₂ procedentes de quema de combustibles fósiles y deforestación neta²¹⁵⁶.

²¹⁵¹ IPCC, Resumen para responsables de políticas ...2013..., *op. cit.*

²¹⁵² BOLIN, B. *et al.*, Global perspective, en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Land use, land-use change, and forestry**. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. pp. 23–51.

²¹⁵³ NABUURS, G. J. *et al.*, Forestry, en: METZ, B. *et al.* (Eds.), **Climate Change 2007: Mitigation**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2007. pp. 541–584.

²¹⁵⁴ BROWN, S. *et al.*, Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions, en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Climate change 1995: impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses**. Contribution of Working group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 1996. pp. 773–797.

²¹⁵⁵ SAMPSON, R. N. *et al.*, Additional human-induced activities - Article 3.4., en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Land use, land-use change and forestry**. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. pp. 181–248.

²¹⁵⁶ CANADELL, J. G. *et al.*, Contributions to accelerating atmospheric ..., *op. cit.*

Estimativas sugieren que la reforestación podría fijar entre 0,16 y 1,1 mil millones de t de carbono al año para 2100²¹⁵⁷ en área de cerca de 231 millones de ha²¹⁵⁸.

En ese contexto, la biomasa forestal puede contribuir para satisfacer las necesidades de energía de la sociedad entre 12 y 74 Exajoule (EJ)²¹⁵⁹, con potencial de mitigación entre 0,4 a 4,4 Gt de CO₂ al año, dependiendo de la fuente sustituida (carbón o gas) en centrales eléctricas²¹⁶⁰.

Estudio que relaciona el límite máximo de captura de carbono, en la superficie terrestre, con el carbono emitido por la transformación histórica del suelo, en su mayoría conversión de bosques a otros usos no forestales presenta relevantes resultados. La cifra estimada fue de alrededor de 200 mil millones de t de C. Suponiendo que 75% de ese carbono hubiese originado de la conversión de bosques y que podrían ser fijados por forestación, reforestación y regeneración natural de bosques en tierras abandonadas en los próximos 100 años, el potencial de secuestro de aproximadamente 1,5 mil millones de t de C al año reduciría la concentración atmosférica de CO₂ entre 40 y 70 ppm en 2100. Ningún otro sistema presenta potencial similar para absorber miles de millones de toneladas de CO₂, a nivel global, a cada año. Si drenó equivalente hubiese que ser creado, de otra forma, serían necesarios cientos de miles de millones de dólares. Sin embargo, alerta los autores del estudio que el secuestro alcanzable es solo una fracción del potencial existente, debido a necesidades de tierra para agricultura, bioenergía, urbanización, conservación y otros fines²¹⁶¹.

El IPCC, con base en diversas investigaciones, concluyó que el sector forestal tiene potencial de mitigación biofísica de 5,38 mil millones de t de CO₂ al año en promedio hasta 2050, mientras que el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura presentó mitigación biofísica potencial de 11,67 mil millones de CO₂ al año en 2010²¹⁶². Lamentablemente, la cubierta forestal natural mundial está desapareciendo rápidamente, en razón de la conversión de los bosques a tierras agrícolas, la expansión de asentamientos humanos e las infraestructuras, y las prácticas de explotación maderera no sostenibles.

Medidas urgentes para hacer frente a la pérdida de los bosques mundiales tiene que ser parte central de cualquier pacto internacional futuro sobre cambio climático. Considerando la significativa dimensión de las reservas y los flujos de C en los bosques y el potencial de su gestión, los esfuerzos para controlar las emisiones de GEI tienen más probabilidad de éxito si la Conferencia de París sobre el Clima, en 2015, (COP 21), incluir incentivos para reducir las emisiones y optimizar la captura de CO₂, por forestación, reforestación, manutención y gestión de los bosques

²¹⁵⁷SATHAYE, J. A. & ANDRASKO, K., Special issue on estimation of baselines and leakage in carbon mitigation forestry projects: Editorial, **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, 12 (6): 963-970, 2007.

²¹⁵⁸NABUURS, G. J. *et al.*, *Forestry ...*, *op. cit.*

²¹⁵⁹Igual a 10¹⁸ joules.

²¹⁶⁰NABUURS, G. J. *et al.*, *Forestry ...*, *op. cit.*

²¹⁶¹CANADELL, J. G. & RAUPACH, M., *Managing forests for climate ...op. cit.*

²¹⁶²NABUURS, G. J. *et al.*, *Forestry ...op. cit.*

existentes²¹⁶³. El financiamiento internacional abre una ventana de esperanza para que los países en desarrollo controlen la deforestación y las emisiones de CO₂ y, simultáneamente, reduzcan la pobreza y conserven la biodiversidad y los servicios ambientales forestales.

La deforestación produce alrededor de 20% de las emisiones globales de CO₂, siendo la tercera mayor fuente de emisiones de GEI. Esa cifra es superior a las emisiones mundiales del sector de transporte. En los trópicos, todos los años se elimina área boscosa del tamaño de Inglaterra y las emisiones anuales de CO₂ de la deforestación son comparables a las de los Estados Unidos o China. Fue estimado que, en la hipótesis de no haber reducción en las emisiones de sector forestal, habrá aumento, de cerca de 30 ppm de CO₂, del estoque de carbono atmosférico hasta 2100²¹⁶⁴.

Los ecosistemas forestales son componentes importantes del ciclo global del carbono. Cuatro mil millones de ha de ecosistemas forestales, 30% de la superficie terrestre del planeta, almacenan más del doble de carbono de la atmósfera²¹⁶⁵. Luego, pueden ser utilizados para interferir en su ciclo, de modo a limpiar la atmósfera. Para que eso se realice es preciso mantener los bosques existentes y también generar flujo de fijación de carbono para drenar el exceso de CO₂ de la atmósfera, mediante forestación y reforestación. Utilizando esas estrategias, la fotosíntesis se encargará de drenar y almacenar el carbono en árboles, en otras plantas y en el suelo, después de la caída de hojas, ramas y troncos. Es cierto que parte del CO₂ retorna a la atmósfera a través de la respiración y descomposición de la materia orgánica, pero el flujo de salida es menor que el flujo de entrada, de modo que el flujo neto²¹⁶⁶ es positivo.

Los bosques son elementos clave en el flujo de carbono. Cuando se planta diversos arbolitos, mediante forestación o reforestación, las plantas se desarrollan y produce flujo neto de entrada de CO₂, extrayéndole de la atmósfera. A medida que el arbolito prospera, sus ramas y follaje forman la copa. Simultáneamente, la planta aumenta su altura y el grosor de su tronco. Como los árboles necesitan espacio para que sus copas reciban energía solar sobre las hojas, eso provoca competición por energía entre los árboles lo que los inducen a aumentar la altura y el diámetro de los troncos. Por tanto, la fijación de carbono a través de forestación y reforestación puede ser gestionada para aumentar el potencial sumidero de C de los ecosistemas forestales²¹⁶⁷.

Cuando los árboles alcancen la fase adulta, el bosque plantado puede ser gestionado sosteniblemente o preservado. En bosques cultivados y naturales, los árboles que alcanzan tamaño aprovechable, comercialmente, pueden ser talados para elaborar productos como muebles o darle

²¹⁶³COWIE, A. L. *et al.*, Options for including all lands in a future greenhouse gas accounting framework. **Environmental Science & Policy**, 10: 306-321, 2007.

²¹⁶⁴JOHAN, E., **Climate change: financing global forest**, Eliash Review, Earthscan, London, 2008.

²¹⁶⁵FAO, **Global forest resource assessment 2005**, FAO, Rome, 2006.

²¹⁶⁶Diferencia entre entrada y salida.

²¹⁶⁷PARDOS, J. A., Ante un cambio climático: papel de los montes arbolados y los productos forestales en la retención del carbono, **Invest. Agr.: Sist. Recur. For.**: Fuera de Serie n° 1, Diciembre 1999.

otros usos. Tanto los troncos como la madera de muebles tienen tiempo de vida limitado, después del cual se degradan y se descomponen, aportando CO₂ al suelo y a la atmósfera. Mientras tanto, durante el tiempo en que el carbono se encuentra constituyendo alguna estructura del árbol o mueble es considerado almacenado.

Como se observa, los bosques tienen dúplice utilidad en la lucha contra el cambio climático decurrente de su función en el ciclo global del carbono. En primer lugar, las masas forestales son responsables por la mayor parte de los flujos de carbono entre el suelo y la atmósfera a través de la fotosíntesis y respiración²¹⁶⁸. En segundo lugar, estocan carbono de forma eficiente. En virtud de su dúplice naturaleza, pueden actuar de diversos modos en la solución del calentamiento global, sea limpiando la atmósfera y/o aumentando y manteniendo los actuales estoques de carbono forestal.

El carbono integra todas las estructuras del árbol: raíces, tronco, ramas, follaje, flores y semillas. Los árboles son los mayores seres vivos y los bosques los más importantes almacenes de carbono de la Tierra. Las estimativas sobre la masa de carbono en los bosques son variables. La cantidad de carbono almacenado por cada ecosistema depende de la composición de sus especies, el tipo de suelo, el clima y otras características. Según algunos autores, los ecosistemas terrestres almacenan alrededor de 2.100 Gt de carbono en organismos vivos, hojarasca y materia orgánica del suelo, lo que equivale casi al triple de la masa que se encuentra presente en la atmósfera²¹⁶⁹.

Según la FAO, los bosques acumulan, a nivel mundial, más de 650.000 millones de t de carbono, siendo 44% en la biomasa, 11% en la madera muerta y hojarasca, y 45% en el suelo²¹⁷⁰. Aproximadamente 90% de la biomasa acumulada en la tierra se encuentra en los bosques, en forma de fustes, ramas, hojas, raíces y materia orgánica²¹⁷¹. En estudio más reciente, el mismo órgano estima que a nivel mundial los bosques almacenan unas 296 Gt de carbono en la biomasa por encima y por debajo del suelo. Informa que las mayores densidades se encuentran en los bosques de Sudamérica y de África occidental y central, que contienen cerca de 120 t de carbono por ha solo en la biomasa viva. Afirma que el promedio mundial es próximo a las 75 t por ha²¹⁷².

Los bosques tropicales son reservorios gigantes de carbono que convertidos a otros usos pueden agravar el calentamiento global. Esa es tan solo una de varias convincentes razones para protegerlos. Sin embargo, las emisiones de GEI derivadas de la deforestación y degradación de bosques se mantienen en niveles elevados, con Brasil e Indonesia clasificados en los primeros puestos de emisiones globales derivadas de deforestación y degradación forestal. Apenas la

²¹⁶⁸ TIPPER R., Update on carbon offsets, **Tropical Forest Update**, 8 (1): 2-5, 1998.

²¹⁶⁹ TRUMPER K. *et al.* **¿La solución natural? el papel de los ecosistemas en la mitigación del cambio climático**, PNUMA, Nairobi, 2009.

²¹⁷⁰ FAO, **Evaluación de los recursos ...2010...**, *op. cit.*

²¹⁷¹ LEITH, H. & WHITHACKER, R. (Eds.), **Primary productivity of the biosphere, ecological studies and synthesis**, Springer Verlag, Berlin- Heidelberg-New York, 1975 (Vol. 14).

²¹⁷² FAO, **Evaluación de los recursos ...2015...**, *op. cit.*

deforestación en la Amazonía representa más de la mitad del total emitido por Brasil. Por tanto, Brasil tiene la responsabilidad de contribuir sustancialmente a la mitigación del cambio climático global reduciendo sus emisiones de GEI derivadas de la deforestación, que varían entre 55 y 65% de las emisiones nacionales²¹⁷³.

Las reservas de carbono en zonas forestales comprenden el carbono en la materia orgánica viva (árboles y sotobosque) y muerta (madera muerta, hojarasca y humus), por encima y debajo del suelo. El IPCC estima que la cantidad de carbono fijado en la vegetación y el suelo oscila entre 0,9 y 4,3 Gt anuales. A escala mundial, la vegetación y el suelo atrapan, en promedio, 2,6 GtC.año⁻¹. Las emisiones de carbono resultante del cambio de uso del suelo, en razón principalmente de la deforestación en los trópicos, giraba en torno a 1,6 GtC.año⁻¹ en la década de 1990, o alrededor de 17,4% del total de las emisiones de GEI antropogénicas mundiales²¹⁷⁴.

Las reservas de carbono en los ecosistemas terrestres se distribuyen irregularmente entre latitudes del planeta, pero son mayores en los ecosistemas forestales tropicales. En los bosques tropicales húmedos, bajo clima cálido y lluvioso, los árboles presentan rápido crecimiento y la mayor parte del carbono se encuentra en la vegetación. Se estima que, en su biomasa, exista entre 170 y 250 t de C por ha²¹⁷⁵. Obviamente, las reservas de carbono de los bosques tropicales húmedos varían en función del suelo, de la topografía, de las especies de árboles, de su tamaño, densidad y capacidad de acumular carbono. En promedio, se calcula que almacenan 160 t.ha⁻¹ en la vegetación superficial y 40 t.ha⁻¹ en las raíces²¹⁷⁶.

Los bosques tropicales son considerados sumideros de carbono, en el ámbito global. Algunos autores mencionan que los bosques tropicales de América Central y del Sur absorben aproximadamente 0,6 GtC.año⁻¹, los de África poco más de 0,4 Gt y los de Asia cerca de 0,25 Gt²¹⁷⁷. La absorción del carbono en bosques tropicales equivale a cerca de 15% de las emisiones mundiales antropogénicas totales de carbono. Los datos demuestran que los bosques tropicales contribuyen significativamente para mitigar el cambio climático²¹⁷⁸. Pero otra investigación apunta que los bosques tropicales desempeñan papel aún más importante en la absorción de carbono, fijando 1 GtC.año⁻¹ (alrededor de 40% del total de la absorción terrestre)²¹⁷⁹. Considerando que dos t de materia seca de un árbol tienen alrededor de una tonelada de carbono, un bosque tropical

²¹⁷³ MOUTINHO, P. *et al.*, **REDD no Brasil: um enfoque amazônico: fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal – REDD**, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, DF, 2012.

²¹⁷⁴ IPCC, Synthesis Report ..., *op. cit.*, 2007b.

²¹⁷⁵ MALHI, Y., *et al.*, The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests, **Global Change Biology**, 12: 1107-1138, 2006.

²¹⁷⁶ TRUMPER K. *et al.*, ¿La solución natural? ..., *op. cit.*

²¹⁷⁷ LEWIS, S. L. *et al.*, Increasing carbon storage in intact African tropical forests, **Nature**, 457, 1003-1006, 2009.

²¹⁷⁸ TRUMPER K. *et al.*, ¿La solución natural? ..., *op. cit.*

²¹⁷⁹ BRITTON, B. *et al.*, Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric CO₂, **Science**, 316 (5832): 1732-1735, 2007.

húmedo puede almacenar centenas de toneladas de carbono por ha en la parte aérea y subterránea²¹⁸⁰.

Los bosques tropicales y subtropicales almacenan la mayor cantidad de carbono, casi 550 Gt. En seguida viene el bosque boreal, con reservas de carbono de cerca de 384 Gt. A pesar de muy poca biomasa superficial (matorrales secos), los reservorios de carbono del suelo en desiertos son significativos, pues abarcan áreas muy extensas, de modo que es notable su contribución total al almacenamiento de carbono. La tundra cubre el área más pequeña, pero tiene densidad más alta de almacenamiento de carbono en el suelo²¹⁸¹.

Como se ve, la naturaleza, a lo largo de millones de años, ha prestado colosal contribución al ambiente ecológicamente equilibrado global, incorporando, mediante fotosíntesis, gigantesca masa de CO₂ de la atmósfera en troncos, ramas y hojas de los árboles y otras plantas, y también en los suelos en la forma de materia orgánica. Por tanto, para no agravar aún más la concentración de CO₂ en la atmósfera, una de las medidas más inteligentes es mantener los bosques remanentes en pie, como reserva de carbono y acervo de biodiversidad. Es decir, evitar la deforestación y quema de la masa vegetal para cambiar el uso del suelo, de modo que el carbono acumulado en los ecosistemas boscosos no retorne a la atmósfera. No hay duda que la deforestación y quema subsecuente de la masa vegetal aumenta el flujo de salida y la concentración de CO₂ en la atmósfera e incrementa el cambio climático. Evitar que los bosques sean fuente de CO₂ es la medida más lógica y económica para mitigarlo.

Se ha perdido demasiado tiempo en la lucha contra el cambio climático. Entre 1992, cuando fue firmado el Tratado para reducción de emisiones de CO₂, y 2014, fueron deforestados, solo en la Amazonía brasileña, 343.931 km²²¹⁸², superficie equivalente a la de Alemania. A nivel global, durante la década de 1990 fueron convertidos a tierras destinadas a otros usos y perdidos por causas naturales 16 millones de ha al año. Entre 2000 y 2010 fueron más 13 millones de ha de bosques al año, con Brasil liderando la pérdida a nivel mundial²¹⁸³. El IPPC estimó que de 1750 a 2011, la deforestación y otros cambios de uso del suelo han liberado 180 [100 a 260] GtC, lo que generó emisiones antropógenas acumuladas de 555 [470 a 640] GtC en la atmósfera²¹⁸⁴.

Según la FAO, entre 1990 y 2015, el carbono de la biomasa forestal se ha reducido en casi 17,4 Gt, el equivalente a 697 millones de t.año⁻¹ o a cerca de 2,5 Gt de CO₂ de t.año⁻¹. Esa reducción fue atribuida fundamentalmente a la conversión de tierras forestales en pastos y cultivos y en asentamientos humanos y a la degradación forestal. Según la misma fuente, en 25 años, las pérdidas

²¹⁸⁰ HARRIS, J. M. *et al.*, **Bosques, agricultura y clima**: consideraciones económicas y de políticas, Medford (USA), Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2011.

²¹⁸¹ TRUMPER, K. *et al.* **¿La solución natural ...**, *op. cit.*, p. 20 y 21.

²¹⁸² BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento ...**, *op. cit.*

²¹⁸³ FAO, **Evaluación de los recursos ... 2010**, ... *op. cit.*

²¹⁸⁴ IPCC, Resumen para responsables de políticas ... 2013..., *op. cit.*

netas de carbono se redujeron de 1,2 Gt.año⁻¹ en el decenio de 1990 a 0,4 Gt.año⁻¹ entre 2000 y 2010, y a 0,2 Gt.año⁻¹ entre 2010 y 2015. El cambio fue atribuido a la reducción de la deforestación en algunos países. Brasil informó que la pérdida anual de carbono contenido en la biomasa por encima y por debajo del suelo fue reducida de 193 millones de t.año⁻¹ en el decenio de 1990 a cerca de 63 millones de t.año⁻¹ entre 2010 y 2015²¹⁸⁵.

Los datos merecen la debida matización, una vez que la deforestación coincidió con la crisis económica nacional y mundial. Por tanto, el mérito de la reducción de la deforestación no puede ser atribuido a una milagrosa actuación estatal. Inclusive, la FAO apunta la tendencia de reducción mundial del carbono forestal. En Brasil, la deforestación en la Amazonía estabilizó, en los últimos años, pero en nivel todavía muy elevado.

Actualmente, en el ámbito internacional, se ha reforzado el consenso científico y político²¹⁸⁶ de que se debe reducir, drástica y rápidamente, la eliminación de bosques, principalmente los tropicales, para contribuir a evitar interferencias peligrosas en el sistema climático global. Sin embargo, las estrategias formuladas hasta el presente fueron muy tímidas ante la dimensión del problema a ser confrontado.

La adopción de marco político global, bajo el paraguas de la Convención del Clima²¹⁸⁷, para abordar la gestión del carbono en ecosistemas forestales ha tenido avance significativo, pero sin la velocidad que la urgencia y gravedad de la cuestión reclama. El mecanismo REDD+, está siendo discutido en el marco de la Convención del Clima desde 2003, pero hasta hoy no se ha alcanzado acuerdo²¹⁸⁸. Desde aquel año hasta 2014, la Amazonía brasileña ha perdido más 147.222 km² de bosques tropicales²¹⁸⁹, en su mayoría primarios. Esa área es superior a la de Inglaterra, (130.395 km²).

En el ámbito forestal hay cuatro grandes estrategias para mitigar las emisiones de carbono. Aumentar la superficie de tierras forestales a través de forestación, reforestación y regeneración natural de bosques en tierras abandonadas; aumentar la densidad de carbono de los bosques existentes, en escala de rodales y paisajes; ampliar el uso de productos forestales que sustituya de manera sostenible las emisiones de CO₂ de los combustibles fósiles, y reducir las emisiones derivadas de la deforestación y degradación²¹⁹⁰.

El instrumento REDD+ integra cinco actividades relacionadas con las estrategias mencionadas, es decir, la reducción de emisiones por deforestación y por degradación forestal, conservación de las reservas de carbono forestal, manejo sostenible de los bosques y aumento de las

²¹⁸⁵ FAO, *Evaluación de los recursos ...2015...*, *op. cit.*

²¹⁸⁶ Diversas COPs, la Ruta de Bali y, principalmente la COP19, realizada en Varsovia, en 2013.

²¹⁸⁷ UN/GA, *United Nations Framework ...*, *op. cit.*

²¹⁸⁸ MOUTINHO, P., *Desmatamento ...*, *op. cit.*

²¹⁸⁹ BRASIL, *Taxas anuais do desmatamento ...*, *op. cit.*

²¹⁹⁰ CANADELL, J. G. & RAUPACH, M., *Managing forests for climate ...*, *op. cit.*

reservas de carbono. Con la adopción de esas estrategias, el mecanismo puede hacer que los bosques tropicales sean más valiosos en pie que talados, proporcionando incentivos financieros a los países en desarrollo para que conserven sus bosques.

3.3.3. El fracaso del Protocolo de Kioto como expresión de la falta de precaución de la humanidad

Los acuerdos sobre cambio climático son compuestos por la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto²¹⁹¹. Ese último establece reglas para implementación de los objetivos establecidos en la Convención. El Protocolo fue aprobado en 1997 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la 55ª asignatura de países que contabilizaban, en conjunto, al menos 55% de la cantidad total de CO₂e emitida en 1990. Las Partes incluidas en el anexo I, países desarrollados, se comprometieron, individual o conjuntamente, a reducir sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en CO₂e, de GEI, a nivel inferior a 5% al de 1990, en el período de compromiso comprendido entre 2008 y 2012²¹⁹².

El Protocolo de Kioto autorizó, a efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I, la inclusión de variaciones netas de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de GEI, debidas a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, pero limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990. Ellas deben ser calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, informando las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de GEI que guarden relación con esas actividades de manera transparente y verificable²¹⁹³.

Además de cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de emisiones contraídos en virtud del artículo 3º, el Protocolo determina que a fin de promover el desarrollo sostenible, cada Parte incluida en el anexo I, debe aplicar y/o seguir elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales. Entre ellas constan la protección y mejora de los sumideros y depósitos de GEI no controlados por el Protocolo de Montreal y la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, forestación y reforestación²¹⁹⁴.

El Protocolo de Kioto fue el primer paso concreto de la comunidad internacional para intentar reducir la concentración de CO₂ en la atmósfera y el impacto del cambio climático global,

²¹⁹¹ UN/GA, **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change** (Kyoto Protocol), UN Doc FCCC/CP/1997/7/Add.1, Dec. 10, 1997; 37 ILM 22 (1998), disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>, acceso en: 06 sep. 2014.

²¹⁹² *Ibid.*, art. 3.1.

²¹⁹³ *Ibid.*, art. 3.3.

²¹⁹⁴ *Ibid.*, art. 2.1.a.ii.

pero la meta fue demasiado modesta, una vez que los científicos prescribían reducción de al menos 60% de las emisiones globales para estabilizar la concentración de GEI en la atmósfera²¹⁹⁵.

Después de concluida la vigencia del Protocolo de Kioto, en 2012, se esperaba que la comunidad internacional aprobase acuerdo ambicioso y vinculante. Sin embargo, en la COP15, celebrada en Copenhague, en 2009, fue alcanzado acuerdo de mínimos, lejos de la expectativa. El Acuerdo de Copenhague consistió en limitar el aumento de la temperatura del planeta a menos de 2 °C para 2050, sin fijar límites de emisiones para cada país ni forma de verificarlos. Los países desarrollados se comprometieron a reducir las emisiones en 80% hasta 2050, pero no hay ninguna mención de metas a corto plazo. Tampoco detalló la contribución económica que se haría a la lucha contra el cambio climático²¹⁹⁶.

El Acuerdo de Copenhague ha dejado un camino muy largo a trillar. Él establece meta para los países industrializados movilizar en US\$100 mil millones por año, en 2020, para que países en vías de desarrollo puedan mitigar y adaptarse al cambio climático. Sin embargo, aunque el objetivo de reducir las emisiones mundiales en el nivel previsto para 2050 sea alcanzado plenamente, eso representa apenas un paso en el camino para alcanzar la meta de 2 °C. Obviamente, los esfuerzos deben ser más vigorosos y el coste considerablemente más elevado después de 2020²¹⁹⁷.

Hasta la fecha, los compromisos y las medidas adoptadas no han impedido el continuo aumento de los niveles de GEI. Las negociaciones posteriores de las Partes de la Convención no han tenido éxito en adoptar compromisos vinculantes más rígidos que los patrocinados por el Protocolo de Kioto. Como resultado de la COP16 (Cancún, 2010) y COP17 (Durban, 2011), fue acordada la ampliación del plazo del Protocolo de Kioto y creación del Fondo Verde para el Clima. Además, fue establecido Grupo de Trabajo *Ad Hoc* (Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para la Acción Mejorada), dirigido a formular nuevo pacto climático global, que debe concluir sus trabajos en 2015²¹⁹⁸.

Con el fracaso en lograr el acuerdo sobre nuevo protocolo vinculante en la COP15, la COP18, realizada en Doha, en 2012, extendió el periodo de compromiso del Protocolo de Kioto hasta 31 de diciembre de 2020, del cual se desvincularon países como Rusia, Japón, Canadá y otros. Tampoco se ha sumado Estados Unidos, que nunca lo ratificó. Sin la adhesión de los grandes contaminantes de la atmósfera, los países que se habían comprometido a reducir sus emisiones

²¹⁹⁵ IPCC, *The Scientific Basis*, en: HOUGHTON, J. T. *et al.*, (Eds.), **Climate Change 2001**, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2001.

²¹⁹⁶ ONU/CMCC, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15º período de sesiones**, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009, 30 de marzo de 2010, FCCC/CP/2009/11/Add.1, disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf>>, acceso en: 06 sep. 2014.

²¹⁹⁷ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), **World Energy Outlook 2010**, IEA, Paris, 2010.

²¹⁹⁸ JURAS, I. A. G. M., **Mercado de carbono**, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2012.

durante el segundo periodo de Kioto, como los de la Unión Europea, Australia, Noruega y Suiza, generaban poco más de 15% del total de emisiones de GEI mundiales.

El Protocolo de Kioto obligaba a 35 países industrializados a reducir muy poco sus emisiones de GEI (tan solo 5% anuales) teniendo por referencia el distante 1990. Además, no incluye países desarrollados importantes como Estados Unidos y no impone objetivos de reducción a países en desarrollo, como China, India, Brasil y México. Luego, los avances fueron irrisorios y los resultados, hasta el momento, pueden ser considerados un histórico fracaso. Según reconocida ONG internacional, entre los responsables por ese fiasco se encuentran las mayores empresas privadas del mundo. De un lado esos actores posan públicamente como defensores del desarrollo sostenible. De otro, defiende sus intereses económicos de corto plazo y se dedican con eficacia a desprestigiar la ciencia del cambio climático y a oponerse al Protocolo de Kioto y a cualquier legislación nacional para disminuir las emisiones de GEI²¹⁹⁹.

El propio texto de la Convención del Clima reconoce la existencia de incertidumbre en las predicciones del cambio climático, particularmente en relación a su distribución cronológica, su magnitud y sus características regionales. También admite la existencia de incertidumbre sobre la magnitud de los impactos en función de los diversos escenarios de incremento de emisiones de GEI en la atmósfera²²⁰⁰. Sin embargo, los informes del IPCC, con base en numerosos estudios científicos, aseveran, con alta probabilidad, que el cambio climático es consecuencia de la acción humana.

Esa incertidumbre, intrínseca al proceso científico, ha sido manipulada por grupos de interés con el fin de atrasar la adopción de medidas duras, pero necesarias para enfrentar el cambio climático. Afirman que las previsiones son alarmistas y que la ciencia del cambio climático es inexacta²²⁰¹. Es justamente la incertidumbre que torna más urgente la adopción de medidas ágiles y decisivas, en conformidad con el principio de precaución. La Convención del Clima establece que, cuando existir amenaza de daño grave o irreversible, no se deberá utilizar *“la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas”*²²⁰².

Si después de haber actuado con prudencia y contundencia verificarse que la amenaza fue sobreestimada, todos ganarán pues fueron tomadas medidas que aproximan la humanidad al desarrollo sostenible. Mientras tanto, si al no actuar o hacerlo tímidamente los impactos revelaren catastróficos todos serán perjudicados, pues el mundo será más inseguro de los puntos de vista ecológico, económico y social. Si los peores escenarios se concretizaren, desafortunadamente, las

²¹⁹⁹ GREENPEACE INTERNATIONAL, **Who's holding us back?** How carbon-intensive industry is preventing effective climate legislation, Greenpeace International, Amsterdam, 2011.

²²⁰⁰ UN, **United Nations Framework ...op. cit.**, Preámbulo, § 5°.

²²⁰¹ COOK, J. *et al.*, Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature, **Environ. Res. Lett.** 8: 1-7, 2013 y GREENPEACE USA, **Dealing in doubt.** The climate denial machine vs climate science: a brief history of attacks on climate science, climate scientists and the IPCC, Greenpeace USA, Washington, DC, 2013.

²²⁰² UN, **United Nations Framework ...op. cit.**, art. 3.3.

víctimas de inaceptable omisión e irresponsabilidad serán principalmente las poblaciones más pobres y vulnerables del mundo. De cualquier modo, los bolsones de bien estar actuales no estarán inmunes a los efectos del cambio climático, basta ver el flujo migratorio actual hacia Europa.

El cambio climático, como muchos otros problemas ambientales, tiene efectos retardados. Mientras todos están preocupados con el presente, la mayor parte de los efectos se producirán en el futuro. Las manifestaciones científicas actuales para preservar el ambiente para las generaciones futuras no sensibilizan las grandes compañías petroleras y de automóviles. Esas empresas someten los parlamentos de los países implicados en la producción y consumo de combustibles fósiles a sus intereses de corto plazo, sin preocupar con las consecuencias del cambio climático. El compromiso con la idea de sostenibilidad, con toda la ambigüedad que tiene la expresión, busca superar la práctica habitual de descontar el futuro en el análisis coste/beneficio²²⁰³. Es sabido que el capitalismo es el sistema que más se ajusta al egoísmo humano, mientras tanto los problemas ambientales globales demanda reconstruirlo o reformarlo en base a la solidaridad intra e intergeneracional, sin la cual será imposible resolver los problemas ambientales que afectan y afectarán a la humanidad.

3.3.4. La reducción de las emisiones de CO₂ de la deforestación y la degradación forestal y el aumento de las reservas de carbono en los países en desarrollo

Es en ese contexto poco alentador donde se vislumbra la luz al final del túnel para salvar los bosques brasileños y de otros países en desarrollo²²⁰⁴. Esa luz es denominada REDD²²⁰⁵. El REDD+ fue introducido por primera vez en el Plan de Acción de Bali, en 2007, y después definido en los Acuerdos de Cancún de la CMNUNCC, en 2010, para envolver el sector forestal en la mitigación climática a través de cinco líneas de acciones: reducir las emisiones provenientes de la deforestación; reducir las emisiones de la degradación forestal; conservar los reservorios de carbono forestal; promover manejo forestal sostenible de bosques y ampliar los reservorios de carbono forestal²²⁰⁶.

Actualmente, se busca formalizar el mecanismo REDD+ en la política internacional de lucha contra el calentamiento global, principalmente con la finalidad de establecer niveles de

²²⁰³ JUSMET, J. R., El protocolo de Kyoto: la importancia y limitaciones de un tímido acuerdo, **Revista de Economía Crítica**, 4: 5-16, 2005.

²²⁰⁴ SCHLAMADINGER, B. *et. al.*, Should we include avoidance of deforestation in the international response to climate change?, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (Eds.), **Tropical deforestation and climate change**, IPAM/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005. pp. 53-62.

²²⁰⁵ ONU/CMCC, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones**, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007, FCCC/CP/2007/6/Add.1, 14 de marzo de 2008.

²²⁰⁶ ONU/CMCC, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º período de sesiones**, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010, FCCC/CP/2010/7/Add.1, 15 de marzo de 2011. Decisión 1/COP16, Párrafo 70.

contabilización subnacionales y jurisdiccionales. Eso contrasta con el modelo de proyectos, que actualmente está en uso en los mercados de carbono forestal. Sin embargo, actores vinculados al mercado están convencidos de que el modelo de proyectos es indispensable para atraer inversiones del sector privado. Por esa razón ha surgido creciente interés en alinear el movimiento hacia la compatibilización nacional y jurisdiccional con sistema que motive también el desarrollo de proyectos individuales. A esa concepción se le denomina “REDD anidado”²²⁰⁷.

El mecanismo está siendo objeto de largo proceso de gestación. Mientras las emisiones de GEI corren a pasos de conejo, la evolución del instrumento camina a paso de tortuga. En la COP9, realizada en Milán, en 2003, la propuesta fue recusada. En la COP11, celebrada en Montreal, en 2005, la propuesta de incluir la deforestación evitada como medida de mitigación para el periodo post 2012 retornó a la mesa de negociación. En la COP13, realizada en Bali, en 2007, se adoptó el Plan de Acción de Bali para REDD. Posteriormente, en la COP16, realizada en Cancún, en 2010, se adoptó el mecanismo REDD+ para ser aplicado en países en desarrollo. En la COP19, realizada en Varsovia, en 2013, fue aprobado el Marco de Varsovia para REDD+, como mecanismo de pago por resultados para contener la deforestación en países en desarrollo detenedores de bosques tropicales²²⁰⁸.

La discusión sobre REDD se inició en la COP-9, en 2003, cuando científicos brasileños y estadounidenses presentaron la propuesta de "reducción compensada de deforestación". Según la propuesta, los países en desarrollo, titulares de bosques tropicales, que voluntariamente redujesen las emisiones nacionales de CO₂ derivadas de la deforestación recibirían compensación económica internacional correspondiente a las emisiones evitadas. El concepto formó la base para discusión del mecanismo en los años subsecuentes²²⁰⁹. El valor a ser recibido por los países interesados en mantener sus bosques tendría como referencia el precio del carbono en el mercado. De ese modo, el mecanismo permitiría que países en desarrollo, que abrigasen bosques tropicales, participasen en los esfuerzos globales para reducir las emisiones de GEI, ya que la deforestación evitada no había sido prevista en el Protocolo de Kioto²²¹⁰. A época, la propuesta fue considerada impropia para mitigar

²²⁰⁷ DIAZ, D. *et al.*, **El estado de los mercados de carbono forestal 2011**. Desde el dólar al dólar, Forest Trends, Washington, DC, 2011.

²²⁰⁸ ANGELSEN, A. & MCNEILL, D., Evolución de REDD+, en: ANGELSEN, Arild *et al.*, (eds), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, Bogor, CIFOR, 2013. pp. 35-56.

²²⁰⁹ SANTILLI, M. *et al.*, **Tropical deforestation and the Kyoto Protocol: a new proposal**. Paper presented at COP-9, December 2003, Milan, Italy, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/tropical_deforestation_and_the_kyoto_pro.pdf> , acceso en: 28 sep. 2014 y MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

²²¹⁰ SANTILLI, M. & MOUTINHO, P., O desmatamento na Amazônia e a efetividade do Protocolo de Quioto, **Revista Ciência & Ambiente**, 32: 61-71, 2006 y MOUTINHO, P. *et al.*, Introduction, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (Eds.), **Tropical deforestation and climate change**, IPAM/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005. pp. 7-9 y MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

el cambio climático y enfrentó vigorosa resistencia por parte del gobierno brasileño y organizaciones no gubernamentales, nacionales e internacionales²²¹¹.

En la COP11, 2005, el tema fue incorporado definitivamente en los debates de la CMNUCC. La “Coalición de Naciones Tropicales”²²¹², lideradas por Papúa Nueva Guinea y Costa Rica, presentó propuesta para que el acuerdo post-2012 incluyese mecanismo para incentivar, económicamente, la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal en países en desarrollo detenedores de florestas tropicales²²¹³. Fue reconocido que la deforestación es relevante vector del calentamiento global y que los países tropicales pueden contribuir para estabilizar el clima a través de sus bosques y que, por tanto, el costo de mantenerlos debe ser compartido por todos los países.

En la COP12, realizada en Nairobi, en 2006, el gobierno brasileño volvió atrás y presentó propuesta para abordar la deforestación bajo el ángulo de la reducción compensada de la deforestación. Sin embargo, en lugar de insertar el mecanismo bajo control del mercado, en la forma de créditos de carbono, defendió la creación de un fondo voluntario, sostenido por donaciones de países desarrollados para reducir la deforestación en países en desarrollo²²¹⁴.

En 2007, durante la COP-13, realizada en Bali, Indonesia, el papel de los bosques en el equilibrio climático fue reconocido de pleno derecho y el REDD fue acepto como mecanismo válido en la lucha contra el cambio climático. En la llamada “Hoja de Ruta de Bali” fue acordado que el REDD debería envolver acciones de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal y considerar el papel de la conservación y gestión sostenible de los bosques y el aumento de los estoques de carbono forestal en países en desarrollo²²¹⁵. El mecanismo debería ser estructurado para iniciar en 2012, fecha final de la primera etapa del Protocolo de Kioto²²¹⁶.

Por tanto, el mecanismo consiste en incluir en la contabilidad de las emisiones de GEI el volumen que se deja de emitir, mediante reducción de la deforestación y la degradación forestal. De ese modo, los países en desarrollo, que tienen bosques tropicales, pueden participar en los esfuerzos globales para reducir las emisiones de GEI. De ese modo, la propuesta inicial fue perfeccionada a lo largo de las reuniones de la COP para incluir la manutención de las reservas de carbono forestal, la gestión sostenible de bosques y el incremento de las reservas de carbono de los bosques. La combinación de REDD y las tres actividades adicionales pasó a ser denominada REDD+ o REDD-plus. Por tanto, el “+” incluye la conservación de las reservas de C existentes en los bosque

²²¹¹ MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

²²¹² Cfr. <http://www.rainforestcoalition.org/>

²²¹³ PINTO, E. *et al.*, **Cartilha: perguntas e respostas sobre aquecimento global**, 4ª ed., IPAM, Belém, 2009.

²²¹⁴ MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

²²¹⁵ ONU/CMCC, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones**, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007, FCCC/CP/2007/6/Add.1, 14 de marzo de 2008. Decisión 1, apartado 1, b, iii.

²²¹⁶ MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

(manteniéndolos en pie), la gestión sostenible y el aumento del estoque de carbono en los bosques, mediante la restauración o plantación de bosques.

La COP15, celebrado en Copenhague en 2009²²¹⁷, reconoció “*la importancia de reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, y la función de la conservación, la gestión de bosques sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo*”²²¹⁸. Subrayó la “*importancia de promover la gestión sostenible de bosques y los beneficios colaterales, como la diversidad biológica, que pueden complementar las finalidades y objetivos de los programas forestales nacionales y las convenciones y acuerdos internacionales pertinentes*”²²¹⁹. Destacó también la necesidad de proveer incentivos para esas acciones a través del establecimiento de mecanismo que incluya REDD+ para permitir la movilización de recursos financieros hacia países en desarrollo con el fin de apoyar las acciones de mitigación para detener la deforestación y degradación forestal.

La COP15, recomendó a las partes el análisis y el enfrentamiento de los factores subyacentes de la deforestación y degradación forestal generadores de emisiones de C, así como los medios para erradicarlos²²²⁰; las actividades que, dentro del país, generan reducción de emisiones y el aumento de absorción, y la estabilización de las reservas forestales de carbono²²²¹. Determinó también que las partes deben establecer “*sistemas de vigilancia de los bosques nacionales que sean robustos y transparentes*”²²²².

La aprobación del “Marco de Varsovia para REDD+”, en la COP 19, fue un hito hacia los esfuerzos para proteger los bosques. Fueron definidos los requisitos a cumplir y pasos a seguir para que países en desarrollo reciban financiación por resultados medidos, reportados y verificados de reducción de emisiones o aumento de captura de carbono (expresos en tCO₂e), provenientes de sus bosques.

La lógica del REDD+ se basa, por tanto, en la compensación financiera de países desarrollados, ya que son los principales responsables históricos y actuales por el cambio climático, a aquellos países en desarrollo que logren reducir sus fuentes de emisiones procedentes de la deforestación. Representa política de incentivos positivos a los países en desarrollo para que adopten una o más de las acciones citadas con vista a mitigar el cambio climático.

Como muchos países no están preparados para inmediata implementación integral, el mecanismo REDD+ debe ser implementado en tres fases. En la primera, llamada Fase de Preparación (REDD *readiness*), los países en desarrollo con bosques deben formular su estrategia

²²¹⁷ ONU/CMCC, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15º** ..., *op. cit.*

²²¹⁸ *Ibid.*, Preámbulo, §1º.

²²¹⁹ *Ibid.*, Preámbulo, §5º.

²²²⁰ *Ibid.*, Decisión 4, a.

²²²¹ *Ibid.*, Decisión 4, b.

²²²² *Ibid.*, Decisión 4, d.

REDD+ y crear capacidades de gobernanza y gestión. El plan debe contemplar la infraestructura requerida, a ejemplo de capacidad de monitoreo y elaboración de informes. A medida que se implementan las políticas y medidas, se promueve la ampliación de inversiones.

La financiación será concedida por diferentes fondos gubernamentales o multilaterales. El Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCCB) destinado a reducir las emisiones de carbono, mediante protección de bosques, del Banco Mundial, está compuesto por el Fondo de Preparación (FP) y el Fondo Carbono (FC). El FCCB opera desde 2008. Es una alianza mundial que centra su actividad en demostrarlos resultados e informar el desarrollo de las futuras políticas de REDD+, especialmente en el contexto de la Convención del Cambio Climático, mediante fortalecimiento de la capacidad y la asistencia financiera y técnica a países participantes del REDD+ (Fondo de Preparación); proyectos piloto de pagos basados en el desempeño (Fondo Carbono); búsqueda de vías para fortalecer los medios de subsistencia y la biodiversidad; y la difusión de conocimientos y de lecciones aprendidas. Hay también el mecanismo de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y Degradación de los bosques de las Naciones Unidas (ONU-REDD) y acuerdos bilaterales, a ejemplo de la Iniciativa Noruega para el Clima y los Bosques²²²³.

En la segunda etapa, denominada Fase de Implementación, se deberá poner en práctica las estrategias formuladas y actividades demostrativas, fortalecer la gobernanza, formular leyes y políticas congruentes, así como realizar ajustes al funcionamiento pleno del mecanismo. En esa etapa serán implantados proyectos piloto para realizar actividades dirigidas a controlar emisiones por pérdida y degradación forestal. La implementación será, posiblemente, mediante programas, sub-programas y proyectos dentro del país, con vista a lograr reducciones planificadas de emisiones por pérdida de bosque. Para evitar que la deforestación ocurrida en el área del proyecto se desplace a otra en la región (“fugas”), produciendo reducción de deforestación neta relativamente baja, es apropiado medir y cuantificar los resultados REDD a nivel de estado o provincia, o en el ámbito nacional. Las medidas de reducciones en las emisiones por deforestación en comparación con la línea base en esas esferas son menos susceptibles a tener fugas y representan evaluaciones más reales²²²⁴. Actualmente se está discutiendo como se financiaría esa fase, si mediante fondos bilaterales o multilaterales, mecanismos de mercados o enfoque combinado.

En la tercera fase, la de los Pago Por Resultados, se dará continuidad a la implementación de las estrategias REDD+ en el contexto de la promoción de desarrollo con bajas emisiones de

²²²³ NORUEGA, **Reducción de Emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD)**: Reporte de Evaluación de Opciones (Resumen Ejecutivo), Meridian Institute, Washington, DC, disponible en: <http://www.redd-oar.org/links/executive_summary_es.pdf>, acceso en: 24 sep. 2014.

²²²⁴ PEDRONI, L. *et al.*, Creating incentives for avoiding further deforestation: the nested approach. **Climate Policy**, 9: 207–220, 2009.

carbono. Los pagos estarán basados exclusivamente en resultados, en función de reducciones reales de emisiones. En esa fase deberá funcionar el mecanismo de incentivos económicos, provenientes de fondos y/o mercados para las actividades REDD+ que efectivamente generaron resultados, expresables en reducciones de GEI Medibles, Reportables y Verificables (MRV) por parte de terceros.

El Marco de Varsovia²²²⁵ delinea la arquitectura del mecanismo REDD+, definiendo los elementos técnicos que permitirán implementar acciones en el terreno, cómo se evaluará los Niveles de Referencia de Emisiones y/o Niveles de Referencia Forestales (NRE/NRF) y cómo se procederá el MRV, los requisitos a cumplir por cada país para acceder a pago por resultados, medios para realizar informes, la información que debe ser reportada y los procesos para revisión y verificación de la información reportada y cómo recibir pago por resultados. El Marco de Varsovia trata de relevantes aspectos del mecanismo REDD+, que serán descritos, resumidamente, a seguir.

El primer aspecto es cómo enfrentar las causas de la deforestación y degradación forestal²²²⁶. Por primera vez ese aspecto fue discutido en las negociaciones. Se reconoció que las causas son complejas, diversas y diferentes en cada país. Sin embargo, el texto no menciona la relación entre deforestación, comercio y consumo internacional²²²⁷. En Brasil y otros países, el motor de la deforestación es la gran demanda de soja y carne, principalmente por Europa y Asia. Sin reconocer plenamente las causas internacionales de la deforestación, difícilmente habrá reducción de las emisiones de CO₂.

El segundo tema trata de los Sistemas Nacionales de Monitoreo Forestal (SNMF)²²²⁸. Los datos reunidos en ese sistema se incorporarán al monitoreo e informe de implementación de las actividades REDD+. Entre otras medidas, los países podrán elegir su definición de bosque, lo que permitirá que plantaciones de árboles en monocultivos o consorciadas sean consideradas bosques y reconocidas para financiación bajo el mecanismo REDD+.

El tercer aspecto versa sobre calendario y frecuencia de presentación de informes para reportar el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales en la implementación del REDD+ a través del Sistema de Información de Salvaguardas²²²⁹. Los informes sobre cumplimiento de las salvaguardas deberán ser presentados a la secretaria de la CMNUCC junto con los reportes de Comunicación Nacional sobre aplicación de la convención en el país. Desde 2010, a cada cuatro

²²²⁵ UN/FCCC, **Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session**, held in Warsaw from 11 to 23 Nov. 2013, FCCC/CP/2013/10/Add.1, Decision 9/CP.19, Work programme on results-based finance to progress the full implementation of the activities referred in decision 1/CP.16, § 70, p. 24-27.

²²²⁶ *Ibid.*, Decision 15/CP.19, Addressing the drivers of deforestation and forest degradation, p. 42.

²²²⁷ WUNDER, S. & VERBIST, B., **The impact of trade and macroeconomic policies on frontier deforestation**, ICRAF, Bogor, 2003.

²²²⁸ UN/FCCC, **Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session ...**, *op. cit.*, Decision 11/CP.19, Modalities for national forest monitoring systems, p. 31-32.

²²²⁹ *Ibid.*, Decision 12/CP.19, The timing and the frequency of presentations of the summary of information on how all the safeguards referred to in decision, p. 33-33.

años los países en desarrollo están encargados de elaborar esos informes. Como no fueron especificadas las informaciones exigidas, cada país decidirá qué tipo de información reportará.

El cuarto tema versa sobre directrices y procedimientos para evaluación técnica de los NRE/NRF²²³⁰. Es decir, cómo los países deben calcular los niveles de referencia de emisiones para medir, reportar y verificar las reducciones de emisiones evitadas de actividades REDD+. La premisa básica del mecanismo REDD es que reduciendo o evitándose la deforestación y degradación forestal se emite menos CO₂. Para determinar la magnitud de la reducción de emisiones de CO₂, se calcula una línea base o de referencia con la cual se compara las emisiones reales. Todavía no se ha acordado la metodología para calcular la línea base, mientras tanto debe ser establecida de forma a promover la equidad y favorecer la participación de los interesados. Probablemente será establecida teniendo en cuenta las tasas históricas de emisiones y estimativas, y, en ausencia de cualquier programa de controle, la pérdida de bosques. Las emisiones reales serán medidas y comparadas con la línea de referencia. La diferencia es “REDD” o reducción de emisiones provenientes de la deforestación y degradación de bosques. La idea es simple, pero la determinación de las emisiones reales y la operación del sistema son complejas.

La COP19 estableció cómo el proceso de evaluación de esos niveles de referencia debe ser configurado. Un equipo de expertos internacionales examinará y evaluará los niveles de referencia según criterios predeterminados. Las partes no lograron ponerse de acuerdo sobre mecanismo de verificación uniforme e independiente. Mientras tanto, fue decidido que los países deberán reportar a cada dos años sobre sus reducciones de emisiones, en seguida un equipo de expertos las analizará. No hubo acuerdo sobre la creación de nuevo comité para encargarse de esa tarea. En virtud de las divergencias sobre la cuestión, el análisis de la materia está en andamiento.

El quinto tema trata de modalidades de reducciones MRV de acciones REDD+²²³¹ y el sexto, de la coordinación de apoyo a la ejecución de las actividades en relación con las acciones de mitigación en el sector forestal de los países en desarrollo, incluidos los arreglos institucionales²²³².

El séptimo tema aborda la financiación²²³³. Aún no está claro de dónde vendrá la financiación, quien son los beneficiarios y cómo se administrarán los recursos para garantizar reducciones de carbono reales y prevenir la deforestación y la pérdida de biodiversidad. En las anteriores conferencias no se había alcanzado decisión consensuada sobre la financiación del REDD+. En Varsovia se abordó pieza clave para implementación del mecanismo, pero la decisión

²²³⁰ *Ibid.*, Decision 13/CP.19, Guidelines and procedures for the technical assessment of submissions from Parties on proposed forest reference emission levels and/or forest reference levels p. 34-35.

²²³¹ *Ibid.*, Decision 14/CP.19, Modalities for measuring, reporting and verifying, p. 39-41.

²²³² *Ibid.*, Decision 10/CP.19, Coordination of support for the implementation of activities in relation to mitigation actions in the forest sector by developing countries, including institutional arrangement, p. 28-30.

²²³³ *Ibid.*, Decision 9/CP.19, Work program on results-based finance to progress the full implementation of the activities referred in decision 1/CP.16, § 70, p. 24-27.

no provee solución concreta a la falta de financiación. Los países desarrollados prometen aportar cien mil millones de dólares, que serán distribuidos por el Fondo Verde para el Clima a partir de 2020²²³⁴.

El Fondo Verde para el Clima fue adoptado como mecanismo financiero de la CMNUCC a finales de 2011. Su objetivo es contribuir a la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático²²³⁵. En el transcurso del tiempo esperase que convierta en el principal mecanismo de financiamiento multilateral para apoyar las acciones climáticas en países en desarrollo. Hay que mencionar que el Fondo Verde todavía está casi vacío y su mayor reto será asegurar financiación suficiente y sostenida, algo que parece bastante difícil en ausencia de acuerdo a largo plazo sobre fuentes de financiación en la CMNUCC. Como se observa la financiación de REDD+ sigue incierta²²³⁶.

Hay que mencionar que la COP19 reafirmó las salvaguardas sociales y ambientales en el texto de financiación. Los países en desarrollo solo recibirán financiamiento para el REDD+, si demostrar, a través del Resumen de Información sobre Salvaguardas, que no existen impactos sociales y ambientales negativos causados por las actividades realizadas. Es un paso relevante asegurar que las comunidades locales e indígenas no resulten perjudicadas²²³⁷.

El acuerdo sobre el mecanismo REDD+ no fue consumado en la COP19. Basta revisar los textos adoptados para percibir que muchos compromisos quedan abiertos y no cuentan con ninguna obligación por parte de los participantes. Hay que aclarar que las negociaciones sobre el REDD+ dentro de la CMNUCC están condicionadas al prolongado proceso hacia al acuerdo más amplio post-2020. La definición de sus objetivos generales de reducción de emisiones, la financiación, las instituciones y el monitoreo, la elaboración de informes y la verificación serán cruciales para el formato del mecanismo.

Por tanto, para que el mecanismo REDD+ sea plenamente operativo hace falta incluirlo en el acuerdo Post-2020 en el ámbito de la CMNUCC y asegurar el financiamiento para sus fases. Falta definir diversas cuestiones, como medios de transferencia de pagos por resultados, en particular a través del Fondo Verde del Clima, directrices detalladas sobre el Sistema de Información sobre Salvaguardas (SIS), cómo hacer operativo el “+” del REDD+ y cómo articular el mecanismo

²²³⁴ OMM, Fondo Verde para el Clima, **Boletín de la OMM**, 61 (1), 2012.

²²³⁵ *Ibid.*

²²³⁶ STRECK, C. & PARKER C., Financiación de REDD+, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, Center for International Forestry Research, Bogor, 2013. pp. 129-148.

²²³⁷ LUTTRELL, C. *et al*, ¿Quién debe beneficiarse y por qué? : Discursos sobre la distribución de los beneficios de REDD+, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, Center for International Forestry Research, Bogor, 2013. pp. 149-174 y BONFANTE, T. M. *et al*, **Salvaguardas socioambientales de REDD+**: una guía para procesos de construcción colectiva, Imaflora, Piracicaba, 2010.

REDD+ bajo la CMNUCC y las iniciativas anticipadas del REDD+ que vienen desarrollando cada país²²³⁸. Hechas esas aclaraciones, se abordan otras cuestiones relevantes respecto al instrumento.

Mientras las discusiones sobre el REDD+ continúan en marcha, el Banco Mundial creó el FCCB, para complementar e impulsar las negociaciones en el ámbito de la CMNUCC. Ha comenzado a operar en 2008, apoyando países en desarrollo, poseedores de bosques tropicales y subtropicales, a poner en práctica acciones para aumentar la capacidad de gobernanza para controlar la deforestación en sus territorios. El Fondo auxilia a los países a desarrollar sistemas y políticas que tomen medidas hacia la consolidación del mecanismo REDD+, demostrando cómo puede ser aplicado en cada país. El Fondo provee pagos, basados en desempeño, por reducción de emisiones causadas por deforestación y degradación forestal, manejo sostenible de bosques, conservación de carbono forestal y su incremento²²³⁹.

El FCCB ha creado directrices (REDD+ *Readiness*) destinadas a preparar los países para futuros sistemas de incentivos financieros REDD+. En esa fase inicial, cada país interesado debe desarrollar su marco de acción (estrategia nacional) para prepararse para implantar el mecanismo REDD+. El FCCB prevé apoyar a 37 países para establecer referencia nacional de emisiones por deforestación y degradación de bosques, basado en información histórica y proyecciones de futuras emisiones; adoptar estrategia REDD nacional en base a las legislaciones forestales y ambientales vigentes; adoptar sistema nacional para monitorear, reportar y verificar emisiones por deforestación y degradación forestal y crear plataforma nacional para gestión de REDD+²²⁴⁰.

3.3.5. El mercado de carbono: ¿Última esperanza de salvación para los bosques tropicales?

Antes de proseguir en el análisis de la cuestión, es conveniente trazar unas breves consideraciones sobre el mercado de carbono, que constituye un mecanismo financiero equivalente a la bolsa de valores, donde se comercializan Certificados de Reducción de Emisiones (CER). Su propósito es generar beneficios económicos, ambientales y sociales a los participantes. Las

²²³⁸ ROMERO, N. G. & VALENCIA, I. D., Bosques y cambio climático, **Boletín técnico ONF Andina**, 13, 2014.

²²³⁹ BOSQUET, B. & AQUINO, A. R., **Fondo cooperativo para el carbono de los bosques**, Carbon Partnership Facility/Banco Mundial, Washington, DC, disponible en: <https://wbcarbonfinance.org/docs/FCPF_Booklet_Spanish_Revised.pdf>, Acceso en: 16 sep. 2014.

²²⁴⁰ PAGIOLA, S. & BOSQUET, B., **Estimando los costos de REDD a nivel de país**, Forest Carbon Partnership Facility/Banco Mundial, Washington, DC, disponible en: <http://www.forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/APR2010/Calculo_Costos_REDD_Nivel_Nacional_Version_Espanol_03142010.pdf>, Acceso en: 16 sep. 2014.

emisiones reducidas son vendidas por países en desarrollo y en transición²²⁴¹ a países industrializados que han establecido metas voluntarias u obligatorias de reducción de emisiones.

El mercado de carbono cuenta con dos modalidades de participación. La primera es el Mercado voluntario, para cumplir metas voluntarias de reducción de emisiones, cuyos clientes son empresas que adoptan política de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) o personas que adoptan estrategias de comercialización o imagen. La segunda, es el Mercado Kioto, que destinase a cumplir metas obligatorias de reducción de emisiones establecidas por el Protocolo de Kioto. El requisito mínimo para que un país participe de este mercado es que tenga sistema fiable de contabilidad de las emisiones de GEI.

El Protocolo de Kioto ha creado distintos instrumentos basados, en mecanismos de mercado²²⁴², para auxiliar a los países a cumplir sus objetivos de emisiones y apoyar la mitigación del cambio climático. La iniciativa ha evolucionado en un mercado de carbono que ha superado a los 100.000 millones de dólares estadounidenses²²⁴³. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), instituido por el Protocolo de Kioto, art. 12, permite a países industrializados (Partes Anexo I) adquirir CER provenientes de actividades de proyectos implementados en países en desarrollo. Los CER pueden ser utilizados por las Partes Anexo I para cumplir sus metas de reducción de emisiones. Aquellos países que emiten abajo del umbral autorizado pueden venderlos a otros países industrializados que han excedido su límite permitido de emisión²²⁴⁴.

En el ámbito forestal, las únicas actividades electivas bajo el MDL fueron limitadas a proyectos de forestación y reforestación. Se entiende por forestación el establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta el momento, no ha sido clasificada como bosque. El proceso implica la transformación de uso de la tierra de no-bosque a bosque (conversión de tierras agrícolas a sistemas agroforestales y plantaciones forestales, por ejemplo). La reforestación es el restablecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra clasificada como boscosa. Luego, no implica ningún cambio en el uso de la tierra. Incluye la plantación o siembra en áreas boscosas, temporalmente sin cubierta arbórea, así como también plantación o siembra en áreas boscosas cubierta de árboles. Incluye rebrote de árboles originariamente plantados o sembrados y excluye la regeneración natural de bosques²²⁴⁵. En el ámbito del MDL, cada país fue autorizado a formular definición nacional de bosque, considerando

²²⁴¹ Países en transición a economías de mercado, como Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Estonia, Eslovenia, Federación Rusa, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa, Rumania, Ucrania.

²²⁴² Iniciativas de aplicación conjunta (art. 6), mecanismos de desarrollo limpio (art. 12) y comercio de derechos de emisión (art. 17).

²²⁴³ SEEBERG-ELVERFELDT, C., **Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del pequeño agricultor**, FAO, Roma, 2010 (Medioambiente y la Gestión de los Recursos naturales, 34).

²²⁴⁴ *Ibid.*

²²⁴⁵ FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. términos y definiciones, FAO, Roma, 2010.

intervalos de cobertura mínima de copa entre 10 y 30%, altura mínima de la vegetación a madurez entre 2 y 5 m y área mínima entre 0,05 y 1 ha.

Además de contribuir al objetivo establecido por la Convención del Clima, las actividades de MDL forestales deben auxiliar a los países en desarrollo a promover su desarrollo sostenible y contribuir a mejorar la condición de vida de habitantes de zonas rurales pobres, mediante promoción de inversiones en el sector forestal²²⁴⁶.

Hasta 2007, en virtud de diversos contratiempos, relativos a aspectos técnicos de desarrollo de actividades de MDL de forestación y reforestación, solo había un proyecto forestal registrado²²⁴⁷. Al final de septiembre de 2009, los proyectos MDL forestales se limitaban al 0,4% de los proyectos registrados²²⁴⁸. El inicio tardío de los proyectos forestales en el ámbito del MDL fue atribuido a varias causas. La primera relacionada con la demanda de créditos. En razón de las complejidades metodológicas, contables, políticas y económicas de ese tipo de proyectos, el Sistema de la Unión Europea de Comercio de Emisiones (EU-ETS) no se interesó por los créditos MDL forestales. La ausencia de interés del mayor comprador de CER del Anexo I, regulados por el Protocolo de Kioto, limitó la demanda de créditos forestales a ciertos países, a algunos mercados regionales y al mercado voluntario. La segunda causa fue atribuida a la oferta. La demora en definir las modalidades de MDL dentro de la Convención del Clima creó inseguridad y atrasó los proyectos forestales. Además, hay que considerar que ese mercado regulado estaba focalizado en la compra de créditos con fines de conformidad antes de finalizar el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto, en 2012 (créditos temporales). Había también el temor de que una oleada de créditos forestales pudiera desestabilizar los precios²²⁴⁹.

Los obstáculos técnicos, metodológicos y legales fueron siendo minorados paralelamente al desarrollo de los proyectos y aumento de la experiencia de los responsables y consultores. Los principales obstáculos para desarrollo de los proyectos están en vía de superación. En 2011, fueron registrados 8 proyectos y contabilizados 39 en validación. A pesar de la progresiva estructuración y profesionalización de los mercados voluntarios, los créditos forestales MDL representaron solo el 7% de los intercambios de créditos en el mercado voluntario en 2008²²⁵⁰.

La suma de créditos forestales vendida en el mercado voluntario aumentó entre 2007 y 2008, pasando de 3,7 a 5 millones de t de CO₂e, incremento cercano a 135 %. El significativo incremento fue atribuido al desarrollo de la Bolsa de Chicago (*Chicago Climate Exchange, CCX*), responsable por la transacción de más de 1,3 millones t de CO₂e. La progresión del resto de los mercados

²²⁴⁶ TILL, N. & HENDERS, S., **Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales**, CATIE, Turrialba, 2007 (Manual Técnico, 65).

²²⁴⁷ *Ibid.*

²²⁴⁸ CHENOST, C. *et al.*, **Los mercados de carbono forestal**, PNUMA, 2011.

²²⁴⁹ *Ibid.*

²²⁵⁰ *Ibid.*

voluntarios continuó modesta (+0,05 millón de tCO₂e) y los proyectos forestales dentro de los mercados extrabursátil *Over the Counter* (OTC)²²⁵¹ estaban en fuerte disminución, pasando de 50% antes de 2006, a 8% en 2007 y a 7% en 2011²²⁵².

A pesar de la evolución rápida del mercado de carbono, en 2008, las ventas de créditos de carbono forestales representaron apenas 5,3 millones de t de CO₂e. Esa cifra representó 1% de las transacciones totales. En valor, el comercio de créditos forestales representó, en 2008, 25 millones de euros, cuando el mercado global de créditos provenientes de proyectos representó 4.807 millones de euros. Considerando que los ecosistemas terrestres absorben más de 30% de las emisiones globales de CO₂ y que aproximadamente 20% de las emisiones son provocadas por el cambio de uso del suelo, principalmente por la deforestación, los resultados muestran que el mercado estaba muy abajo de su potencialidad. No obstante el reconocimiento de los numerosos co-beneficios sociales y ambientales aportados por proyectos forestales bien ejecutados y la urgencia impuesta por el cambio climático, el mecanismo encuentra diversos obstáculos que han limitado su potencialidad. Hay pocos proyectos de forestación y reforestación a pequeña escala, las barreras para entrar en los mercados de carbono son todavía significativas, debido a los altos costes de transacción, así como a la falta de información sobre el funcionamiento de esos mercados²²⁵³.

En 2010 los mercados globales para proyectos de carbono forestal presentaron volumen y valor de créditos contratados muy superiores a los de 2009. Fueron reportados 30,1 Millones de Toneladas Métricas de CO₂ equivalentes (MtCO₂e) contratadas en los mercados primarios y secundarios²²⁵⁴. El precio promedio para las compensaciones en los mercados primarios de carbono forestal aumentó de US\$3,8/tCO₂e, en 2008, a US\$4,5/tCO₂e, en 2009, y alcanzó US\$5,5/tCO₂e en 2010. El valor total estimado de transacciones en 2010 fue de US\$178 millones²²⁵⁵.

En escala histórica, los mercados de carbono forestal alcanzaron 75 MtCO₂e, valorado en US\$432 millones, en proyectos que comprendieron más de 7,9 millones de ha en 49 países de todas regiones del mundo. Igual a años anteriores, más de 90% de los volúmenes reportados en 2010 fueron en el OTC. Con el crecimiento de 2010, las transacciones de carbono forestal representaron más de 40% del total del mercado voluntario de carbono OTC por volumen. Los precios reportados para créditos forestales MDL se redujeron levemente de US\$4,7/tCO₂e en 2009 a US\$4,5/tCO₂e en 2010. El incremento del mercado forestal de carbono en 2010 fue inducido, en gran medida, por la contratación de grandes proyectos de REDD. Desde 2007, el REDD ha tenido significativo

²²⁵¹ El mercado "*Over the Counter*" es compuesto por una red electrónica, donde las partes negocian contratos financieros.

²²⁵² CHENOST, C. *et al.*, **Los mercados de carbono** ..., *op. cit.*

²²⁵³ *Ibid.*

²²⁵⁴ El mercado primario se refiere a la transacción original de créditos directamente de un proyecto y el mercado secundario se refiere a todas las transacciones siguientes

²²⁵⁵ DIAZ, D. *et al.*, **El estado de los mercados de carbono** ..., *op. cit.*

crecimiento impulsado por las buenas perspectivas políticas a nivel internacional. En 2010, el REDD suministró 19,5 MtCO₂e de un total de 29,0 MtCO₂e contratadas en el mercado primario²²⁵⁶.

En la esfera del MDL, la oferta continuó aumentando tanto para proyectos de forestación/reforestación como para Manejo Forestal Mejorado (MFM). Sin embargo, la contratación de créditos de la primera alternativa cayó en 2010, respecto al año anterior. Las persistentes barreras para financiar y comercializar sus proyectos limitaron la capacidad de los mercados de carbono para incentivar una de las estrategias más promisoras para mejorar y restaurar la salud ambiental, que es el cultivo de árboles²²⁵⁷.

América Latina abasteció la mayor parte de la oferta de créditos, contribuyendo con más de la mitad del volumen contratado en 2010, casi todo oriundo de 28 proyectos en Perú y Brasil. Los europeos fueron los principales compradores, alcanzando alrededor de 10,6 MtCO₂e, procedentes principalmente de América Latina, Asia y África. América del Norte ocupó el segundo puesto en oferta y demanda, con empresas adquiriendo alrededor de 5,6 MtCO₂e, un poco más que las 4,9 MtCO₂e ofrecidas por proyectos de la región. Asia y América Latina continúan proporcionando más créditos al mercado de los que toman²²⁵⁸.

En 2012, el mercado de carbono alcanzó la cifra de US\$216 millones en proyectos de cultivo de árboles, de deforestación evitada, de mejoramiento de manejo forestal y de apoyo a agricultura de baja emisión de carbono. Fueron 162 proyectos, en 58 países, abarcando 26,5 millones de ha, financiados por la venta de 28 millones de t de compensaciones de carbono. El mercado creció cerca de 9% en 2012. El precio promedio a nivel global para las compensaciones forestales bajó a US\$7,8.t⁻¹ en comparación con 2011, que fue de US\$9,2.t⁻¹. Sin embargo, el valor siguió siendo más alto que los precios pagados por compradores voluntarios en el abanico de proyectos de compensaciones, cuyo precio promedio fue de US\$5,9.t⁻¹. Las multinacionales compraron dos de cada tres compensaciones vendidas. Los principales sectores compradores fueron de energía, agricultura/forestal y transporte²²⁵⁹.

Los proyectos REDD tuvieron mayor demanda en 2012, debido a compras por compañías privadas como *Walt Disney* y PUMA, que invirtieron millones en apoyo a proyectos REDD en países en desarrollo. En total fueron vendidas alrededor de 8,6 millones de compensaciones REDD, número igual a los de actividades de forestación y reforestación, que son los dos tipos de proyectos más populares²²⁶⁰.

²²⁵⁶ *Ibid.*

²²⁵⁷ *Ibid.*

²²⁵⁸ *Ibid.*

²²⁵⁹ PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground state of the forest carbon markets**, Forest Trends' Ecosystem Marketplace, Washington, DC, 2013.

²²⁶⁰ *Ibid.*

A pesar de sucedido fuerte crecimiento de la demanda de compensaciones forestales en 2012, los desarrolladores de proyectos forestales reportaron 30 millones de t no vendidas. Se estimó que las reducciones de emisiones de los proyectos superarían la demanda de compensaciones históricas, ya que se esperaba reducir otros 1,4 miles de millones de t de emisiones a lo largo de los siguientes 5 años. La mayoría de esas reducciones vendrán de proyectos REDD. Encontrar mercado para ese excedente dependerá de las negociaciones sobre el acuerdo pos-Kioto. No obstante, observase interés creciente por parte de empresas en promover pagos como incentivos para protección forestal para mitigar emisiones de CO₂ en respuesta al cambio climático. Mientras tanto perduran dudas y retos políticos y económicos cuanto a los mecanismos de precio de carbono. Superar esos obstáculos es clave para avanzar hacia nuevo acuerdo en la COP21, a ser realizada en París, en 2015, cuando será definido el acuerdo post- 2020²²⁶¹.

En el mercado de carbono forestal, América Latina siguió consolidando su posición. En 2012, más de la mitad de todas las compensaciones REDD a nivel global fueron de la región. Cerca de 80% de todas las compensaciones producidas dentro de la región fueron de actividades REDD. Mientras tanto, el mercado ha continuado muy fragmentado, con distintas políticas relacionadas con carbono forestal en ámbitos estatales y sub-nacionales. Brasil y Perú fueron los países que recibieron valores más altos en 2012²²⁶².

Del total de 956 millones de ha de bosque en América Latina²²⁶³, solo 11,3 millones ha estaban bajo manejo de carbono. El volumen total negociado disminuyó 20%, respecto a 2011. Descendió de cerca de 7,5 a 6,2 MtCO₂e. De ese total, REDD fue responsable por 80% del total de compensaciones producidas. Hubo más manejo forestal mejorado, que era casi nulo en 2011. La forestación y reforestación disminuyó el 83%, aunque mantuvo precios por encima del promedio. En 2012, surgieron los primeros proyectos agroforestales. Alrededor del 64% de las compensaciones vendidas en América Latina derivaron de manejo forestal sostenible y agricultura, observándose preferencia por compra de compensaciones de proyectos de tamaños menores y en etapas iniciales, además de aquellos que contaban con múltiples flujos de ingreso²²⁶⁴.

El precio promedio, en América Latina, fue de US\$13.ha⁻¹, similar a Europa y Oceanía, y el doble de África. Sin embargo, fue la octava parte de los US\$86.ha⁻¹ en Norteamérica y fracción insignificante del valor de US\$209.ha⁻¹ en Asia. Comparativamente, el promedio de renta para la producción de soya en áreas recientemente degradadas varió entre US\$15 y US\$60.ha⁻¹ en Brasil y poco más de US\$150.ha⁻¹ en Argentina. En 2011, América Latina mantuvo precios más altos que el

²²⁶¹ *Ibid.*

²²⁶² *Ibid.*

²²⁶³ FAO, *Evaluación de los recursos ...2010...*, *op. cit.*

²²⁶⁴ PETERS-STANLEY, M., *Covering new ground ...*, *op. cit.*

promedio, a pesar de volúmenes más bajos. En 2012, los resultados mostraron bajas de 20% en todas las variables (volumen, valor y precio)²²⁶⁵.

Respecto a comunidades indígenas y rurales en América Latina, hubo avance notable, mientras tanto el número de proyectos siguen minoritario. La situación es atribuida a la inseguridad jurídica relativa a tenencia de la tierra y preferencias por proyectos en tierras privadas, siendo que 2 de cada 3 proyectos fueron en propiedades privadas. Entre los proyectos comunitarios e indígenas, el proyecto peruano del Alto Mayo obtuvo US\$3,5 millones de financiamiento de la empresa *Walt Disney* en 2008. Ese proyecto beneficia 419 productores y sus familias. El Proyecto REDD del Corredor de Conservación Chocó Darién en Colombia fue lanzado en 2012. Fue el primer proyecto comunitario en área con título colectivo de tierra. En Brasil, en 2013, mediante acuerdo entre la Comunidad Paiter Suruí y Natura Cosméticos, fueron puestos a venta 120.000 t de compensaciones de carbono. Los ingresos generados serían destinados a financiar plan de vida de 50 años formulado por el pueblo Suruí, lo cual incluye riesgos de disminución en la población, temas territoriales, deforestación y devaluación de la cultura indígena²²⁶⁶.

La ventaja del mercado voluntario es que hay más opciones elegibles, como proyectos de REDD, de forestación y reforestación, de manejo forestal mejorado y proyectos relacionados con la utilización de productos maderables, de energía de biomasa y almacenamiento de carbono en productos madereros. Esa diversidad es factor de atracción de compradores de créditos de carbono forestal. Además, son más comprensibles para el público e interesantes, en términos de imagen, en razón de los efectos positivos colaterales sobre la protección de la biodiversidad, del suelo y de los recursos hídricos, creación de empleos rurales, diversificación de fuentes de ingresos y lucha contra la pobreza. Obviamente, los múltiples co-beneficios influyen sobre la disposición de pagar sobrepagos a los proyectos que los generan²²⁶⁷.

Los compradores de créditos de carbono forestales asignan importancia a varios aspectos de un proyecto, incluyendo la certificación con estándar fiable, la experiencia y credibilidad de la organización ejecutora, los co-beneficios sociales y ecológicos, el precio, el tipo de proyecto y su ubicación. Estudio muestra que la estandarización de los proyectos es el primer criterio de elección de los inversores. De ese modo, para que el mercado de carbono forestal voluntario se consolide hace falta más profesionalización del sector a través de aplicación de estándares de calidad y transparencia, especialmente en las metodologías de cálculo empleadas²²⁶⁸. La buena imagen y confianza son vectores de primera orden para reforzar la viabilidad de los proyectos forestales dentro del mercado voluntario.

²²⁶⁵ *Ibid.*

²²⁶⁶ *Ibid.*

²²⁶⁷ NEEFF, T. *et al.*, **Forest carbon offsetting survey 2009**, Ecoscurities, Dublin, 2009.

²²⁶⁸ *Ibid.*

El mercado de carbono forestal no regulado se encuentra en fase de transición y de consolidación. Sin embargo, sigue bastante minoritario, en volumen, respecto a los mercados regulados. La integración efectiva del sector dentro de los mercados de compromiso es cuestión fundamental para atraer flujos financieros para proteger los bosques y combatir eficazmente el calentamiento global²²⁶⁹.

Existen numerosos fondos y subvenciones para proyectos de secuestro de carbono²²⁷⁰. Entre ellos el Fondo Biocarbono (BioCF) del Banco Mundial. Este Fondo moviliza recursos de fuentes públicas y privadas para promover proyectos que secuestran o conservan carbono en ecosistemas con el fin de promover descenso de emisiones de GEI, apoyar la conservación de la biodiversidad y reducir la pobreza. El primer tramo empezó a operar en 2004, capitalizado con 53,8 millones de dólares americanos. El segundo, capitalizado con 38 millones de dólares, empezó en 2007. Cerca de 80% de los recursos del BioCF habían sido destinados a 21 proyectos MDL forestales en 16 países, y 9,6 millones de t de CO₂e habían sido contratados. Los proyectos tenían diferentes objetivos, incluyendo producción de biomasa, madera y restauración ambiental²²⁷¹.

Hay también el Fondo del Carbono para el Desarrollo Comunitario (CDCF), de la misma institución bancaria. Es un fondo fiduciario de donantes múltiples, resultante de la asociación entre sectores público y privado. Ese Fondo extiende los beneficios de la financiación de carbono a todos países en desarrollo y sus comunidades más pobres. En esos casos, es muy difícil tener acceso a financiación de carbono, por las características de los países y riesgo financiero²²⁷².

3.3.6. Los beneficios generados por los bosques y por los usos alternativos del suelo: Vale la pena mantener los bosques en pie

Antes de proseguir, es necesario analizar aspecto de fundamental relevancia para el éxito del REDD+. Como significativa parte de la deforestación sucede en propiedades agrarias privadas, hace falta analizar la relación coste/beneficio para ese sector.

Los bosques almacenan más carbono que cualquier otro sistema natural o uso alternativo de la tierra. Los niveles de carbono varían en función del lugar, tiempo, tipo de bosques y suelo. Se estima que en los trópicos húmedos, los bosques naturales contienen más o menos 250 t de C.ha⁻¹, y acumulan más o menos 2,5 t de C.ha⁻¹.año⁻¹ con promedio temporal de almacenamiento de 100

²²⁶⁹ CHENOST, C. *et al.*, **Los mercados de carbono***op. cit.*

²²⁷⁰ *Ibid.*

²²⁷¹ BANCO MUNDIAL, **Lecciones sobre proyectos MDL forestales**, Fondo de BioCarbono, Washington, DC, disponible en: http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/BioCF_PanamaESPHigh_for_web.pdf, acceso en: 17 sep. 2014.

²²⁷² SEEBERG-ELVERFELDT, C., **Las posibilidades de financiación***op. cit.*

años. Los Sistemas Agroforestales contienen más o menos 50 t de C.ha⁻¹, y pueden acumular 3 t de C.ha⁻¹.año⁻¹ con promedio temporal de almacenamiento entre 20 y 40 años. Las plantaciones forestales de rápido crecimiento contienen más o menos 50 t de C.ha⁻¹, y acumulación de 5 t de C.ha⁻¹.año⁻¹ con promedio de almacenamiento temporal de 10 años²²⁷³. Para el clima y para la humanidad, los beneficios generados por ese servicio ambiental de los bosques son evidentes.

Sin embargo, bajo la óptica de los propietarios agrarios, mantener los bosques en pie significa dejar de obtener beneficios que se generarían por usos alternativos de las tierras forestales. Si los bosques son talados para formar pastos, mantener los bosques significa dejar de percibir los beneficios de la producción de carne y/o leche. La diferencia entre los beneficios generados por los bosques y aquellos que podrían haberse generado por los usos alternativos es el costo de oportunidad²²⁷⁴ de evitar la deforestación. Luego, para que se logre evitar la deforestación, mediante pagos de REDD+, los esfuerzos para eliminar sus causas deben ser económicamente atractivos para los interesados.

Los costes de oportunidad son estimados en base a costes por ha, una vez que esa es la unidad en que se expresa los retornos por usos de la tierra. Para ilustrar como se calcula los costes de REDD, se reproducirá el siguiente ejemplo, casi *in litteris*²²⁷⁵. Considerando que la pérdida de una ha de bosques genera la emisión de 250 t de C y que el uso alternativo de la tierra tiene volumen de almacenamiento de 20 t de C, en consecuencia las emisiones netas evitadas son de 230 t de C. Teniendo en cuenta que mantener los bosques representa dejar de ganar US\$30 al año en ingresos por pastos y considerando que los bosques proveen US\$10 al año, el coste de oportunidad es de 20 dólares anuales.

Como el terreno debe mantenerse cubierto por bosque por mucho tiempo, el costo de oportunidad anual deberá convertirse y calcularse en términos de valor presente. Usando el horizonte temporal de 30 años y tasa de descuento de 10%, resultaría costo de US\$209.ha⁻¹. Ese es el valor del ingreso que se dejó de recibir por mantener los bosques en pie durante el periodo. Para convertir el costo de oportunidad en términos de ha a t de carbono, basta dividirlo por la reducción neta de emisiones. En el caso 230 t de C, y obtener 0,91 dólar por t de C o el equivalente a 0,25 dólar por t de CO₂e. En ese ejemplo, ese es el costo de oportunidad de REDD²²⁷⁶.

Estudio realizado con base en modelo global para analizar los costos de oportunidad para reducir la deforestación, estimó que para disminuir la mitad de las emisiones por deforestación entre 2005 y 2030 se demandaría entre US\$17,2 y US\$28 mil millones al año. Esa inversión en países en

²²⁷³ SWALLOW, B. M. *et al.*, **Opportunities for avoided deforestation with sustainable benefits**: an interim report, ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, 2007.

²²⁷⁴ Es el coste de una alternativa que debe ser sacrificada al realizar una acción. Es decir, el beneficio que se hubiera obtenido si se hubiera realizado la actividad alternativa.

²²⁷⁵ PAGIOLA, S. & BOSQUET, B., Estimando los costos ...*op. cit.*

²²⁷⁶ *Ibid.*

desarrollo debería alcanzar reducción de emisiones entre 1,5 y 2,7 GtCO₂.año⁻¹. Lo que representaría pago de US\$10 a US\$21 por t de CO₂. La reducción de 10% en el mismo periodo costaría entre 0,4 y 1,7 mil millones de dólares anuales o 2 a 5 dólares por tCO₂²²⁷⁷.

El economista Nicholas Stern evaluó el coste de la totalidad de la deforestación evitada en ocho países. El coste estimado situó entre US\$1 y US\$2 por t de CO₂. El coste de oportunidad de la protección forestal en 8 países responsables por 70% de las emisiones procedentes de uso de tierras podría ascender inicialmente a unos US\$5 mil millones anuales, si bien los costes marginales²²⁷⁸ aumentarían con el tiempo. Se puede pensar que el coste de evitar la deforestación es muy elevado. Por otro lado, si la comunidad internacional no actúa rápidamente para frenar el cambio climático, la pérdida del Producto Mundial Bruto (PMB) anual puede alcanzar hasta 20%, de forma indefinida. El coste estimado para evitar esa pérdida se sitúa en torno a 1% del PMB anual.²²⁷⁹

El IPCC estimó, con base en análisis de costo de oportunidad, que la reducción de 25% de las emisiones globales procedentes de la deforestación podría ser lograda con menos de US\$20 por t de CO₂e. En 2008, el precio negociado en el mercado europeo de emisiones fue de US\$35 por t de CO₂e²²⁸⁰. Luego, sería posible cubrir los costos y aún generar excedente.

El coste medio mundial de reducción fue estimado en US\$27.t⁻¹ de CO₂e, cifra muy por encima del costo en Brasil, estimado en US\$13.t⁻¹ de CO₂e²²⁸¹. Sin embargo, el costo de reducir las emisiones derivadas de la deforestación es aún menor. Algunos estudios estiman costo, a nivel mundial, entre US\$3 y US\$6 por t de CO₂e²²⁸², algo entre US\$3 y US\$12 mil millones al año hasta 2030²²⁸³.

En la Amazonía, teniendo en cuenta solo el coste de oportunidad asociado con la conversión de los bosques a pastos para la ganadería (responsable por 70% de la deforestación y más de 30% de las emisiones), 70 a 80% de las emisiones derivadas de la deforestación podría ser reducida a coste poco inferior a US\$1 por t de CO₂e, lo que alcanzaría US\$2,4 mil millones en 10 años²²⁸⁴. Estudiosos de la cuestión afirma que el coste para afrontar la principal causa de la deforestación de la Amazonía, mediante el REDD+ es muy bajo²²⁸⁵. Mientras tanto, hay que resaltar que el valor fue

²²⁷⁷KINDERMANN, G., M. et al., Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 105 (30): 10302–10307, 2008.

²²⁷⁸Coste marginal es el cambio en el coste total, cuando el producto se incrementa en una unidad. Es decir, el coste de producir una unidad adicional de producto.

²²⁷⁹STERN, N., **Stern review ...**, op. cit con base en GRIEG-GRAN, M., **The cost of avoiding deforestation: Report prepared for the Stern Review of the economics of climate change**, IIED, London, 2006.

²²⁸⁰IPCC, Summary for Policymakers ..., op. cit., 2007.

²²⁸¹MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, op. cit.

²²⁸²ANGELSEN, A., et al., **Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD): An Options Assessment Report**, The Government of Norway & Meridian Institute, Oslo, 2009.

²²⁸³MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, op. cit.

²²⁸⁴NEPSTAD, D. C., et al., Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point, **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 363: 1737–1746, 2008.

²²⁸⁵MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, op. cit.

calculado solo sobre el costo de oportunidad de la ganadería, es decir, no incluye otras *commodities* y otros costes, como el de transacción²²⁸⁶.

3.3.7. Brasil y el REDD+: ¿Una oportunidad de oro u otra oportunidad perdida?

Estudio publicado por importante Instituto de Investigación Económica de Brasil apuntó que la participación del país en el mercado mundial de carbono, en 2008, era muy limitada. Brasil ocupaba el tercer lugar en número de proyectos, con 13% del total. El sector era liderado por China (31%) e India (21%). La acción de Brasil en el mercado de carbono estaba limitada a proyectos de MDL en el sector de energía, con participación de 50% del total. El sector porcino representó 15% y de cambio de combustibles fósiles 13%. El estudio alertó que la falta de inversión en el sector seguía dejando dudas sobre el futuro del mercado de carbono en el país y constató escaso incentivos para proyectos ambientales con beneficios a largo plazo²²⁸⁷.

En 5 de junio de 2012, existían 5.600 proyectos en alguna fase del proceso MDL en todo el mundo, de los cuales 4.640 habían obtenido registro. China con 2.339 proyectos (50,37%), India con 901 (19,40%) y Brasil con 211 (4,54%), ocupaban las tres primeras posiciones. Los proyectos registrados equivalían a más de 2,7 mil millones de CER hasta el final de 2012²²⁸⁸. Hasta aquello año, de los proyectos analizados por la Comisión Interministerial de Cambio Global del Clima de Brasil, 310 habían sido aprobados, 13 aprobados con reservas, 11 estaban en revisión y 23 en análisis. La mayoría de los proyectos estaba relacionada con energías renovables. Después por los proyectos de gestión de residuos animales, residuos, sustitución de combustibles fósiles, eficiencia energética, procesos industriales y emisiones fugadas.

Los datos demostraron que Brasil estaba perdiendo oportunidades en el mercado de carbono forestal. Desafortunadamente, el país continúa en el deshonroso puesto de primer eliminador de bosques primarios en el plan mundial y sin formular estrategia nacional de REDD+. De ese modo, todavía no es posible prever se estará a altura del desafío para aprovechar la oportunidad abierta por el mecanismo.

Brasil no estaba obligado, bajo el Protocolo de Kioto, a reducir sus emisiones de GEI. Sin embargo, en la Conferencia de Copenhague, realizada en 2009, el Gobierno brasileño asumió compromiso voluntario de reducir sus emisiones entre 36,1% y 38,9% en 2020. El compromiso fue consagrado en la PNCC²²⁸⁹ y el Plan Nacional sobre Cambio Climático²²⁹⁰.

²²⁸⁶ Es el coste en que se incurre cuando se realiza un intercambio económico.

²²⁸⁷ BRASIL, **Uma visão geral da utilização do mecanismo de desenvolvimento limpo setorial: perspectivas para o desenvolvimento sustentável brasileiro**, IPEA, Rio de Janeiro, 2011 (Comunicados, 80)

²²⁸⁸ JURAS, I. A. G. M., **Mercado de carbono ...**, *op. cit.*

²²⁸⁹ BRASIL, **Lei 12.187...**, *op. cit.*

La Ley de PNCC, art. 6º, estableció entre sus instrumentos el control de la deforestación en los biomas. El art. 2º del Decreto²²⁹¹ que reglamenta la citada Ley establece que el Plan Nacional sobre Cambio Climático será integrado por planes de acción para prevención y control de la deforestación en los biomas. El art. 3º del Decreto establece planes de prevención y control de la deforestación solo en la Amazonía Legal y el Cerrado. La PNCC establece reducción para todos sectores productivos, mientras tanto concentrarse en la disminución de 80% de las emisiones derivadas de la deforestación en la Amazonía, que representan aproximadamente 55% del cumplimiento de la meta nacional²²⁹² y reducción de 40% en la deforestación del Cerrado para 2020²²⁹³.

El Decreto 7.390/2010, que reglamenta los arts. 6, 11 y 12 de la Ley de PNCC, prevé la implementación de planes sectoriales para alcanzar las metas voluntarias de reducción de emisiones. El decreto utiliza la proyección total de emisiones para 2020 de 3.236 millones de tCO₂e, prevista por la PNCC, y a partir de ese total, detalla las proyecciones de emisiones previstas para cada sector de la economía. La proyección de las emisiones del sector de uso de la tierra equivale a 1.404 millones de t de CO₂e.año⁻¹, mientras el sector energético proyecta emisión de 868 millones de t de CO₂e.año⁻¹, el sector agrícola y ganadero 730 millones de t de CO₂e.año⁻¹ y el sector de procesos industriales y tratamiento de residuos 234 millones de t de CO₂e.año⁻¹²²⁹⁴.

El sector de uso de la tierra y bosques y las acciones encaminadas a reducir la deforestación en la Amazonía son el vector principal de la reducción de las emisiones de la PNCC. Hay que aclarar, que ese es el único sector que tiene por objetivo reducir emisiones en términos absolutos hasta 2020. Las reducciones de los sectores de energía, agricultura y ganadería, procesos industriales y sectores de tratamiento de residuos fueron trazadas teniendo en cuenta crecimiento exponencial de las emisiones. Luego, aunque cumplidos las metas propuestas por Brasil, será generado aumento significativo de emisiones de GEI hasta 2020²²⁹⁵.

Entre los objetivos de la Ley de PNCC (art. 4º, VIII) destacase el de estimular el desarrollo del Mercado Brasileño de Reducción de Emisiones (MBRE). El art. 9º, del citado diploma legal, dispone que el MBRE sea operado en bolsas de mercancías y futuros, autorizadas por la Comisión de Valores de Brasil (CVM), donde se negociará títulos mobiliarios representativos de las emisiones evitadas certificadas. Para lograr el objetivo de reducir las emisiones de GEI, el Gobierno tendría que imponer límites a las emisiones de GEI provenientes de los diversos sectores de la economía,

²²⁹⁰ BRASIL, **Decreto 6.263...**, *op. cit.*

²²⁹¹ BRASIL, Decreto 7.390..., *op. cit.*

²²⁹² BRASIL, **Plano de Ação para prevenção ...PPCDAM...**, *op. cit.*

²²⁹³ BRASIL, **Plano de Ação para prevenção ...PPCerrado...**, *op. cit.*

²²⁹⁴ BRASIL, **Decreto 7.390...**, *op. cit.*

²²⁹⁵ BRASIL, **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, DF, 2013.

crear sistema de comercio donde las empresas que emiten por encima del límite pudiesen comprar permisos de aquellas que producen menos carbono que la meta fijada. Es decir, las empresas brasileñas para emitir determinada cantidad de carbono en la atmósfera por encima de cierto umbral tendrían que comprar "títulos" en el mercado brasileño para reducir las emisiones. En ese caso serían estipulados "techos" específicos de emisiones de carbono para generación de energía, transporte, industria en general y agronegocio. Hasta el momento, poco fue realizado.

En 2011, el Ministerio de Hacienda creó el Grupo de Trabajo Interministerial sobre mercado de carbono, con objetivo de analizar la viabilidad y los requisitos para la implementación del MBRE²²⁹⁶. Hasta hoy el informe sobre el potencial y el costo-efectividad de los instrumentos basados en el mercado para reducir las emisiones en los sectores incluidos en la PNCC no fue publicado. Es decir, aún no hay nada concreto respecto al MBRE.

Mientras la CMNUCC no implemente el REDD+ y Brasil establezca su estrategia nacional, varias iniciativas fueron puestas en marcha en el plan nacional. En 2008, Brasil creó el Fondo Amazonía²²⁹⁷ con objetivo de recibir donaciones, a través del BNDES para realizar inversiones no reembolsables en prevención, monitoreo y combate a la deforestación y promoción de la conservación y uso sostenible del Bioma Amazonía²²⁹⁸. Las inversiones abarcan la gestión de bosques públicos y áreas protegidas; el control, seguimiento y vigilancia ambiental; la gestión sostenible de los bosques; las actividades económicas basadas en el uso sostenible de los bosques; la planificación del uso del suelo, la zonificación ecológica y económica y la regularización de derechos de propiedad de la tierra; la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad; y la recuperación de áreas deforestadas²²⁹⁹.

El 25 de marzo de 2009, el Fondo Amazonía recibió su primera donación de US\$110 millones del Gobierno de Noruega, que se comprometió a donar un mil millón de dólares americanos para 2015²³⁰⁰. Las donaciones de Noruega, Alemania y Petrobrás alcanzaron US\$792.188.530,87, en septiembre de 2014²³⁰¹. En 2010, Brasil tenía siete proyectos REDD+ que deberían reducir 267 millones de t de CO₂e²³⁰². En el momento que estaba siendo escrito este

²²⁹⁶ BRASIL, Portaria 537, de 29 de novembro de 2011, **DOU**, 230: 51, seção 2, 01/12/2011.

²²⁹⁷ BRASIL, **Decreto 6.527 de 01 de agosto de 2008**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6527.htm>, acceso : 10 sep. 2014.

²²⁹⁸ *Ibid.*, art. 1º, *caput*.

²²⁹⁹ *Ibid.*, art. 1º, I a VII.

²³⁰⁰ MARCOVITCH, J. (Org.), **Fundo Amazônia: uma experiência de cooperação internacional e gestão brasileira**, FEA/USP, São Paulo, 2013, disponible en: <<http://www.usp.br/mudarfuturo/cms>>, acceso: 10 sep. 2014.

²³⁰¹ BRASIL, **Doações**, Fundo Amazônia, disponible en: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Doacoes/>, acceso: 10 sep. 2014.

²³⁰² CENAMO, M. C. *et al.*, **Guia sobre projetos de REDD+ na América Latina**, 2ª ed., Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (IDESAM)/The Nature Conservancy (TNC-Brasil), Manaus, 2010.

trabajo, no fue encontrado inventario de proyectos nacionales en el sitio REDD+ del Ministerio de Ambiente de Brasil²³⁰³.

Brasil formuló planes y políticas relacionadas con la deforestación, pero todavía no aprobó ley específica para reglamentar el mecanismo REDD + a nivel nacional. El Sistema Nacional de REDD+ sigue en compaso de espera en el Parlamento brasileño. Mientras no se reglamenta el mecanismo, algunos estados amazónicos desarrollaron sus propias leyes. El Estado de Acre fue pionero al aprobar la Ley 2.308/2010, que creó el Sistema Estatal de Incentivos por Servicios Ambientales (SISA)²³⁰⁴. El Estado de Mato Grosso aprobó el Sistema Estatal de REDD+, a través de la Ley 9.878/2013. El marco regulatorio creado ha permitido la creación de programas REDD + en esos estados. Rondônia, Amapá y Amazonas²³⁰⁵ iniciaron el proceso de construcción del régimen jurídico de REDD+ desde 2012²³⁰⁶.

Los gobiernos de los estados amazónicos, que enfrentan grandes retos para promover su desarrollo socioeconómico y proteger los bosques, no consideran justo y equitativo que paguen por la mayor parte de la reducción de GEI. Entienden que es preciso establecer acuerdo con los estados del Sur, Suroeste y Sureste, así como otros sectores responsables del aumento de las emisiones de GEI para que les compensen, a través de un REDD+ interno para conservar los bosques de la Amazonía y mitigar el aumento de sus emisiones. Sus dirigentes buscan mayor apoyo financiero para mantener la deforestación amazónica en niveles bajos y recompensa por destinar tiempo y recursos para proteger la Amazonía, actuando como principales responsables por el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones de CO₂²³⁰⁷. El interés de algunos gobiernos de algunos estados de la Amazonía brasileña por el REDD debe ser matizado, pues tienen sido históricamente, verdaderos enemigos de la Floresta Amazónica, a ejemplo de lo que ocurre especialmente en los Estados de Rondônia, Mato Grosso y Pará.

La participación de los estados en la formulación de la Estrategia Nacional de REDD+ es esencial, pues son fundamentales para el logro de los resultados de la reducción de la deforestación. Los Estados de la Amazonía brasileña ya presentaron propuesta para división de créditos generados a partir de la reducción de emisiones derivadas de la deforestación. Los créditos fueron denominados Unidades de REDD+ (U-REDD+), basado en el potencial de REDD+ esperado hasta 2020. Una U-REDD+ equivale a la reducción de una 1 t de CO₂e. Las U-REDD+ deberán ser

²³⁰³Cfr. <http://www.mma.gov.br/redd/index.php/pt/>

²³⁰⁴ ALENCAR, A. *et al.*, **Rumo ao REDD+ jurisdicional**: pesquisa, análises e recomendações ao programa de incentivos aos serviços ambientais do Acre (ISA Carbono), IPAM, Brasília, DF, 2012.

²³⁰⁵ CENAMO, M. C., *et al.*, **Sistema Estadual de REDD+ no Amazonas**: desafios, oportunidades e recomendações, IDESAM, Manaus-AM, 2013 y CORTE, A. P. D. *et al.*, Os projetos de redução de emissões do desmatamento e da degradação florestal (REDD), **Floresta**, 42 (1): 177-188, 2012.

²³⁰⁶ BRASIL, **REDD+ nos estados da Amazônia**: Mapeamento de iniciativas e desafios para integração com a estratégia brasileira, 2ª Ed. Rev e atual., MMA, Brasília, DF, 2012.

²³⁰⁷ FORÇA TAREFA DE GOVERNADORES PARA O CLIMA E FLORESTAS, **Proposta de alocação das reduções de emissões “U-REDD” nos estados brasileiros**, IDESAM, Manaus, 2014.

alocadas entre todos actores que contribuyen para reducir la deforestación en la Amazonía brasileña. La división contemplará los diversos actores involucrados en el proceso de reducción de la deforestación, entidades gubernamentales y/o no gubernamentales, agricultores, pueblos indígenas y comunidades tradicionales. En la propuesta, el Gobierno Federal quedará con 20% de las U-REDD+ y los Estados con 80%. Cada estado deberá establecer normas específicas para gestionar el mecanismo REDD+ a nivel estatal y como serán distribuidos los potenciales beneficios entre los actores, a ejemplo de pueblos indígenas y tradicionales, agricultores, municipios y residentes de las áreas protegidas²³⁰⁸.

Los países donantes que apoyan el REDD están buscando favorecer actividades de mayor alcance, en escala estatal o regional, en lugar de invertir directamente en proyectos. Ilustra esa tendencia la creación del Grupo de Gobernadores por el Clima y los Bosques. Ese grupo surgió en 2008, en California. Su objetivo es promover la colaboración, a nivel subnacional, entre 16 estados, provincias y regiones de 6 países, que juntos trabajan para proteger los bosques tropicales, reducir las emisiones procedentes de la deforestación y la degradación forestal, y promover alternativas para el desarrollo rural que conserve los bosques. En la Amazonía brasileña, los Estados de Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará y Tocantins, que son miembros de la Alianza de Gobernadores, están implementando actividades de REDD.

En 2012, Brasil cambió su marco legal forestal no para proteger los bosques, por el contrario, para permitir más deforestación y menos rehabilitación de bosques. La Ley Forestal actual²³⁰⁹, art. 41, autoriza el Poder Ejecutivo federal establecer programas para fomentar la protección ambiental y adopción de tecnologías y mejores prácticas que concilie productividad de la agropecuaria y de los bosques, con vista a reducir el impacto ambiental, a fin de promover el desarrollo sostenible.

De acuerdo con el art. 41, inciso I, alineas “a” y “e”, de la citada Ley, el Poder Ejecutivo Federal está autorizado a promover el pago o incentivo por servicios ambientales, en forma de retribución monetaria o no, a las actividades de conservación y mejora de los ecosistemas que generen servicios ambientales. Entre los servicios que pueden ser compensados están el secuestro, la conservación, el mantenimiento y aumento del estoque de carbono y la disminución del flujo de carbono y la regulación del clima.

Los beneficios del mecanismo REDD+ y de las medidas propuestas por la Ley Forestal para el ambiente son evidentes, se bien aplicadas. Sin embargo, la ley apenas autoriza la creación de programa de compensación por servicios ambientales, que puede o no ser creado por el Poder Ejecutivo. Como eso depende de voluntad política del Ejecutivo, cuya presidente ha dado muestra

²³⁰⁸ *Ibid.*

²³⁰⁹ BRASIL, **Lei Federal 12.651** ..., *op. cit.*

explícita de hostilidad a la protección ambiental, hasta el momento nada fue hecho para vincular esa autorización legal al mecanismo REDD+. Además, la economía brasileña fue dilapidada por el gobierno del Partido de los Trabajadores.

Ante la inercia del gobierno federal y del Parlamento, algunos gobiernos estatales pasaron a asumir la frente en las actividades de carbono forestal. En 2011, de las 27 unidades de la federación, 19 tenían sus propias leyes sobre cambio climático²³¹⁰. Como se observa, en el plan formal hubo avances, que tradicionalmente, en Brasil, significa poco o nada.

En el Parlamento brasileño ya fueron presentados tres Proyectos de Leyes (PL) para instituir el Sistema Nacional de REDD+. Dos en la Cámara de los Diputados (PL 5.586/2009, archivado, y PL 195/2011) y el tercero en el Senado (PL 212/2011). En el ámbito del Poder Ejecutivo, el REDD+ también no avanza. El Ministerio de Medio Ambiente de Brasil inició el proyecto de formulación de la Estrategia Nacional REDD+, en conformidad con los lineamientos establecidos por la CMNUCC. Fueron realizadas varias discusiones en 2010²³¹¹, sin embargo, hasta el momento la construcción de la Estrategia Nacional REDD+ está estancada.

En Brasil, todavía persiste la visión ultrapasada, principalmente dentro del grupo parlamentario agrarista, que los terrenos boscosos deben ser tratados como “tierras ociosas” a las cuales se debe dar cualquier “uso productivo”. Por más que la ciencia confirme las múltiples funciones y los valores de los bosques, la visión de gran parte de los dirigentes políticos nacionales se limita a creer que son las actividades de agricultura, ganadería y minería que promoverán el progreso del país. Están rotundamente engañados, pues los países que alcanzaron el estatus de desarrollados hicieron inversiones correctas y suficientes en protección ambiental y neuronas, a ejemplo de Japón y Corea, dejando la ganadería y minería especialmente para los países pobres.

La expansión de los sectores, antes mencionados, se sustenta cada vez más en la creciente demanda de *commodities* agrícolas y recursos naturales brutos del mercado chino y en la política nacional de crédito para atender la demanda mundial de materias primas, lo que aumentará las presiones sobre los bosques, la pérdida de biodiversidad y el aumento de emisiones de GEI. Desde el periodo colonial, el modelo exportador de recursos naturales y materias primas benefició grupos relativamente pequeños, pero ha servido para tornarlos poderosos. Por supuesto, se opusieron en el pasado, se oponen en el presente y continuaron oponiendo a cualquier revisión del *statu quo* que les es beneficioso²³¹².

²³¹⁰PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground** ..., *op. cit.*

²³¹¹ WEIGAND JR., R., **REDD+**: documento síntese com subsídios de múltiplos atores para preparação de uma Estratégia Nacional, MMA, Brasília, DF, 2011.

²³¹² BRASIL, **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009**: análise das contas nacionais, IPEA, Rio de Janeiro, 2012 (Comunicado, 133).

Mientras Brasil sea un anti modelo de relación con los bosques, otro país se despunta como ejemplo, hacia relación más respetuosa con ellos. Costa Rica se comprometió, en julio de 2007, a alcanzar “carbono neutralidad” para 2021²³¹³. Entre las principales medidas para lograr ese objetivo, definió su Estrategia Nacional de Cambio Climático e introdujo su mercado doméstico de carbono voluntario²³¹⁴. Ese mercado permite que personas, empresas y grupos interesados ofrezcan o compren unidades de carbono para compensar sus emisiones de GEI y fortalecer sus actividades de responsabilidad ambiental. En septiembre del 2013 fue firmado acuerdo con el Banco Mundial y el Fondo Cooperativo del Carbono Forestal para la compra de reducciones de emisiones en valor de hasta US\$63 millones. El acuerdo fortaleció su programa de PSA y de apoyo a actividades REDD. Chile y México también estaban buscando lanzar sistemas propios de comercio de intercambio de emisiones, con apoyo del Banco Mundial²³¹⁵.

Costa Rica destacase por ser el país que ya posee su estándar doméstico, por ser el primer país en Latinoamérica a introducir mercado doméstico de carbono voluntario y firmar compromiso de convertirse en economía carbono neutral en 2021. En Costa Rica, el cambio climático fue elevado al más alto nivel de compromiso nacional en el Plan Nacional de Desarrollo y en la iniciativa presidencial Paz con la Naturaleza²³¹⁶. Esos instrumentos establecen el marco de acciones concretas del estado para intervención ante el cambio climático, en conformidad con su Estrategia Nacional²³¹⁷. Mientras la pequeña Costa Rica sirve de ejemplo para todo el mundo, el gigante Brasil continúa siendo el mayor exterminador de florestas del planeta.

Se puede afirmar que, en Brasil, la cuestión es más política que técnica. Paire enorme duda sobre la voluntad política para enfrentar las causas subyacentes de la deforestación. Los grupos políticos que dominan los Poderes Ejecutivo y Legislativo tienen revelado la más potente amenaza a iniciativas que buscan proteger el ambiente, los bosques y pueblos indígenas. Asociado a las cuestiones políticas, persiste la débil gobernanza forestal y corrupción sistémica, promovida por el Partido de los Trabajadores y sus aliados.

No obstante existir planes de acción para reducir la deforestación, Brasil todavía no ha formulado plan estratégico, programas y políticas coherentes, dirigidos a mejorar la gobernanza forestal y aplicación de las leyes para combatir eficazmente la degradación y deforestación causadas por talas ilegales en cada bioma. Peor, Brasil adoptó una verdadera política nacional de

²³¹³ SALGADO, L. *et al.*, **Mercado doméstico voluntario de carbono de costa rica**. Un instrumento hacia la c-neutralidad, Programa de las naciones unidas para el desarrollo, San José, 2013.

²³¹⁴ COSTA RICA, La Gaceta N° 217, 11 de noviembre del 2013, Decreto 37.926-MINAE, disponible en: <http://www.gaceta.go.cr/pub/2013/11/11/COMP_11_11_2013.pdf>, acceso en: 10 sep. 2014.

²³¹⁵ PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground ...**, *op. cit.*

²³¹⁶ MORA, M. C., Las políticas públicas de paz con la naturaleza y las propuestas de carbono neutral en Costa Rica. El caso de Coopedota R.L., **Unisangil Empresarial**, 5 (1) 77-91, 2012.

²³¹⁷ COSTA RICA, **Estrategia Nacional de Cambio Climático**, 1 ed., Editorial Calderón y Alvarado S. A., San José, 2009.

deforestación consagrada en la Ley Forestal de 2012. De acuerdo con estudiosos de la materia, bajo la vigencia de la revocada Ley Forestal de 1965, había millones de ha, en inmuebles agrarios privados, que podrían ser legalmente deforestados. En la Región Noreste, esa cifra representaba 43 millones de ha (47% de su vegetación natural), 20 millones de ha en el Centro Oeste (24% de su vegetación natural), 43 millones de ha en el Cerrado (37% de su vegetación natural), 10 millones de ha en la Mata Atlántica (32% de su vegetación natural). En la Amazonía, la incertidumbre sobre la dimensión de tierra las públicas no registradas y ocupadas ilegalmente hace prever que el área susceptible a deforestación legal sea gigantesca²³¹⁸. Con la promulgación de la Ley Forestal de 2012, el área pasible de deforestación ha aumentado muchísimo. De ese modo, la situación se ha agravado y la probabilidad de que se adopte política forestal responsable se ha reducido drásticamente.

Los científicos supra citados calcularon, por bajo, la necesidad de recuperar 85 millones de ha de tierras para que los propietarios privados se conformasen a la Ley Forestal de 1965²³¹⁹. En dirección totalmente opuesta a las medidas preconizadas por REDD+, el Parlamento brasileño aprobó la Ley Forestal de 2012, aumentando el área de vegetación natural susceptible de deforestación legal y flexibilizó las exigencias de recuperación de aéreas deforestadas ilegalmente. Mientras la comunidad internacional si esfuerza para reducir la deforestación, el Parlamento brasileño, en sentido contrario, aumenta el área que puede ser deforestada legalmente. ¿Cómo esperar que los gobiernos de países donantes contribuyan para alcanzar objetivos de REDD+ si el propio Parlamento y el Poder Ejecutivo aprueban amnistías a los infractores de las normas de protección forestal y aflojan dichas normas para que si pueda deforestar más y no recuperar lo que fue deforestado ilegalmente?

El mayor reto de Brasil para proteger los bosques y reducir las emisiones de GEI es superar la pobre gobernanza forestal, debilidad que puede socavar el esfuerzo para implementar los cambios necesarios. Uno de los pasos más importantes para el desarrollo del programa REDD+ es justamente la existencia de gobernanza forestal adecuada, de marco legal y políticas coherentes y de control de actividades ilegales²³²⁰. A pesar de la gigantesca área ya deforestada, degradada y abandonada, el país adopta verdadera política nacional de deforestación consagrada en ley, hecho que torna muy difícil cambiar y rectificar rumbos. En Brasil, la Política Nacional de REDD+ encuentra poderoso obstáculo: el grupo parlamentario ruralista que domina los Poderes Legislativo y Ejecutivo.

²³¹⁸SPAROVEK, G. *et al.*, A revisão do Código Florestal ... *op. cit.*

²³¹⁹*Ibid.*

²³²⁰MOUTINHO, P., **REDD no Brasil** ...*op. cit.*

Brasil adopta políticas y prioridades en desgastante conflicto. En el seno del Poder Ejecutivo, el Ministerio de Agricultura, vinculado al grupo parlamentario ruralista asociado con intereses de empresas agrícolas y mineras, nacionales y multinacionales, buscan mermar las medidas de protección ambiental propuestas por el Ministerio de Medio Ambiente, en especial las relativas a los bosques. Mientras el Ministerio de Ambiente busca promover la reducción de la deforestación, el Ministerio de Agricultura, financiado por colosal suma de crédito agrícola y suportado por empresas vinculadas a los sectores agrarios y mineros, procura crearle obstáculos insuperables, pues se benefician de la desaparición de los bosques, mediante subvención crediticia muy barata.

La mencionada tensión resulta políticas en conflicto entre sectores diferentes del gobierno y entre actores gubernamentales y no gubernamentales, obstaculizando o paralizando la protección del ambiente en general y de los bosques en particular. Esa tensión fue reflejada en el Parlamento durante las discusiones de la Ley Forestal de 2012. Esas fuerzas dominantes son hostiles no solo a los bosques, más también a los pueblos indígenas. A no ser que se cambie el balance de fuerzas en el Parlamento, será muy difícil administrar, racionalmente, esas tensiones y asegurar condiciones para cumplir con el plan de reducir la deforestación. Los donantes de fondos REDD+ deben estar atentos a esas tensiones e exigir políticas coherentes de contención de la deforestación por el Parlamento y Ejecutivo brasileños, caso el mecanismo se torne realidad en el plan de la Convención del Clima.

Brasil tiene una serie de políticas, planes y programas gubernamentales de desarrollo, de protección ambiental y de combate a la pobreza rural. De otro lado tiene una serie de políticas destinadas a proyectos de desarrollo, a ejemplo del Plan de Aceleramiento de Crecimiento. Todos ellos deberían ser integrados, en el mayor nivel posible, para promover el desarrollo sostenible, reducir la deforestación legal e ilegal para usos de subsistencia o no, para proporcionar mejores medios de vida para la población más pobre. La extrema fragmentación de las acciones es la expresión de mala gobernanza, cuya consecuencia es la ineficiencia en la aplicación de los recursos financieros y humanos e ineficacia de la actuación estatal.

El REDD+, que surge como más un instrumento en la lucha contra el cambio climático, no sustituye ni descarta otras políticas y herramientas para el mismo fin o que promuevan conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible. Por esa razón, deberá integrar y complementar políticas en marcha, tendientes a crear, reformar y fortalecer la gobernanza forestal. Además de abarcar propietarios privados de bosques, debe también asegurar los derechos de las comunidades locales y de los pueblos indígenas que dependen de los bosques, esfera en la cual el acceso y la distribución

equitativa de beneficios son cruciales²³²¹. La ventaja del REDD+, caso se concrete, es que se realice, al mismo tiempo, el manejo sostenible de los bosques y la conservación de la biodiversidad.

Profundas reformas en términos de gobernanza forestal son necesarias para que el mecanismo REDD+ funcione adecuadamente. Ellas deben ser emprendidas previamente a la participación en el mecanismo. Se puede afirmar que, en Brasil, todavía no existen condiciones políticas favorables para enfrentar las causas subyacentes de la deforestación y promover la gobernabilidad forestal. El actual Ejecutivo no viene manifestando voluntad política ni fuerza para contrariar los intereses de los ruralistas representados en el Parlamento. Quizás por eso, el gobierno brasileño no tiene manifestado sincero empeño en formular la Estrategia Nacional de REDD+. El resultado de esa omisión puede resultar en pérdida de más una oportunidad para salvar los bosques.

No causa espanto que hasta el momento, Brasil, el más gran poseedor de bosques tropicales del mundo y potencialmente el más interesado en el mecanismo REDD+, no haya concluido su estrategia nacional. Es forzoso reconocer que, en el plan nacional, la agenda del cambio climático no integra el más alto nivel de compromiso de Brasil. La principal política brasileña en la esfera del desarrollo, de iniciativa de la presidenta Roussef, denominado Plan de Aceleramiento del Crecimiento no adopta el marco de acciones previsto en la Política Nacional de Cambio Climático.

Por pertenecer al partido que durante décadas ha hecho oposición a las élites tradicionales del país, denunciado la corrupción y defendiendo el medio ambiente, se esperaba mayor sensibilidad con la cuestión. Todo indica no haber interés en enfrentar las causas subyacentes de la deforestación, pues la Presidenta fue apoyada por partidos vinculados al sector agrario y nombró la ex-presidenta de la Confederación Nacional de la Agricultura, bastión de los agraristas, para ministra de agricultura de su gobierno.

Brasil adoptó Política Nacional de Cambio Climático como estrategia para responder a la problemática mundial con enfoque nacional. Sin embargo, su acción política fue apática, sin activa participación y apropiación de los diferentes actores y sectores interesados. La verdad es que no podría haber actuado, ni siquiera en el plan simbólico, estableciendo lineamientos para alcanzar el objetivo de ser país carbono neutral aunque para fecha muy lejana, pues el PAC es una verdadera política nacional contra los bosques, los pueblos indígenas y el clima.

Sobre las espaldas de la presidente pesa la responsabilidad de haber promulgado una ley anti-forestal y abandonada las demarcaciones de tierras indígenas, asociándose con los ganaderos. La empresa de carne JBS-Friboi, la mayor donante de la campaña del PT (R\$10 millones) recibió préstamos de aproximadamente R\$3,5 mil millones del BNDES, cuya estrategia era convertir la

²³²¹ AJUPRADNJARESOSUDARMO, I., *et al*, Expectativas y preocupaciones de las poblaciones locales sobre los proyectos de REDD+ en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 217-236.

empresa en gigante global. La empresa fue el principal receptor de fondos de la institución. El segundo mayor donante de la campaña fue la Camargo Corrêa, una de las constructoras responsables por obras del PAC, flagrada en gruesa corrupción en contrato públicos²³²².

Del punto de vista programático, para reducir las emisiones y/o conservar los estoques de carbono de modo eficaz y duradero, Brasil deberá actuar consistentemente sobre las causas de la deforestación y degradación de los bosques. Esos fenómenos tienen muchas causas directas e indirectas. Las causas directas comprenden desde conversiones de bosque a gran escala para formación de pastos y cultivo de soja hasta agricultura de subsistencia realizada por pequeños agricultores pobres, variando significativamente entre regiones dentro del país²³²³.

En Brasil, las causas subyacentes o indirectas incluyen pobre gobernanza forestal, instituciones todavía débiles o inexistentes en varios municipios, significativo estoque de tierras forestales no registradas, abundante disponibilidad de crédito agrícola sin vínculo con la protección de los bosques, gran demanda por soja y carne por países ricos, Parlamento hostil a la protección de los bosques, proyectos de desarrollo y reforma agraria en regiones boscosas, estructura agraria inadecuada y conflictos por tenencia de la tierra, principalmente en aéreas indígenas. Por tanto, el punto de partida para combatir eficazmente la deforestación es entender sus diversas causas y formular Estrategia Nacional de REDD+ para tratarlas adecuadamente. Una vez en marcha serán necesarios dar pasos concretos para contrarrestar la deforestación y degradación de los bosques.

La premisa en que se basa el instrumento REDD+ parece sensata y simple, es decir, disminuir la pérdida de bosque para reducir las emisiones de carbono actuando sobre las causas. Sin embargo, aunque se disponga de financiación, no es tarea sencilla poner las medidas en práctica para actuar sobre las causas subyacentes de la deforestación. El futuro de los bosques brasileños, en especial de la Amazonía está vinculado a la adopción de políticas particularmente duras. Hay que haber voluntad política para enfrentar grupos de intereses hostiles, que en Brasil se ubican principalmente en el Parlamento y el Poder Ejecutivo²³²⁴.

Sin mejorar la gobernanza y fortalecer la capacidad institucional, el REDD+ será más una gran decepción. Al margen de las decisiones que se puedan tomar respecto al mecanismo REDD+, en el futuro, por la Conferencia de las Partes de la Convención del Clima, lo cierto es que Brasil, al fin de cuentas, ya debería haber realizado diagnóstico sobre las causas de la deforestación y

²³²²RECONDO, F. & GALLUCCI, M., **Maior doador de Dilma deve para o BNDES**, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,maior-doador-de-dilma-deve-para-o-bndes,647650>>, acceso en: 12 jun. 2015.

²³²³GEIST, H. J. & LAMBIN, E. F., **What drives tropical deforestation?** ... *op. cit.*; GEIST, H. J. & LAMBIN, E. F., Proximate causes and underlying driving ... *op. cit.*; RUDEL T. K. *et al.*, Forest transitions: towards a global understanding of land use change, **Environmental Change**, 15 (1): 23-31, 2005.

²³²⁴DI GREGORIO, M. *et al.* Política y poder en los procesos normativos nacionales de REDD+, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 79-104

degradación de los bosques, identificando las barreras institucionales, sociales, económicas, legales y políticas que impiden alcanzar los objetivos previstos por el mecanismo.

Como se observa, Brasil todavía no está preparado para inmediata implementación del mecanismo REDD+. No ha formulado su estrategia nacional y tampoco fortalecido su gobernanza a nivel apropiado. Aunque tenga parte de la infraestructura requerida, a ejemplo de capacidad de monitoreo y elaboración de informes, hace falta reforzar su capacidad de gestión para implementar acciones REDD+, resolver la carencia de personal de los órganos ambientales e consolidar su aparato institucional. Es necesario coordinar y racionalizar los programas e las iniciativas existentes en diversas aéreas e involucrar amplio rango de interesados. Formulada la Estrategia Nacional REDD+, la idea es que, en pasos sucesivos, se fortalezcan o se creen las estructuras institucionales necesarias, adecuen la legislación y programen y ejecuten esquemas de intervención que promuevan reducción efectiva de las emisiones de GEI, garantizando el bienestar de las comunidades que dependen de los bosques²³²⁵.

A pesar del reconocimiento científico de la relevancia ecológica, económica y social de los bosques, del amparo constitucional, del amplio cuerpo normativo, de haber dado lugar a las Conferencias de Río, en 1992, y la Rio + 20, en 2012, firmado todos los tratados ambientales, Brasil sigue perdiendo los bosques y la biodiversidad. Eso significa que algo está profundamente errado y que los actores interesados en proteger y manejar los bosques de manera sostenible y conservar su biodiversidad no han tenido capacidad y fuerza política suficiente para superar las causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal.

Gestionar el carbono en los ecosistemas forestales, salvaguardar las reservas de carbono actuales, reducir las emisiones y maximizar el potencial de los cultivos arbóreos para absorber el carbono de la atmósfera no es una panacea. La reducción de 50% de la tasa de deforestación mundial para 2050, y su manutención a ese nivel hasta 2100, evitaría la emisión directa de hasta 50 Gt de carbono en este siglo, lo que equivale a 12% de la reducción de emisiones necesarias para mantener las concentraciones atmosféricas de CO₂ inferiores a 450 ppm²³²⁶. Además, hay que considerar el potencial para lograr beneficios paralelos para la biodiversidad y los servicios que brindan los bosques.

Se estima que las emisiones procedentes de la deforestación sean responsables por 17,4% de las emisiones globales de GEI antropogénicos, la mayor contribución después del sector energético

²³²⁵ ONU/CEPAL, MARTÍNEZ, V. A, **Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD+) en los países de América Latina**. Requerimientos institucionales y jurídicos para su implementación, CEPAL, Santiago, 2012 y SANCLEMENTE ZEA, G., **Aspectos legales e institucionales de REDD**. Requerimientos mínimos nacionales para la implementación en términos institucionales y regulatorios. Corporación ECOVERSA. Bogotá, 2009.

²³²⁶ TRUMPER, K. *et al.* ¿La solución natural? ... *op. cit.*

(electricidad y combustibles fósiles), que representaba 25,9% de las emisiones²³²⁷. Teniendo en cuenta que es difícil hacer rápida transición de la economía mundial para modelo menos dependiente de energía fósil, el mantenimiento de la gigantesca reserva de carbono forestal adquiere estatus de servicio ambiental de interés global. Esa es una de las razones que justifican el planteamiento de los países en desarrollo que poseen bosques tropicales para recibir incentivos financieros para combatir las causas directas y subyacentes de la deforestación y promover su conservación y uso sostenible²³²⁸. Mantener los bosques naturales, principalmente los antiguos, reduce la concentración total de GEI en la atmósfera y evita que casi una quinta parte del CO₂ total liberado todos los años por la deforestación y degradación forestal sea adicionada a la atmósfera y agrave el efecto invernadero.

Hay que recordar que la superficie total de bosques del planeta gira en torno a 4.000 millones de ha. Sudamérica es la región con mayor cobertura forestal (49%). En el plan mundial, Brasil es el segundo país con mayor área forestal, con cerca de 463 millones de ha²³²⁹. América Latina y Caribe registraron alrededor de 70% de reducción global de bosques entre 2005 y 2010. Brasil fue el país con mayor pérdida neta anual de área de bosque a nivel mundial. Entre 1990 y 2000, perdió 2,8 millones de ha.año⁻¹ y entre 2000 y 2010 más de 2,6 millones de ha.año⁻¹²³³⁰. El ritmo de deforestación en Brasil ha desacelerado en los últimos años, sin embargo, empezó a aumentar otra vez en 2013²³³¹.

Es cierto que China y Estados Unidos son los mayores emisores de GEI, mientras tanto Brasil es el principal emisor regional y mundial de GEI por cambio de uso de suelo. Las principales fuentes de emisión de GEI son el uso de combustible fósiles y el cambio de uso de la tierra. Solo ese último sector emitió más de 1.000 millones de t métricas de CO₂e, en la Amazonía, durante 2005. Al comparar las emisiones de CO₂e, incluyendo el cambio de uso del suelo, por cada millón de dólares del PIB producido, América Latina emite 1.152 t de CO₂e/millón de US\$ frente a 481 t de CO₂e/millón de US\$ de los países de la OCDE. Entre los países de América Latina y Caribe, Brasil más una vez se sobrepasa como el mayor productor de CO₂ por cada millón de dólares del PIB, resultado atribuido en gran medida al cambio de uso del suelo²³³². Los datos acentúan la responsabilidad de Brasil, tanto en la promoción cuanto en la solución del cambio climático.

Los últimos informes del IPCC muestran que el calentamiento climático se acelera y que es necesaria acción inmediata para estabilizar la concentración atmosférica de GEI en 450 ppm de CO₂e, nivel requerido para evitar calentamiento de más de 2°C. Para poder alcanzar ese objetivo

²³²⁷ IPCC, Synthesis Report...2007b, ...*op. cit.*

²³²⁸ BRASIL, **Fundo Amazônia**, MMA, Brasília, 2008.

²³²⁹ BRASIL, **Florestas do Brasil...2013...**, *op. cit.*, p. 5.

²³³⁰ FAO, **Evaluación de los recursos ...2010...** *op. cit.*

²³³¹ BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento ...**, *op. cit.*

²³³² GALINDO, L. M., **Gráficos vitales del cambio ...** *op. cit.*

conviene utilizar las opciones de atenuación de los diferentes sectores de la economía. Como solo reducciones de emisiones en países industrializados no serán suficientes, la contribución de los países en transición y en desarrollo es esencial. Eso implica importantes transferencias de tecnologías y financiamientos por parte de los países desarrollados. En ese contexto, el REDD+ surge como relevante opción de atenuación de reducciones de emisiones a costo relativamente bajo²³³³. Además, el mecanismo puede generar importantes co-beneficios, en términos de protección de biodiversidad y mejora de condiciones de vida de las poblaciones dependientes de ecosistemas forestales.

Según estudioso de la cuestión, las dinámicas económicas mundiales²³³⁴ relacionadas con la demanda por soja y carne y producción de pequeños agricultores indican que la Floresta Amazónica, solo será mantenida en pie si ganancias derivadas de su conservación se hacen superiores al lucro potencial con otros usos. En su opinión, sin romper esa relación, la conservación de grandes áreas de bosques tropicales será muy difícil. Superar el patrón de crecimiento económico actual por modelo de desarrollo sostenible en la Amazonia y otras regiones tropicales constituye el mayor desafío para la protección de los bosques. El científico sugiere que la estrategia más promisoras para mantener grandes extensiones de florestas es la compensación por servicios ambientales prestados por los bosques.

En el contexto del calentamiento global, el servicio ambiental más valioso y económico es lo que resulta de las emisiones evitadas de GEI a través de la conservación de los estoques de carbono forestal. La existencia de numerosas acciones de valoración de los bosques y los conocimientos tradicionales, que benefician a diversas personas en la Amazonía, incluso con participación del sector empresarial es un ejemplo de lo que puede ser realizado. Las acciones actuales son fragmentadas, tienen alcance limitado y benefician pocas comunidades locales. De ese modo, para añadir valor económico a los bosques a gran escala y generar significativa contribución para mitigar el cambio climático global, la solución es crear pujante mecanismo de compensación económico para mantener grandes extensiones de bosques, habitadas o no por poblaciones humanas²³³⁵.

El mecanismo REDD+ tiene gran potencial de aplicación en Brasil. El país detiene capacidad técnica para monitorear los estoques de carbono, la deforestación vía satélite y la degradación forestal. Entre 2006 y 2012, Brasil ha reducido, voluntariamente, alrededor de 3.544.438.206 t de CO₂, mediante disminución de la deforestación en la Amazonía. Según fuentes oficiales, esa cifra supera la reducción de cualquier país, desarrollado o en desarrollo, con o sin metas vinculantes. Del total reducido de CO₂, Brasil solo ha obtenido incentivos financieros a poco

²³³³ STERN, N., *Stern Review ...op. cit.*

²³³⁴ PACHECO, P. *et al*, REDD+ y la economía global: Fuerzas en conflicto y opciones de políticas, en: ANGELSEN, A. (Eds.), *Análisis de REDD+*. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 57-78.

²³³⁵ MOUTINHO, P., *Desmatamento ... op. cit.*

más de 206,5 millones de t de CO₂ (5,8% del total de reducciones alcanzadas). Esa reducción costó 157 millones de reales, financiados por el Fondo Amazonía y acuerdos bilaterales con los gobiernos de Noruega y Alemania y la empresa Petrobras²³³⁶. Los datos antes citados deben ser matizados, una vez que no se sabe la contribución de la crisis económica mundial sobre la reducción de la deforestación, en el periodo evaluado.

El logro de las reducciones de emisiones de CO₂ por deforestación evitada es caro y los costes no pueden ser soportados campesinos, pueblos indígenas y comunidades tradicionales. En ese contexto, nada más justo que la región amazónica, con sus numerosos problemas económicos, sociales y ambientales sea compensada por sus esfuerzos en proteger los bosques, la biodiversidad, el clima y el ambiente global. El cambio climático es problema planetario que requiere participación de todos los países en su solución, en conformidad con el principio de las responsabilidades históricas y diferenciadas²³³⁷. Considerando que los bosques tropicales son elementos reguladores del clima, el costo para mantenerlos conservados debe ser compartido por la comunidad internacional.

El potencial de REDD+ para la Amazonía brasileña, hasta 2020, utilizando la línea de referencia establecida por el Decreto 7.390/2010 y las metas planteadas por el Plan Nacional sobre Cambio Climático, fue estimado en 9.274.214.738,37 de t de CO₂²³³⁸. Como se nota, la reducción de la deforestación en la Amazonía brasileña constituye opción efectiva para contribuir a alcanzar los objetivos de la PNCC y de la CMNUCC. Tiene potencial para generar círculo virtuoso que resultará en conservación de biodiversidad, producción sostenible, preservación de recursos hídricos y regulación de precipitaciones. Además de los beneficios sociales y ambientales, puede formar la base del Mercado Brasileño de Reducción de Emisiones.

Considerando que el mercado mundial de emisiones de carbono alcanzó la cifra de US\$30 mil millones en 2014²³³⁹ y la perspectiva abierta por la COP21, que será realizada en 2015, el potencial del mercado para REDD podrá ser enorme y muy atractivo. Hay que aclarar que, en el plano internacional, el segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto, cubre tan solo el 12% de las emisiones de GEI. Como solo nueve países lo ratificaron a la fecha, todos están aguardando la próxima COP, en 2015, que ofrecerá más una oportunidad para pactar acción climática global. Lograr solución internacional consensuada y robusta podrá revivir la confianza del sector privado a invertir en mercados de carbono, ya que siguen siendo refractarios a participar, en razón de importantes pérdidas experimentadas²³⁴⁰.

²³³⁶ FORÇA TAREFA DE GOVERNADORES PARA O CLIMA E FLORESTAS, **Proposta de alocação** ..., *op. cit.*

²³³⁷ UN, **United Nations Framework** ..., *op. cit.*, art. 3°.

²³³⁸ *Ibid.*

²³³⁹ WORLD BANK, **State and trends of carbon pricing**, World Bank, Washington, DC, 2014.

²³⁴⁰ *Ibid.*

Como se observa, el potencial del mercado REDD+ para reducir emisiones de CO₂ es significativo. Más de 20,8 millones de t de GEI dejaron de ser emitidos a través de proyectos de créditos forestales desde 1990 hasta 2011²³⁴¹. Según estudiosos de la materia, aunque persistan incertidumbres y divergencias sobre la adopción de créditos de carbono REDD+ en las futuras negociaciones en el ámbito de la CMNUCC, el mecanismo tiene potencial para generar recursos cientos de veces superior a la obtenida a través de donaciones. Afirma que el costo de reducción de la deforestación, y en consecuencia de las emisiones nacionales, no es elevado, lo que aumenta la ventaja comparativa de Brasil en relación con otros países en desarrollo, como China e India²³⁴².

Estudios realizados en Brasil demuestran que los costos de reducción de la deforestación son bajos y que es económicamente viable cubrirlos. Los costos calculados llegan solo a fracciones del presupuesto del Programa de Aceleración del Crecimiento²³⁴³. El REDD+ es la alternativa mercadológica que puede ofrecer rendimiento superior - manteniendo los bosques en pie - a la ganadería extensiva practicada en la Amazonía. Como los costos para mitigar las emisiones de carbono evitando la deforestación son considerados bajos en esa actividad, cuanto mayores los incentivos ofrecidos a los propietarios de tierras, mayor la probabilidad de lograr gestión competitiva comparado con otro uso de suelo. Considerando que alrededor de 70% de la deforestación en la región procede de la conversión de bosques a pastizales de baja productividad, hay posibilidad del mecanismo REDD+ ser atractivo económicamente y surtir efecto.

Como hasta el momento Brasil no ha formulado su Estrategia Nacional de REDD+²³⁴⁴, la perspectiva para superar los varios retos para implementar el mecanismo es una incógnita. Contemporáneamente, la gran amenaza a los bosques brasileños reside en el Parlamento, dominado por los agraristas. Sin obtener apoyo político mayoritario para implementar el instrumento, que adopta proceso basado en el consenso, será muy difícil avanzar en la protección de los bosques. La actual composición del Parlamento hace creer que será poco probable que apoye mecanismo que no proporcione lucro a los propietarios de tierras para mantener los bosques.

Conservar los bosques en Brasil es tarea muy ardua, pues tiene que competir con otros usos de la tierra como la agricultura, ganadería, minería, energía (hidroeléctricas) e infraestructuras, que suelen ser muy lucrativas para grupos poderosos económicamente y políticamente. ¿Será posible implementar sistemas de valoración económica de los servicios generados por ecosistemas

²³⁴¹ ECOSYSTEM MARKETPLACE, **Investing in forest carbon**: Lessons from the first 20 years, 2011, Ecosystem Marketplace/Forest Trends/The Katoomba Group, Washington, DC, 2011.

²³⁴² MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*

²³⁴³ *Ibid.*

²³⁴⁴ El gobierno brasileño ha publicado diversos documentos, como WEIGAND JR., R., **REDD+**: Documento-síntese ..., *op. cit.*; BRASIL, **REDD+ Relatório de painel técnico do MMA sobre financiamento, benefícios e cobenefícios**, MMA, Brasília, DF, 2012; BRASIL, **Florestas tropicais, mitigação e adaptação às mudanças climáticas**, MMA, Brasília, DF, 2012 (Nota Informativa, 1), pero hasta el momento de la redacción de este trabajo no había formulado su Estrategia Nacional de REDD+.

forestales, como drenaje y almacenamiento de carbono, acervo de biodiversidad, protección hídrica y del suelo, capaces de generar dinero sonante para atender a los planteamientos de los parlamentarios brasileños? ¿Será que habrá suficientes recursos para atender sus expectativas? ¿Por cuánto tiempo? ¿Estarán dispuestos a formular nueva Ley Forestal en armonía con una Estrategia Nacional de REDD+ decente? ¿Estarán dispuestos a enfrentar las causas subyacentes de la deforestación, vincular el crédito rural a la prohibición de deforestación y establecer controles rigurosos de los impactos negativos de los proyectos de desarrollo?

3.3.8. El fracaso en proteger la más vasta biblioteca genética del planeta será un crimen de lesa humanidad

En el campo de las iniciativas con potencial para salvar los bosques de la destrucción, el REDD+ despunta como la más promisoro. Su fracaso será el fracaso de la humanidad en resolver diversos problemas creados por ella misma, como el cambio climático, la degradación de suelos y el sistema hidrológico, la pérdida de biodiversidad y la extinción de especies.

El REDD+ es el más ambicioso y holístico programa ya concebido en la esfera forestal global. Para que tenga éxito, el mecanismo tendrá de sustentarse en cuatro pilares básicos. Primero, robusta y eficaz gobernanza forestal. Los gobiernos nacionales deben asumir el liderazgo en formular e implementar estrategias coherentes para hacer frente a la deforestación. Será esencial fortalecer la capacidad institucional, en la esfera ambiental, en todos los niveles, así como regularizar y asegurar los derechos de tenencia de tierras. La plena participación de las comunidades forestales aumentará la probabilidad de éxito y beneficiará a los pobres. Segundo, las reducciones de emisiones deben medirse en base a líneas de referencias nacionales que incentiven países con altas tasas de deforestación histórica a adoptar acciones consistentes para evitar la deforestación. Tercero, que las emisiones forestales sean estimadas mediante técnicas apropiadas y que sean fiables²³⁴⁵.

Cuarto, que el sistema sea bien diseñado para vincular la reducción de la deforestación a los mercados de carbono y fondos adicionales del sector privado y público. La reducción de las emisiones, resultantes de la deforestación en países en desarrollo, debe ser conciliada con los objetivos de emisiones más estrictos de los países del Anexo I del Protocolo de Kioto. Conseguir ese equilibrio puede reducir costos, alcanzar objetivo global más ambicioso y mantener incentivos financieros para transferencia de tecnologías limpias a los países en desarrollo. Para mantener la estabilidad de precios será necesaria financiación adicional, fuera de los mercados de carbono en el corto y mediano plazo. Fue estimado que para reducir la deforestación a la mitad, US\$7 mil

²³⁴⁵JOHAN, E., **Climate change: financing global forest**, Elish Review, Earthscan, London, 2008.

millones podrían ser generados por los mercados de carbono en 2020. El restante, US\$11 a US\$19 mil millones, debería provenir de financiación pública internacional. Por obvio, los recursos deberán ser utilizados de forma transparente, gestionando los ingresos de carbono a través de fondo especial. Además, las políticas y medidas que han puesto en marcha para reducir la pérdida de bosques deben ser ampliamente divulgadas²³⁴⁶.

El mercado global de comercio de carbono debe ser instrumentalizado para reducir emisiones de GEI y satisfacer las necesidades de los países en diferentes niveles de desarrollo, en particular las de los más pobres. En ese contexto, el REDD+ puede y debe ser apoyado a través de la combinación de financiación de mercados de carbono y fondos públicos y privados.

Hay que reconocer que el tema REDD+ es complejo e involucra elevado espíritu de solidaridad, algo que no es usual en las relaciones económicas internacionales, a ejemplo del pago a algunos países en desarrollo por el valor del carbono almacenado en sus bosques. La premisa es que esos pagos podrán atraer los agentes de la deforestación para proteger y manejar los bosques de forma sostenible, contribuyendo así para reducción de la deforestación y emisiones de CO₂. No hay duda, eso demandará transferencia de recursos sustanciales a los países en desarrollo para lograr significativa reducción de emisiones.

El fracaso es siempre una posibilidad. El mecanismo puede no lograr los resultados esperados en términos de reducción de emisiones y protección de los bosques tropicales. Para minimizar ese riesgo, hay que confrontar las causas subyacentes de la deforestación y valorar las múltiples funciones de los bosques. Además, debe proveer medios de vida sostenibles a las comunidades dependientes de los bosques e inducir cambios estructurales que garanticen control eficaz de la deforestación. Caso contrario, la deforestación evitada solo retrasaría la deforestación por período determinado.

La potencialidad de la estrategia REDD+ es enorme. Sin embargo, hay que matizarla, pues el mecanismo presenta grandes incertidumbres y problemas, como la falta de regulación. Falta claridad sobre niveles de referencia, monitoreo, reporte, verificación y salvaguardas sociales y ambientales. Todavía hace falta mejor información científica sobre la gestión del carbono en ecosistemas boscosos y principalmente sobre costos. En general, los costos son modestos si comparados con la ganadería extensiva. Sin embargo, para dudas se el REDD+ será suficientemente fuerte para competir con otros usos del suelo y/o con subsidios perversos que apoyan esos otros usos²³⁴⁷.

Tanto los factores naturales como antropogénicos pueden causar deforestación de bosques protegidos. En el peor escenario, los depósitos de carbono pueden ser víctimas del propio cambio

²³⁴⁶ *Ibid.*

²³⁴⁷ TRUMPER, K. *et al.* ¿La solución natural...*op. cit.*

climático, que puede tornarlos más vulnerables a incendios, conforme pronosticado para la Amazonía²³⁴⁸. La combinación de altas temperaturas y condiciones de sequía aumenta el riesgo de incendios forestales. De ese modo, el cambio climático podrá tener impacto en la frecuencia y severidad de los incendios forestales en el futuro²³⁴⁹.

No solo estructuras frágiles de gobernanza y tenencia de la tierra, problemas comunes en países con altas tasas de deforestación, son difíciles de arreglar. Cuantificar los flujos de carbono con razonable precisión continua siendo un reto en todo el mundo. Hay considerable variabilidad entre tipos de bosques, regiones y diferentes regímenes de gestión forestal. Distintos tipos de bosques poseen estructuras diferentes, de acuerdo con su capacidad para almacenar y fijar carbono atmosférico. Además, no está definida la mejor técnica para determinar, gestionar y vigilar el carbono estocado, si debe utilizarse enfoque a escala de proyectos, a escala nacional, subnacional, o ambas alternativas²³⁵⁰.

Hay cuestión delicada que debe ser mencionada. A rigor, no se puede considerar permanente las emisiones reducidas por deforestación. Los cultivos forestales para drenar carbono a la larga se saturarán y la tala selectiva, legal o ilegal, reduce el estoque de carbono. Dependiendo del uso dado a la madera el carbono puede regresar a la atmosfera. Las reducciones de emisiones de un bosque pueden ser pérdidas si la madera es utilizada para producir energía, por ejemplo. A su vez, si la madera es usada para confeccionar muebles u otros bienes de larga duración de uso, el carbono permanecerá estocado.

Todavía no está claro los campos de aplicación del REDD+. En el comienzo el enfoque era sobre el combate a la deforestación tropical, luego se extendió a otras opciones, como la degradación forestal, la gestión forestal sostenible y el incremento de los estoques de carbono forestal, lo que incluye potencialmente la forestación y la reforestación. La formulación es poco precisa y parece mezclar resultados esperados (reducción de emisiones, secuestro de carbono por los bosques) con los medios para alcanzarlos (conservación de bosques, gestión forestal sostenible y forestación y reforestación). Eso refleja la defensa de intereses de Partes en ver figurar, en futuro acuerdo, las opciones que les son más favorables. La medición y el monitoreo de la degradación forestal son complejos y costosos con las tecnologías actualmente disponibles. Las modalidades de inclusión de la (re)forestación todavía no están claramente determinadas. Hace falta precisar se el REDD+ será gestionado por un solo mecanismo o a través de instrumentos distintos. Por ejemplo,

²³⁴⁸ NOBRE, A. D., *O futuro climático da Amazônia ...*, *op. cit.*

²³⁴⁹ COOK, B., Will Amazonia dry out? magnitude and causes of change from IPCC climate model projections, *Earth Interactions*, 16: 1-27, 2012; FAO, *Forest management and climate change: a literature review*, FAO, Rome, 2012 (Working Paper, 10) y NEPSTAD, D. *et al.*, Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis, *Glob. Change Biol.*, 10: 704–717, 2004.

²³⁵⁰ TRUMPER, K. *et al.* ¿La solución natural? *op. cit.*

un instrumento centrado en la reducción de emisiones relacionadas con la deforestación (REDD), uno separado para la (re)forestación y otro para gestión forestal²³⁵¹.

El actual marco a través del cual las emisiones de GEI y absorciones en el sector de uso de la tierra se contabilizan bajo el Protocolo de Kioto incluye estructura compleja y requisitos de seguimiento y presentación de informes onerosos. La solución para superar algunos de esos problemas es incluir todas las tierras y los procesos asociados a la jurisdicción de un país, en lugar de restringir la contabilidad a categorías de tierras específicas o proyectos. Idealmente, el enfoque contable deberá abarcar todas fuentes y sumideros importantes de la biosfera para evitar estimación sesgada o no balanceada, evitar fugas y no requerir ajustes arbitrarios para remediar consecuencias indeseadas²³⁵².

No está definido se el REDD+ deberá emplearse a escalas nacionales o sub-nacionales a fin de eliminar el riesgo de desplazamiento de emisiones dentro de un mismo país. La cuestión aún sigue sin resolver. Hay propuesta de vía intermedia (*nested approach*) que permitiría la aplicación de acciones a nivel sub-nacional que pueden generar créditos durante una fase temporal. Esas acciones tendrían por objeto ensayar iniciativas piloto y reforzarían progresivamente las capacidades nacionales. Al cabo de cierto tiempo, el país debería pasar a enfoque nacional. Para evitar fugas de emisiones de un país a otro, la participación en el futuro mecanismo REDD+ deberá tener el mayor alcance posible, lo que supone emplear dispositivo suficientemente flexible y motivador para países con contextos nacionales muy desiguales²³⁵³.

En el contexto global, América Latina está participando activamente en el Mercado de Carbono Forestal, adoptando mecanismos vanguardistas, integrando participantes de todos los sectores interesados. Observase grandes expectativas de parte de inversionistas en esos mercados. Sin embargo esas iniciativas dependen de correcta adaptación a escalas de acción regional, nacional y local, además de definición de reglas coherentes y continuo compromiso para superar los obstáculos pendientes²³⁵⁴. Hay que dejar claro que el REDD+ todavía es una promesa. Hay que tener en cuenta que se adoptada la lógica de mercado, la oferta de créditos REDD+ puede ser potencialmente grande y podrá exceder a la demanda. Así, el éxito del mecanismo depende de acuerdo global suficientemente audaz para crear suficiente demanda para que los bosques sean realmente protegidos y que las emisiones de deforestación y degradación forestal sean realidad tangible.

²³⁵¹CHENOST, C. *et al.*, **Los mercados de carbono ...op. cit.**

²³⁵²COWIE, A. L. *et al.*, Options for including all lands in a future greenhouse gas accounting framework. **Environmental Science & Policy**, 10: 306-321, 2007.

²³⁵³*Ibid.*

²³⁵⁴PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground state of the forest carbon markets**, Forest Trends' Ecosystem Marketplace, Washington, DC, 2013.

Algunos estudiosos²³⁵⁵ afirman que Brasil y otros países y varias ONG siguen reticentes respecto al mecanismo REDD+ bajo la modalidad de comercio de créditos de carbono. Hay temor de súper oferta de créditos forestales a bajos precios, ya que el coste de reducir las emisiones derivadas de la deforestación evitada es significativamente menor que por quema de combustibles fósiles. Pese a la creación del Fondo Amazonas y establecimiento de metas voluntarias de reducción de emisiones por deforestación en la Amazonía por el Gobierno Federal (y algunos gobiernos estatales), a través del Plan Nacional de Cambio Climático, Brasil todavía defiende donaciones al contrario de mercado de créditos de carbono REDD+²³⁵⁶.

El hecho de haber soluciones al riesgo de súper oferta, tales como limitar la cantidad de créditos REDD+ para venta e imponer requisito de que la mayor parte de las reducciones sea producida en territorios de países en desarrollo todavía no convence. No obstante los perfeccionamientos observados en los mercados de carbono, los desarrolladores de proyectos revelan preocupación con la falta de sincronía entre oferta y demanda. Consideran que el mercado está inundado con créditos REDD+ y aguardan el desenrollar de la COP21, en 2015²³⁵⁷.

La situación actual del mercado de carbono no es animadora. Los precios son los más bajos desde el inicio de los mercados. Las razones que explican esa reducción de precios incluyen, entre otras, la crisis económica de las economías industriales, principalmente en Europa. La crisis provocó reducción del nivel de actividad industrial, que a su turno redujo los niveles de emisiones de GEI y condujo a sobreoferta crónica de permisos de emisión y de certificados de reducción de emisiones provenientes del MDL²³⁵⁸.

Frente al REDD+, hay que ser realista. Los actores del sector privado se posicionan para beneficiarse de oportunidades ofrecidas por el mecanismo. Puede ser que el interés aumente si ofrecerles oportunidades para combinar la gestión del carbono con la rehabilitación de las tierras degradadas, que en Brasil alcanza colosal cifra. No se puede olvidar que el instrumento debe promover protección real a los bosques y a los derechos de los pueblos indígenas y de las comunidades locales que viven en los bosques. Los Acuerdos de Cancún²³⁵⁹ establecen salvaguardias como parte integral del proceso, asegurando la participación plena y efectiva de los

²³⁵⁵ VAN DER HOFF, R. *et al.*, The parallel materialization of REDD+ implementation discourses in Brazil, **Forest Policy and Economics**, 55: 37-45, 2015 y MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S., **Tropical deforestation and climate change**, IPAM/ED, Belém/Washington, DC, 2005.

²³⁵⁶ MOUTINHO, P., **Desmatamento ...**, *op. cit.*, p. 19.

²³⁵⁷ PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground ...**, *op. cit.*

²³⁵⁸ WORLD BANK, **Mapping carbon pricing initiatives**. Developments and prospects, World Bank Washington, DC, 2013.

²³⁵⁹ Los Acuerdos de Cancún se pueden encontrar en: http://unfccc.int/meetings/cop_16/items/5571.php

interesados, en especial de los pueblos indígenas y de las comunidades locales. Mientras tanto, los relatos sobre algunas experiencias no han sido animadores²³⁶⁰.

El Banco Mundial destacase como una de las principales fuentes de financiación para enfrentar el problema. Ante la necesidad de reducir urgentemente las emisiones mundiales de GEI, esperase que sea coherente en su política de préstamos. No hace sentido abrir la cartera de inversiones para proyectos en países en desarrollo que emiten más carbono, mientras busca promover reducción de emisiones en otros. Según la ONG Amigos de la Tierra, el Banco viene concediendo préstamos para financiar proyectos basados en energía fósil, hecho que no solo aumenta las emisiones de GEI, como también agrava el peso de la deuda de países pobres y vulnera el principio de quien contamina paga. El Banco es criticado por promover falsas soluciones al cambio climático como el comercio de emisiones. Según la ONG, el Banco está agenciando la expansión de mercados del carbono para permitir a los países ricos continuar con sus niveles altos de emisiones de GEI²³⁶¹.

Como es notorio, el Banco Mundial ha desempeñado papel clave en el establecimiento de esos mercados y fomento de mecanismos de compensaciones de emisiones. Según la citada ONG, esos mecanismos acaban por privatizar los bosques en países en desarrollo y excluir las comunidades afectadas de los beneficios. Además, apoya directamente proyectos que perjudican las comunidades locales y el ambiente. Incluso levanta dudas de que los proyectos de compensación consigan realmente reducir la deforestación. Para amainar las críticas de grupos de la sociedad civil, pueblos indígenas y gobiernos, el Banco están formulando salvaguardias²³⁶². De eso modo, se deberá asegurar que los derechos y recursos de los pueblos indígenas y propietarios de derechos consuetudinarios sean reconocidos y respetados. Además, debiese garantizar que los beneficios del REDD+ se distribuyan equitativamente y que se fortalezca la protección de la biodiversidad.

El REDD+ es todavía una incógnita. El pago por servicios ambientales, como es su caso, suscita diferentes perspectivas de análisis bajo las dimensiones económica, moral, filosófica, política y jurídica. Sin profundizar cada una de ellas, este trabajo apunta las más relevantes e intrigantes.

Bajo la óptica económica, la solución de la deforestación estaría en hacer que los agentes de la deforestación, propietarios y poseedores de inmuebles agrarios forestados privados, sean

²³⁶⁰ DOOLEY K. *et al.*, **Smoke and mirrors**: a critical assessment of the World Bank's Forest Carbon Partnership Facility, FERN/FPP, Brussels/Moreton-in-Marsh, 2011.

²³⁶¹ BANCO MUNDIAL, **Lecciones sobre proyectos MDL forestales**, Fondo de BioCarbono, Washington-DC, disponible

en: http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/BioCF_PanamaESPHigh_for_web.pdf, acceso en: 17 sep. 2014.

²³⁶² Cfr. BRASIL/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Salvaguardas para REDD+**, MMA, Brasília, DF, 2012 (Nota Informativa, 2) y NERY, D. *et al.*, **Povos Indígenas e o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) na Amazônia Brasileira** - Subsídios à discussão de repartição de benefícios, 1ª ed., Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Brasília, 2013.

compensados por la decisión de no deforestar y/o preservar los bosques. Para que los bosques privados sean mantenidos en pie, aunque la ley determine que sea así, la colectividad tendrá que soportar los costos de generar una ganancia igual o superior a otros usos de la tierra. La lógica es que sin dinero contante y sonante ningún bosque permanecerá en pie. Eso hace recordar las palabras de Octavio Paz, premio Nobel de literatura, en “El dinero y su rueda”: “*El planeta se vuelve dinero, el dinero se vuelve número, el número se come al tiempo, el tiempo se come al hombre, el dinero se come al tiempo*”²³⁶³.

Esa es la “ley de la selva” impuesta por la economía. Caso incumplida, habrá agravamiento del cambio climático, los bosques desaparecerán y con ellos su rica biodiversidad y sus esenciales servicios ecosistémicos, como el aprovisionamiento de agua. Los sectores agrícola, forestal y de otros usos de la tierra contribuyen de forma significativa a las emisiones de GEI. A pesar del sector agrario ser apuntado entre aquellos que más serán castigados con los impactos del cambio climático, hay que pagarle para evitar el mal y hacer el bien. La paradoja es que esos sectores son autores y víctimas al mismo tiempo del cambio climático. De esa incongruencia surge el potencial para sacar beneficios económicos para mitigar el cambio climático a través de emisiones evitadas y del refuerzo de los sumideros de carbono.

Conviene recordar la crítica a la mercantilización de elementos de la naturaleza que no fueron producidos para la venta, como el aire, la energía solar y el agua²³⁶⁴. A través de una ficción, el aire se transforma en mercancía ficticia y se crea mercados reales. El Protocolo de Kioto sería el mercado del aire, en el cual los países altamente industrializados y contaminantes tratan de establecer cuotas de emisión de carbono a cambio de mantenimiento de bosques en países no desarrollados, sin cambiar su modelo consumista y despilfarrador.

Ballesteros, aborda la necesidad de tomar conciencia sobre lo que puede ser alienado y lo que no puede ser vendido como el aire y el agua a los que califica como “*res extra commercium*”, “*patrimonio común de todos los pueblos y las generaciones*”²³⁶⁵. Subraya los límites del mercado y de la capacidad de disponer, pues los citados elementos constituyen intereses difusos cuya titularidad es colectiva y que, incluso, forman parte del nuestro cuerpo y por tanto son indisponibles²³⁶⁶.

Bajo la óptica económica, la compensación por servicios ambientales representa oportunidad para la descarbonización de la economía global, generando oportunidad de internalizar costos y servicios ambientales. La estrategia podrá incentivar la innovación en sistemas y procesos

²³⁶³ PAZ, O., **Libertad bajo palabra**, El País, Madrid, 2003 (Clásicos del Siglo XX). p. 106.

²³⁶⁴ Cfr. POLANYI, K., **The great transformation**. The political and economic origins of our time, Beacon press Boston, 2001.

²³⁶⁵ BALLESTEROS, J., **Postmodernidad: decadencia o resistencia**, 4ª ed., Tecnos, Madrid, 2000. p. 143.

²³⁶⁶ BALLESTEROS, J., Derechos humanos al medio ambiente, **Cuadernos de Bioética**, 11 (42): 184-199, 2000 y BALLESTEROS, J., **Ecologismo personalista**, cuidar la naturaleza, cuidar al hombre, Tecnos, Madrid, 1995.

productivos, convirtiéndose en aliada del desarrollo sostenible, mediante uso de instrumentos de mercado. Además, el control de la deforestación, por vía de la reducción de emisiones de GEI, tiene potencial para generar beneficios colaterales de altísima relevancia, visto que la manutención de los bosques induce impactos positivos en la biodiversidad, conservación de los recursos hídricos y estabilización de las precipitaciones y del clima²³⁶⁷.

No obstante la potencialidad de la estrategia REDD+ para proteger los bosques, parran riesgos e incertidumbres sobre el mecanismo. Hay esperanza que la COP21, a ser celebrada en 2015, promueva seguridad para los proyectos forestales dentro de los mercados de carbono. Numerosos parámetros políticos, institucionales, económicos, técnicos y financieros todavía precisan ser establecidos²³⁶⁸. A pesar de la complejidad de la cuestión, varias experiencias revelan señales positivas para el porvenir del mercado de carbono forestal.

Respecto al financiamiento, ese es todavía una posibilidad. Las discusiones sobre el tema son complejas, demoradas y el apoyo es fragmentado. En el ámbito interno, la cuestión es similar. Los retos son enormes, hay largo camino a recurrir, por eso el mecanismo deberá ser implementado gradualmente. No hay duda que aplicado correctamente podrá beneficiar al clima, las personas y la naturaleza²³⁶⁹.

Por más complejo y costoso que sea, los países desarrollados deben cambiar el paradigma de desarrollo basado en el uso intensivo de la energía fósil. Del mismo modo, países, como Brasil, deben revertir la dinámica de su crecimiento económico para modelo de desarrollo más sostenible, en especial en la Amazonía brasileña, que abriga gran parte de los bosques primarios del planeta. Para eso es preciso que la comunidad internacional júntese a los esfuerzos nacionales para transformar el modelo de desarrollo de la región²³⁷⁰.

Los desafíos a superar para controlar el cambio climático son enormes. A cada año son emitidas a la atmósfera más de 50 mil millones de t de gases contaminantes. Para que la temperatura promedio no aumente 5°C o más, con calamitosas consecuencias para la Tierra y sus habitantes, en el año 2030 las emisiones deben ser reducidas a 30 mil millones de t y, a mitad del siglo, a menos de 20 mil millones. Teniendo en cuenta que la población mundial alcanzará, en breve, a 9 mil millones de personas, para cumplir dicho objetivo cada persona no podrá generar más de dos t de CO₂ al año. Para dimensionar la dimensión del reto basta considerar que un solo estadounidense es responsable por emitir, en media, 24 t de CO₂ al año, un europeo 12 t y un chino

²³⁶⁷ ANGELSEN, A. (Org.), **Moving Ahead with REDD: Issues, options and implications**, CIFOR. Poznan, Polônia. 2008.

²³⁶⁸ PARKER, C. *et al.*, **The land-use sector within the post-2020 climate regime**, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2014.

²³⁶⁹ PUTZ, F. E. *et al.*, Improved tropical forest management for carbon retention, **PLoS Biology**, 6 (7): 1368–1369, 2008.

²³⁷⁰ BRASIL, **Fundo Amazônia**, MMA, Brasília, DF, 2008.

6 t. El desafío es hacer con que la producción de energía no libere gases nocivos, que el transporte no contamine, que la agricultura no contribuya a aumentar las emisiones de CO₂ y que los bosques no continúen siendo taladas y quemados²³⁷¹.

Los costes económicos del cambio climático, a nivel mundial, son extraordinarios. Los costes totales de la inacción equivalen a la pérdida anual permanente de, al menos, 5% del PMB. Los estados industrializados tendrán que gastar US\$50 mil millones anuales para consolidar las medidas adoptadas por los países en vías de desarrollo para reducir sus emisiones de GEI. Ese valor es muy inferior a los costes de la indiferencia. Esa aportación no es solo un deber moral para con el planeta, sino también una inversión en el futuro²³⁷².

La OMM y el IPCC vienen alertando que el clima está cambiando y que las condiciones meteorológicas están cada vez más extremas, en virtud de las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Se sabe que el fenómeno es causado por aumento de la concentración de GEI en la atmósfera y que eso es causado por actividades humanas. Se sabe que el CO₂ permanece en la atmósfera cientos de años y en el océano mucho más. Sin embargo, en el plan internacional, todavía no existe estrategia consolidada y en ejecución, en escala adecuada, para disminuir drásticamente y rápidamente la destrucción de los bosques tropicales para reducir las emisiones de CO₂.

El cambio climático es la mayor amenaza a la seguridad global y al futuro de la humanidad. No es tan solo problema medioambiental. Afecta elementos cardinales de la seguridad. Consecuencias como inundaciones, enfermedades y hambrunas pueden ocasionar migraciones a escala sin precedentes en zonas sometidas ya a gran tensión. Sequías y pérdidas de cosechas pueden llevar a competición más intensa por alimentos, agua y energía en regiones en las que los recursos ya están sobreexplotados. Todo eso tiene potencial para provocar infortunios económicos a escala nunca vista desde la segunda guerra mundial²³⁷³.

Los informes del IPCC no son ejercicios de futurología. Para tener una idea, el informe de 2007 contó con aportaciones de 450 autores de prestigio y 800 contribuciones. Incluye hallazgos de más de 2.500 científicos procedentes de más de 130 países y fue preparado a lo largo de 6 años²³⁷⁴. Se subraya que sus informes son conservadores por definición, visto que incluyen apenas afirmaciones consensuadas. Los científicos trabajan con probabilidades, no certezas o verdades. Lo

²³⁷¹ STERN, N., **The Stern review on the economic...**, *op. cit.*

²³⁷² *Ibid.*

²³⁷³ PARR, E. J., La mayor amenaza para la seguridad global: El cambio climático no es tan sólo un problema medioambiental, **Crónica ONU**, XLIV (2200), 2007.

²³⁷⁴ ZHANG, Y., El calentamiento del sistema climático es inequívoco: Aspectos más destacados del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, **Crónica ONU**, XLIV (2200), 2007.

que era probable en 1992, año de la Conferencia de Rio, es una realidad ahora. Veinte tres años de alertas no fueron debidamente llevados en serio.

La oportunidad de haber tomado las medidas correctivas fue perdida durante ese periodo. Hoy el mundo está más inseguro y el contexto menos favorable a las medidas que fueron preconizadas en el pasado. El terrorismo y los conflictos étnicos y religiosos se propagan por diversas regiones y países, alcanzando crueldad sin límites. Los conflictos entre Rusia y Ucrania y Occidente, en Siria, en Iraq, en Afganistán, en Libia asumen graves dimensiones. La violencia y la pobreza impulsan las migraciones y el número de refugiados y desplazados no paran de aumentar. Los problemas están se acumulando sin resolución a nivel cada vez más peligroso para toda la humanidad.

Los científicos alertan que el calentamiento global y los efectos del cambio climático deben recibir atención prioritaria en el corto plazo. Pero el sistema mundial de gobernanza y los mecanismos formulados se muestran incapaces de resolver el problema en el plazo acordado. Los resultados, hasta el momento, son decepcionantes. En el ámbito internacional, no existe sistema de gobernanza fiable para integrar esfuerzos y políticas sistémicas para enfrentar las causas del calentamiento global en sus principales causas y dimensiones. El régimen internacional sobre clima está subordinado a intereses económicos de corto plazo de países y grupos económicos poderosos que impiden la adopción de medidas duras para enfrentar el problema que se agrava año tras año.

No hay como revocar las leyes de la física. Las emisiones del pasado sumadas a del presente y futuro tendrán efecto acumulativo grave sobre el calentamiento de la Tierra y acidificación de los océanos. Hay conocimiento científico y razones suficientes para invertir la tendencia descrita, reduciendo las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero. El tiempo está agotando y puede llegar a un punto de no retorno o de daño irreversible al sistema climático de la Tierra. Nunca se podrá alegar ignorancia como excusa para no tomar medidas impostergables que exigen sacrificar intereses de corto plazo para proteger el planeta y las futuras generaciones.

Los conocimientos y las herramientas para que el aumento de la temperatura se limite a 2 °C existen. Sin embargo, hace falta acción internacional concertada frente a la aceleración del cambio climático, cuyas consecuencias podrán ser devastadoras para el planeta y para la humanidad. Los esfuerzos realizados para promover la acción concertada de la comunidad internacional para revertir esa tendencia no tienen sido ni tempestiva ni suficiente. Se sabe que las concentraciones de GEI en la atmósfera pueden ser estabilizadas de tres formas. Primero, reduciendo las tasas de emisiones. Segundo, aumentando las tasas de drenaje de gases. Tercero, combinando las dos alternativas. No hay duda que la reducción de las emisiones originadas por el uso de combustibles fósiles es de primordial importancia. Sin embargo, la estabilización de la concentración del principal GEI será imposible si no se abordan las pérdidas de carbono procedentes de los ecosistemas forestales.

La protección de los ecosistemas boscosos para mantener sus reservas de carbono combinada con la forestación y reforestación no solo puede reducir las emisiones de CO₂, sino también absorber activamente ese gas de la atmósfera. Hasta el momento, es la única opción viable para absorber el carbono de la atmósfera, con la ventaja ser solución natural y producir varios efectos colaterales positivos como alcanzar mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales, crear nuevos empleos y oportunidades de generar ingresos, contribuir a la conservación de la biodiversidad, del suelo y de los sistemas hidrológicos, promoviendo seguridad alimentaria, hídrica, ecológica y económica para millones de personas en países en desarrollo.

Las florestas forman o abrigan ecosistemas complejos, llenos de vida, en permanente cambio evolutivo y adaptativo. Los bosques tropicales, en especial, permite estudiar la historia del desarrollo de la vida en la Tierra. En ellos, innumerables especies de animales y plantas se desarrollaron desde millones de años. Los científicos los consideran el mayor jardín botánico y zoológico natural del planeta. Significativa parte de las especies encontradas en sus hábitats siquiera fue identificada y las identificadas no fueron investigadas profundamente. Vale recordar que fue un hongo del suelo que salvó significativa parte de la humanidad y que todavía continúa salvando vidas²³⁷⁵.

Los bosques son hábitats de millones de especies de la flora y la fauna. En ellos los árboles, los animales, los hongos y las bacterias conviven y dependen de sus recursos y servicios ambientales. Además, proveen hábitats y alimentos para millones personas. Los bosques naturales, principalmente los primarios, constituyen la más vasta biblioteca genética y cultural de la Tierra. Será una pérdida irreparable permitir la extinción de ese fantástico tesoro existente en un punto del universo, conforme tan bien ilustra Carl Sagan:

Nuestros posicionamientos, la importancia que nos auto atribuimos, nuestra errónea creencia de que ocupamos una posición privilegiada en el universo son puestos en tela de juicio por ese pequeño punto de pálida luz. Nuestro planeta no es más que una solitaria mota de polvo en la gran envoltura de la oscuridad cósmica. Y en nuestra oscuridad, en medio de esa inmensidad, no hay ningún indicio de que vaya a llegar ayuda de algún lugar capaz de salvarnos de nosotros mismos. La Tierra es el único mundo hasta hoy conocido que alberga vida. No existe otro lugar adonde pueda emigrar nuestra especie, al menos en un futuro próximo. Sí es posible visitar otros mundos, pero no lo es establecernos en ellos. Nos guste o no, la Tierra es por el momento nuestro único hábitat.

²³⁷⁵ MACFARLANE, G, **Alexander Fleming**: the man and the myth, Harvard University Press, Cambridge, 1984.

Se ha dicho en ocasiones que la astronomía es una experiencia humillante y que imprime carácter. Quizá no haya mejor demostración de la locura de la vanidad humana que esa imagen a distancia de nuestro minúsculo mundo. En mi opinión, subraya nuestra responsabilidad en cuanto a que debemos tratarnos mejor unos a otros, y preservar y amar nuestro punto azul pálido, el único hogar que conocemos²³⁷⁶.

²³⁷⁶ SAGAN, C., **Un punto azul pálido una visión del futuro humano en el espacio**, 4ª ed., Planeta, Barcelona, 2003. 14 y 15.

CONSIDERACIONES FINALES

A) Sobre la protección de los bosques y la seguridad humana en vísperas de la Cumbre del Clima

Los bosques tienen un valioso significado ecológico, biológico, económico y social para los seres humanos de todos los continentes. Son acervo y refugio de la flora y la fauna, mejoran la cantidad y calidad de las aguas, regulan el régimen hidrológico e influyen en la composición de la atmósfera y en el clima. En términos analógicos, las florestas forman la piel de la superficie emergida de la Tierra, del mismo modo que la epidermis de cualquier organismo realiza las funciones de protección contra las agresiones físicas, el mantenimiento de la integridad del sistema corporal y el equilibrio térmico.

La dermis funciona como sistema único. Si una parte es lesionada todo el conjunto se ve afectado. La “piel” de la tierra estaba en gran parte formada por bosques. Otrora, el 90% de la masa continental sin hielo estaba revestida de vegetación, el 75% constituida por cobertura boscosa. La proporción de la superficie mundial cubierta de bosque se redujo desde el nivel óptimo a menos del 50% en la época medieval. Hacia 1900, había descendido al 35%²³⁷⁷. Hoy la FAO estima una cubierta del 30%, pero el valor real es mucho menor en razón de los criterios definidores de bosque adoptados por ella. Quizás, en la actualidad solo queda entre el 20 y el 25%. Esa piel peculiar realiza funciones similares a la de los organismos vivos, razón por la cual la existencia de cubierta forestal suficiente y saludable es importante para realizar tales funciones. Esa epidermis regula el ciclo hidrológico, de él participa y de él depende. Donde fue roto, su falta ha originado desiertos en varias regiones de la Tierra.

Hay consenso, en gran parte de la comunidad científica mundial, en que las actividades humanas están modificando las propiedades de la superficie de la Tierra que absorben o dispersan energía procedente de la radiación solar y regulan la concentración de componentes de la atmósfera. La quema de combustibles de origen fósil y las alteraciones de la cubierta forestal terrestre son las dos actividades apuntadas como responsables del aumento de la concentración de GEI y consecuente calentamiento global²³⁷⁸.

Los bosques son parte crucial del ciclo del agua y del carbono. Los árboles hacen eso de forma muy eficiente, ejerciendo un enorme impacto sobre el clima. La reducción de la evapotranspiración de los bosques afecta considerablemente a la calidad y cantidad de vapor de agua y a su distribución en la atmósfera. Se observa un nítido contraste en la abundancia de vapor

²³⁷⁷ Cfr. BARTHOLOMEW, A., *El libro del agua ...*, *op. cit.*

²³⁷⁸ Cfr. OMM, *El clima y la degradación ...*, *op. cit.*

de agua entre las zonas que tienen bosques y las que casi no los tienen. La eliminación de la cubierta forestal hace que la superficie del suelo permanezca expuesta al sol y las lluvias, y el agua se pierde rápidamente, sin ningún control. Sin cobertura vegetal, el suelo se calienta excesivamente, lo que genera un gradiente térmico adverso. De ese modo, la eliminación extensiva de bosques altera el clima local, regional y global.

Los bosques fueron una brillante innovación de la naturaleza para preparar la Tierra para la expansión evolutiva de las especies, siendo su forma más desarrollada los bosques tropicales pluviales. Fueron los bosques los que modificaron el clima secuestrando una gran cantidad de CO₂ de la atmósfera primitiva, almacenándola bajo depósitos fósiles. Los bosques fueron y son fundamentales para la evolución de la vida, en su creciente complejidad, biodiversidad, organización y estabilidad de los ecosistemas, incluida la propia Tierra, que es un macro ecosistema formados por miles de ecosistemas. Una de las mayores amenazas que afecta al futuro de la humanidad consiste en permitir que los intereses comerciales destruyan los bosques tropicales, agravando el cambio climático, la extinción masiva de especies y la escasez de agua.

Una de las funciones más importantes de los bosques es la relativa a la protección del suelo y los recursos hídricos. Los bosques conservan el agua, pues aumenta la infiltración, reducen la velocidad de escorrentía y erosión superficial, moderan la sedimentación en ríos y represas, controlan aludes, estabilizan dunas, protegen regiones costeras y reducen la desertificación. Los bosques filtran contaminantes disueltos en el agua, regulan el ciclo hidrológico, moderan las inundaciones y propician precipitaciones.

Los ecosistemas forestales, funcionando de forma sincronizada, constituyen un sistema equilibrado de purificación y producción de agua dulce de suficiente calidad para atender necesidades humanas y proporcionar condiciones óptimas para la biodiversidad. Los pozos, las fuentes y ríos forman parte de ese sistema. Al destruir los bosques, movido por la ignorancia y la codicia, el ser humano está agotando los recursos hídricos de la manera más censurable.

La relación entre bosques y agua subterránea y superficial es umbilical. Hay que tener en mente, que los bosques actúan en la infiltración de las aguas pluviales, recargando los depósitos subterráneos y abasteciendo los manantiales y arroyos durante los periodos secos. En varios lugares del mundo, donde los niveles de aguas subterráneas han descendido extraordinariamente, la población fue compelida a emigrar.

La función protectora de los bosques es de fundamental relevancia para la seguridad hídrica y alimentaria, por su papel de guardián del suelo y del agua. El abastecimiento de agua para consumo humano, agricultura e industria por tanto depende del mantenimiento de regiones boscosas saludables. Los bosques son además hábitat y fuente de subsistencia de cientos de millones de personas, especialmente en los países menos desarrollados.

Los bosques protegen a los seres humanos contra riesgos naturales, en especial a los segmentos sociales más vulnerables que habitan regiones geológica y/o ecológicamente frágiles. La función reguladora de los bosques sobre la circulación de agua en la naturaleza implica protección inmediata contra derrumbes de suelo y piedras y evita inundaciones catastróficas.

La Declaración de Principios para la Gestión Sostenible de los Bosques²³⁷⁹, resultante de la Conferencia de Río, dispone que los Estados deben reconocer *“la función vital que cumplen los bosques de todo tipo en el mantenimiento de los procesos y el equilibrio ecológicos en los planos local, nacional, regional y mundial”*. Es importante no solo reconocer la importancia, es necesario resguardar la *“función que les cabe en la protección de los ecosistemas frágiles, las cuencas hidrográficas y los recursos de agua dulce y su carácter de ricos depósitos de diversidad biológica y recursos biológicos y de fuente de material genético para productos biotecnológicos, así como para la fotosíntesis”*²³⁸⁰.

La Declaración establece que los bosques naturales constituyen fuente de bienes y servicios, debiéndose promover su conservación, ordenación y utilización sostenibles²³⁸¹. El documento reconoce que los bosques proporcionan servicios ambientales esenciales, como la regulación del ciclo hidrológico, el mantenimiento de la biodiversidad, la protección del suelo, el control de la sedimentación de ríos, además de contribuir al equilibrio climático. Producen innumerables bienes, como productos madereros y no madereros, medicinas, agua y alimentos. La gestión sostenible de los bosques, con el fin de perpetuar la producción de bienes y servicios, es de suma importancia y uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad.

La Asamblea General de las Naciones Unidas, al declarar 2011 como el Año Internacional de los Bosques, ha reconocido que *“los bosques y su ordenación sostenible pueden contribuir significativamente al desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y el logro de los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los objetivos de desarrollo del Milenio”*. El órgano subraya la necesidad de una ordenación sostenible de todo tipo de bosques, incluidos los ecosistemas forestales frágiles y llama la atención sobre la urgente necesidad de intensificar los esfuerzos para *“crear más conciencia en todos los niveles para fortalecer la ordenación sostenible, la conservación y la explotación sostenible de todos los tipos de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras”*²³⁸².

A pesar de las buenas intenciones de la ONU, el llamamiento para conservar y proteger los bosques no ha despertado la conciencia política y pública en niveles suficiente para movilizarla en

2379 UN, **Non-legally binding Authoritative...**, *op. cit.*

2380 *Ibid.*, principio 4º.

²³⁸¹ *Ibid.*, art. 6º, e.

²³⁸² ONU, **Resolución 61/193**, aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2006, disponible en: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/61/193>>, acceso en: 08 feb. 2015.

pro de la protección de los bosques. Desde mediados del siglo XX la superficie de bosques tropicales ha retrocedido extraordinariamente a razón de alrededor de un 5% por década. A ese ritmo, se pronostica que, para mediados del siglo XXI, solo subsistan en pie fragmentos de los extensos bosques de otrora. Las consecuencias de ese fenómeno serán graves: la liberación en la atmósfera de tres mil millones de t de CO₂ al año, intensificando el cambio climático; la pérdida de ecosistemas completos y extinción masiva de especies; las alteraciones en el ciclo hidrológico y corrientes superficiales de agua, en paisajes, microclimas, poblaciones de plagas y polinizadores, en la erosión del suelo y pérdida de fertilidad. Esos daños ambientales afectarán no solo a los residentes locales, sino también a zonas distantes²³⁸³.

Los pronósticos sobre el destino de los bosques no son optimistas. Las presiones sobre los bosques no dan señales de que vayan a desaparecer de un momento a otro. Es probable que la ampliación de áreas cultivadas y pastos sobre tierras cubiertas por bosques naturales continúe durante las próximas décadas. El avance es impulsado tanto por la riqueza como por la pobreza. De un lado, una significativa población rural todavía depende de la agricultura de baja productividad para su subsistencia. De otro, la creciente y cada vez más rica población urbana demanda más carne y productos básicos derivados de soja, que se obtienen a costa de los bosques²³⁸⁴.

Para desacelerar el incremento neto anual de pastos y tierras de cultivo basta que Brasil recupere las tierras ya deforestadas y aumente la productividad de las actividades agropecuarias. Caso contrario, la expansión será todavía mayor, porque parte de las nuevas tierras deforestadas serán degradadas y abandonadas en un proceso que solo terminará con la demolición del último de los bosques naturales.

El argumento de que es necesario deforestar para aumentar la producción de alimentos para acabar con el hambre debe ser refutado vehementemente. Esa premisa no se corresponde con la verdad. En 1987 se estimó que la producción de alimentos era suficiente para suministrar 19% más calorías de las necesarias para una dieta razonable para todos los habitantes de la Tierra. La existencia de alimentos en abundancia parece no influir sobre la persistencia del hambre. El superávit alimentario de la India, resultante de la revolución verde, no ha eliminado el hambre en aquel país. Los supermercados están repletos de alimentos, pero los hambrientos no pueden comprarlos. A pesar de estar alimentando a más gente adecuadamente, en términos absolutos el hambre continúa creciendo²³⁸⁵.

Como se vio, en el último capítulo, una parte significativa de los alimentos producidos se pierden o se despilfarran. Gran parte de la población mundial padece sobrepeso, en razón de la

²³⁸³ CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Overview at loggerheads?**..., *op. cit.*, p. 1.

²³⁸⁴ *Ibid.*, p. 1.

²³⁸⁵ Cfr. KING, A. & SCHNEIDER, B., **La primera revolución mundial**. Informe del Consejo al Club de Roma, Círculo de Lectores, Barcelona, 1992.

alimentación inadecuada y excesiva. Por tanto, en vez de deforestar para producir más alimentos, se deberían recuperar los suelos deforestados y degradados y combatir las causas que permiten la existencia del hambre en medio de la abundancia de alimentos.

El futuro de las florestas no es optimista. Las informaciones recogidas en este estudio demuestran que, en el contexto actual, están crecientemente amenazadas por el cambio climático, la expansión de la ganadería y la intensificación de la explotación maderera legal e ilegal, debido a la creciente demanda que acompaña el crecimiento demográfico²³⁸⁶.

El cambio de temperatura resultante de la alteración del clima no será uniforme. Se prevé que sea mayor en latitudes elevadas y que perturbará los gradientes térmicos del planeta y cambiará el patrón de precipitaciones, modificando diversas zonas climáticas y su viabilidad para la agricultura. El cambio climático aumentará la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, como tempestades, riadas y sequías que favorecen que se produzcan incendios forestales. El calentamiento global amenaza no solo la supervivencia de los bosques, sino que tendrá consecuencias particularmente graves para los países en desarrollo, en especial los más pobres. La disponibilidad de agua y su capacidad de producción de alimentos se verán reducidas drásticamente²³⁸⁷.

En Brasil, por ejemplo, la frecuencia de periodos de sequía intensos está aumentando y la falta de agua está provocando racionamientos, reducción de producción de energía y alimentos, con efectos nefastos para diversas actividades económicas. Además, eso afecta a la supervivencia de los bosques remanentes, exponiéndolos a mayores riesgos de incendios.

La sociedad humana vive diversas crisis de dimensión global. El cambio climático es la más grave, y pone de relieve la discordancia del modelo de consumo y excesivo crecimiento de la población en los últimos siglos con el respeto del entorno. Los seres humanos hemos creado problemas a escala mundial que afectan al patrimonio común de la humanidad en áreas como el clima, océanos, suelos, biodiversidad y bosques. Su dimensión global requiere abordaje y dirección a escala apropiada. La dimensión de la gobernación necesaria para enfrentar esos problemas todavía no está racionalizada y consolidada, planteando grandes retos a la humanidad. La naturaleza y diversidad de los problemas que hay que resolver acabaron por fomentar la creación de burocracias que se muestran incapaces de promover los cambios necesarios.

Las instituciones internacionales no han sido capaces de impedir el aumento y la persistencia del hambre y de la pobreza en diversas regiones del globo. En el ámbito interno, la fragmentación del poder político de las sociedades nacionales ha disminuido el respeto a autoridad, la confianza y el apoyo a las instituciones, que ya eran mínimos. La insuficiencia de soluciones en diversos

²³⁸⁶ Cfr. PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta ...**, *op. cit.*

²³⁸⁷ Cfr. IPCC, Impactos, adaptación y vulnerabilidad ... 2014... *op. cit.*

campos viene acumulándose, originando situaciones trágicas como guerras, violaciones masivas de derechos humanos y migraciones incontroladas²³⁸⁸.

Los daños ambientales resultantes de las tendencias demográficas, económicas y políticas se han combinado para crear un ambiente inseguro e incierto, que escapa a la acción de los gobiernos nacionales, sin que tampoco resulten adecuadas para hacerles frente las reglas aceptadas de comportamiento competitivo entre los Estados. En ese contexto, los gobiernos dan prioridad a soluciones políticamente útiles a corto plazo y rechazan sistemáticamente adoptar medidas amargas para solucionar los problemas con perspectiva de largo plazo. Las consecuencias del cúmulo de problemas no resueltos tienden a agravarse y los gobiernos a padecer crisis cíclicas y cada vez más graves²³⁸⁹.

La protección de los bosques no interesa solo a un país en particular, ya que la regulación del clima del planeta beneficia toda la humanidad. Los bosques son de extrema importancia para el bien común y para preservar los intereses de la humanidad, pues ejercen funciones ecológicas esenciales en la regulación de la dinámica de la biosfera, entre ellas la protección del sistema climático, de la biodiversidad y del suelo. Hoy, la erosión del suelo y genética son uno de los principales problemas en amplias zonas del planeta.

Los mencionados servicios ambientales de los bosques pueden ser agrupados bajo el principio de la función social de la propiedad agraria, dado que benefician no solo a los propietarios individuales, sino también a la sociedad local, regional, nacional. Y además, como los bosques generan servicios ambientales insustituibles para todo el planeta, se debe reconocer que su protección es de interés para toda la humanidad.

El destino de los bosques primarios de la Tierra depende, en gran medida, de las decisiones que se tomen en la COP de la Convención del Clima, que se realizará en París, en diciembre 2015. En ella, la humanidad enfrenta tres posibilidades. La primera es acelerar el consumo de combustibles fósiles y la eliminación de bosques naturales y aguardar para ver si las consecuencias catastróficas pronosticadas se producen. La segunda, reducir el consumo de combustibles fósiles, mediante el uso de fuentes de energía limpias y sostenibles, y proteger los bosques naturales remanentes de la Tierra, adoptando políticas de forestación, reforestación y deforestación cero y mil pequeñas y sabias decisiones para ir saliendo gradualmente del caos. La tercera, no hacer nada, dejando que la situación siga su curso y el problema se resuelva *per se*. Tanto en la primera como en la tercera opción, es razonable prever que se dejará a las futuras generaciones un legado de ecosistemas deteriorados y destruidos, suelos degradados y escasez de agua y alimentos. La concreción de esos pronósticos significa que los pobres heredarán una Tierra con clima y procesos

²³⁸⁸ Cfr. KING, A. & SCHNEIDER, B., **La primera revolución mundial...**, *op. cit.*

²³⁸⁹ *Ibid.*

ecológicos esenciales debilitados y vivirán en vastas zonas dominadas por la miseria, el hambre y la desnutrición, castigadas por la sequía, la escasez de agua y alimentos, y las guerras. Hay que tener en cuenta, que la naturaleza tiene siempre la última palabra y que la razón recomienda aprender con ella. Es inimaginable un planeta sin bosques. Su eliminación representa, probablemente, el fin del proyecto de desarrollo sostenible o quizás del espacio vital de la especie humana.

Como parece poco probable que el empleo de combustibles fósiles se reduzca drásticamente a corto plazo, no queda alternativa a la vista más que apelar a los bosques. En el momento en el que se discutan las medidas para la reducción de gases de efecto invernadero es de esperar que el papel de los bosques como sumideros de CO₂, depósito de carbono, producción de biomasa y su potencial en la producción de energía renovable sean valorados y que se tomen decisiones que puedan salvar al menos los últimos remanentes de florestas primarias del planeta.

Es en ese amplio escenario de graves problemas globales y nacionales en el que se sitúa el destino de los bosques, que en verdad son vistos como una cuestión menor en ese océano de problemas creados por los seres humanos. La salvación de los remanentes de bosques primarios depende de la solidaridad mundial en un pequeño planeta, repleto de conflictos económicos, ideológicos y políticos y de problemas de dimensiones locales, regionales y globales. Siempre que se promueve una conferencia mundial de las Naciones Unidas para resolver uno de esos problemas renace la esperanza provocada por la luz de la comprensión común de los peligros y de la comunidad de intereses que unen hombres y mujeres de todo el planeta. Concluido el evento, los gobiernos de los Estados ignoran o incumplen los compromisos asumidos, por falta de voluntad política o incapacidad de poner en práctica las medidas acordadas, generando gran frustración.

La importancia de los bosques a escala mundial refuerza su trascendencia para ordenarlos de manera sostenible, pero sectores económicos poderosos, que dominan los Estados y muchas veces secuestran los procesos democráticos y la democracia misma, no permiten los avances necesarios. El control de estructuras básicas del Estado les permite asignar recursos en los presupuestos para atender a sus intereses en razón de su poder político, facilidad que los científicos y ambientalistas no tienen, lo cual genera graves desequilibrios a la hora de poner en práctica medidas sanadoras.

La inestabilidad social y política, la corrupción e irresponsabilidad de los gobernantes favorece la generación espontánea de oportunistas rapaces, ansiosos por enriquecerse, legal o ilegalmente, convirtiendo bosques en madera y sus suelos en pastos hasta talar el último árbol del último bosque original de la Tierra. Cuando las generaciones futuras juzguen esa destrucción como inconsecuente vandalismo planetario ya será tarde, pues será imposible, en algunos casos, y muy difícil y caro en otros revertir los daños causados al sistema climático, a la biodiversidad y a los suelos otrora fértiles convertidos en desiertos.

Diversos estudios han estimado el costo agregado de la reducción de emisiones por deforestación para la economía global. Stern, economista británico, evaluó el coste de oportunidad de la protección forestal en ocho países responsables del 70% de las emisiones por cambio de uso del suelo. Estimó que podría ascender inicialmente a unos US\$5.000 millones anuales. Stern considera la disminución de la deforestación un medio altamente rentable de reducir las emisiones de GEI. Obviamente, los costes marginales aumentarían con el tiempo y las reducciones a gran escala requieren un gasto eficiente en gestión, monitoreo y cambios institucionales y sociales. Las emisiones no vinculadas a los combustibles fósiles representan el 40% de las emisiones globales de GEI (principalmente el uso de la tierra, la agricultura y los residuos). Casi el 20% (8 Gt de CO₂ al año) de las emisiones totales de GEI procedían de la deforestación. Con base en los costes de oportunidad del uso de la tierra que no estaría disponible para la agricultura si se evita la deforestación, la reducción de emisiones por deforestación evitada podría variar entre uno y cinco dólares por t de CO₂²³⁹⁰.

Otros investigadores²³⁹¹ estimaron que para reducir la mitad de las emisiones por deforestación entre 2005 y 2030 serían necesarios entre 17,2 y 28 mil millones de dólares al año. Esa inversión lograría reducir las emisiones entre 1,7 y 2,7 Gt de CO₂ en países en desarrollo. Eso equivaldría al pago entre 10 a 21 dólares por t de CO₂. Las cifras se calcularon mediante modelos globales para analizar los costes de oportunidad para reducir la deforestación.

La *Union of Concerned Scientists* estima que por US\$5 mil millones al año el REDD puede proteger casi el 20% de los bosques tropicales en peligro de deforestación. Por US\$20 mil millones al año puede proteger cerca de la mitad y con una financiación de unos US\$50 mil millones al año, la deforestación tropical podría reducirse en dos tercios²³⁹². Como se observa, la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación es una opción viable.

Los gobiernos no tienen el derecho de discutir eternamente la reducción de las emisiones de GEI y una convención global sobre los bosques, desviando la atención de acciones y actividades que deben afrontar las causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal. Es tiempo de interrumpir la eliminación de bosques naturales, en especial los primarios, y formular políticas efectivas para salvaguardarlos y reparar los daños ya causados. En vez de discutir continuamente sobre cuánto se debe conservar, hay que asegurar que por lo menos no se destruyan los bosques primarios remanentes, por su papel como sumideros de carbono y acervo de biodiversidad y función esencial e insustituible en el ciclo hidrológico y clima de la Tierra.

²³⁹⁰ STERN, N., *The economics of climate change* ..., *op. cit.*, p. 216.

²³⁹¹ KINDERMANN, G. *et al.*, *Global cost estimates* ..., *op. cit.*, p.10306.

²³⁹² UNION OF CONCERNED SCIENTISTS, *Estimating the cost and potential of reducing emissions from deforestation, Tropical Forests and Climate* (Briefing, 1). UCS, Washington, DC, 2008. p. 2, disponible en: <http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/clean_energy/Briefing-1-REDD-costs-w-endnotes.pdf>, acceso en: 10 oct. 2015.

Actualmente, hay inmensas posibilidades científicas y tecnológicas de proteger los bosques, los suelos cultivables, los océanos, la atmósfera y de mejorar las condiciones de vida de los más pobres. No obstante, los ricos conocimientos no son utilizados con sabiduría para promover la sostenibilidad económica, social y ecológica y la vida digna para todos. Para generar solidaridad mundial, el primer paso es despertar la comprensión mutua entre los seres humanos. Quizás la biología pueda convertirse en poderosa aliada de la creación de la solidaridad. Como se sabe, el egoísmo humano no se limita al lapso de su vida, sino que abarca la de sus hijos y nietos. Por tanto, debe ser posible movilizar su naturaleza egoísta para crear circunstancias altruistas que permitan a las futuras generaciones una existencia digna. Sin duda que eso exige esfuerzo y sacrificios materiales para la presente generación, pero nada impide que eso también aporte abundantes aspectos cualitativos para la vida presente.

B) Propuesta de medidas para salvaguardar la Selva Amazónica brasileña

Brasil posee 493,5 millones de ha de bosques, el 12% de la cubierta forestal mundial, y la mayor extensión continua de bosque tropical del planeta²³⁹³. La magnitud de esa riqueza evidencia la alta responsabilidad del Estado brasileño en proteger ese capital natural y aprovechar sus potencialidades de manera sostenible. En razón de su altísima relevancia ecológica, económica y social, esos valores fueron reconocidos por la Constitución brasileña al imponer al Poder Público, la obligación de asegurar la efectividad del derecho al ambiente ecológicamente equilibrado para las presentes y futuras generaciones, atribuyéndole entre sus deberes el de preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales y de gestionar las especies y los ecosistemas de forma sostenible. En ese contexto, la Ley Magna confiere el estatus de patrimonio nacional a la Floresta Amazónica brasileña y a la Mata Atlántica, el cual debe ser utilizado dentro de condiciones que aseguren la preservación ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales²³⁹⁴. En ese marco constitucional, la protección de los bosques debe convertirse en una meta del Estado y de la sociedad brasileña, porque es crucial para su desarrollo sostenible y proyecto de nación.

A pesar de los mandatos constitucionales y convencionales, y de la preocupación de la comunidad científica internacional y nacional, la clase política brasileña no ha demostrado tener conciencia de que los bosques vivos son parte integrante del desarrollo sostenible y que pueden generar relevantes beneficios económicos, socioculturales y ambientales. Esa falta de conciencia quedó plasmada durante el debate de la Ley Forestal de 2012, en el cual quedó nítida la voluntad de ampliar la deforestación, amnistiar a los infractores de la legislación ambiental y reducir la

²³⁹³ FAO, *Evaluación de los recursos... 2015*, ...*op. cit.*, p. 15.

²³⁹⁴ BRASIL, *Constituição da República* ..., *op. cit.*, art. 225, § 1º, I, c/c art. 225, § 4º.

responsabilidad de recuperación de las áreas deforestadas ilegalmente. No se aprecia en el citado texto legal deseo de promover la ordenación forestal sostenible y la protección de los bosques naturales, en especial los primarios. A pesar de que la Constitución de Brasil considera la Floresta Amazónica patrimonio nacional y de la comprobación científica de las relevantes funciones sociales, económicas y ambientales que desempeña, su devastación continúa siendo autorizada por la ley y se produce a una velocidad inaceptable.

Brasil no tiene un plan nacional estratégico para favorecer la ordenación forestal sostenible, recuperar millones de ha de tierras degradadas y salvaguardar los terrenos boscosos todavía vírgenes del proceso de deforestación y degradación. En contra de la Constitución Federal y de los esfuerzos de organizaciones globales, regionales y de la sociedad civil, la Ley Forestal de 2012 es considerada el mayor retroceso en la protección de importantes espacios y elementos ambientales dentro de las propiedades agrarias, del patrimonio genético y de los biomas boscosos, reconocidos como patrimonio nacional por la norma suprema. Para estar en armonía con los dictámenes constitucionales, una Ley Forestal digna de ese nombre debería inmunizar los bosques naturales, y especialmente los primarios, de la deforestación, con miras a salvaguardar la biodiversidad, el ciclo hidrológico, los suelos, mitigar el efecto invernadero y asegurar calidad de vida, en especial para las personas que dependen directamente de ellos.

Los servicios ambientales suministrados por bosques son funciones cruciales de los postulados del ambiente ecológicamente equilibrado y el desarrollo sostenible, los cuales buscan establecer una ecuación equilibrada entre el bienestar humano y la protección ambiental en la perspectiva temporal del corto, medio y largo plazo. Los ecosistemas forestales generan servicios ambientales fundamentales para el buen funcionamiento de la economía, tales como el abastecimiento de agua en cantidad y calidad, purificación del aire, protección de suelos y provisión de polinizadores para los cultivos agrícolas. Además, los bosques producen recursos renovables. Si son bien utilizados, los bosques no mueren, solo caen los árboles. Por tanto, asegurar ecosistemas boscosos saludables constituye una medida relevante para garantizar el suministro continuo de los servicios citados.

Entre diversos instrumentos metodológicos, los científicos utilizan la formulación de diferentes escenarios de riesgos para calcular la probabilidad de eventos, sus costes y prescribir posibles respuestas de gestión de los mismos. El escenario es una secuencia hipotética de sucesos, montada con el fin de dirigir la atención hacia las posibles consecuencias de acciones humanas con potencial de afectar el futuro significativamente²³⁹⁵. En realidad el escenario “*no es la realidad*

²³⁹⁵ Cfr. KAHN, H. & WIENER, A. J., **The year 2000**: a framework for speculation on the next thirty-three years, Macmillan, New York, 1967.

*futura, sino medio para representarla con el objetivo de aclarar la presente acción a la luz de posibles y deseables futuros*²³⁹⁶.

El pronóstico de los riesgos se lleva a cabo mediante el diseño de escenarios que abarcan el más optimista, el más pesimista y el intermedio. El análisis puede ser cuantitativo o cualitativo, o una combinación de ambos. En el caso del análisis cuantitativo, los factores que deben ser considerados son probabilidad y costes. En la dimensión cualitativa, son las amenazas, las vulnerabilidades y los controles y las contramedidas. Por obvio, en el análisis, la incertidumbre es componente natural, visto que la ciencia no trabaja con verdades y certezas, sino con probabilidades²³⁹⁷.

El uso de escenarios estima riesgos, ponderando la probabilidad de que ocurra algún evento y los costes que supondría si ocurriera. Ante el riesgo se observan tres posturas clásicas: aversión, indiferencia o atracción al riesgo. El ideal sería que la percepción del riesgo fuera proporcional a la gravedad del daño y a la probabilidad del evento. Luego, una probabilidad alta con bajo costo no supone un riesgo tan alto como una probabilidad más baja pero con costo más alto²³⁹⁸.

En la esfera de escenarios, la Constitución de Brasil consagra la Mata Atlántica y la Floresta Amazónica como patrimonio nacional. La idea de patrimonio está estrechamente vinculada a la transmisión de un legado de una generación a otra y plasmada en el derecho difuso de todos al ambiente ecológicamente equilibrado y en el principio de desarrollo sostenible. Por tanto, la propia Constitución traza el escenario futuro para dos de las zonas forestales más importante de Brasil. Por desgracia, solo queda cerca del 4% de los bosques naturales del bioma Mata Atlántica²³⁹⁹, por tanto ya no hay floresta, solo quedan fragmentos aislados de una de las zonas boscosas más biodiversas del planeta.

Después de la promulgación de la Constitución en 1988, se ha eliminado la gigantesca superficie de 407.511 km² de bosques²⁴⁰⁰. Esa devastación no ha protegido en modo alguno el ambiente ni ha asegurado el uso sostenible de los recursos naturales, conforme prescribe la Constitución. Teniendo en cuenta lo que ocurrió con la Mata Atlántica y el escenario trazado por la Constitución para la Floresta Amazónica, se puede delinear el posible paisaje futuro de la última zona forestal relativamente integra de Brasil.

Vale resaltar que, en ese campo, no hay escenarios completos sobre el futuro de la Floresta Amazónica brasileña y las consecuencias y costes de su eliminación y deterioro. Ante la trayectoria

²³⁹⁶ DURANCE, P. & GODET, M., Scenario building: Uses and abuses, **Technological Forecasting & Social Change**, 77: 1488–1492, 2010. p. 1488.

²³⁹⁷ GOLDEN, S., La percepción del riesgo: Una visión desde China, **Revista CIDOB d'Afers Internacionals**, 89-90: 63-83, 2010. p. 64.

²³⁹⁸ *Ibid.*, p. 64.

²³⁹⁹ BRASIL, **Florestas do Brasil ... 2013**..., *op. cit.*, p. 47.

²⁴⁰⁰ BRASIL., **Taxas anuais do desmatamento** ..., *op. cit.*

e imagen actuales de la Mata Atlántica se puede presagiar (o como quieren algunos, profetizar) la situación futura de la Selva Amazónica. En razón de su relevancia ecológica, el análisis se centrará en ella, pero lo mismo se aplica a los bosques remanentes de los demás biomas brasileños. La formulación de los escenarios, en breves líneas, tiene carácter meramente discursivo con el fin de proponer, al final, conclusiones en forma de recomendaciones para que el destino de los bosques brasileños, en especial de la Floresta Amazónica, tenga un futuro en conformidad con el prescrito por la Constitución brasileña.

Al final de una extensa explotación de los bosques públicos de la Amazonía brasileña asociada con la eliminación y explotación de los bosques privados en la región, se pueden pronosticar tres posibles resultados.

Como se ha examinado en este estudio, la deforestación en la Amazonía brasileña ha crecido de manera rápida y persistente en las últimas décadas, variando en función de la acción o inacción del Estado, de cambios de tendencias económicas y proyectos de infraestructuras desarrollados en la región. En los últimos años hubo desaceleración de la deforestación, pero es probable que en el futuro se vuelva a tasas más elevadas que las observadas en virtud de la constante expansión y pavimentación de las carreteras existentes e instalación de grandes proyectos de desarrollo del PAC.

En el peor escenario, a la fragmentación y degradación forestal seguiría la devastación total de los bosques primarios y la Amazonía terminaría convirtiéndose en una inmensa sabana. Ese escenario se prevé por diversas investigaciones científicas que indican que la Amazonía corre riesgo de sabanización en la hipótesis de que la deforestación supere el 40% de su superficie. Teniendo en cuenta que ya se ha deforestado el 20% de la Amazonía y que una superficie todavía indeterminada ha sido degradada, falta poco para alcanzar ese umbral. Se prevé que la interacción del cambio climático regional, en virtud de la mudanza del uso del suelo, con el cambio climático global generará efectos catastróficos sobre la Floresta Amazónica²⁴⁰¹.

El continuo avance de la frontera agropecuaria provocaría, ciertamente, la extinción masiva de especies silvestres, degradación de suelos, alteración del sistema hidrológico, aumento de la frecuencia e intensidad de inundaciones, sequías e incendios forestales. Al final del proceso de deforestación la región podría transformarse en una inmensa sabana, un gigantesco pasto degradado o hasta un desierto.

El escenario intermedio, es el delineado por la Ley Forestal de 2012, que es un escenario empeorado respecto del esbozado por la Ley Forestal de 1965. En él se acepta el mal menor (“se

²⁴⁰¹ Cfr. VERGARA, W. & SCHOLZ, S. M. (Eds.), **Assessment of the risk of Amazon dieback**, World Bank, Washington, DC, 2011; ALLEN, C. D., Climate-induced forest dieback: an escalating global phenomenon?, *Unasylva* 231/232 (60): 43-49, 2009; SAMPAIO, G. C *et al.*, Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion, *Geophysical Research Letters*, 34: 1-7, 2007; COX P. M. *et al.*, Amazon dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century, *Theoretical and Applied Climatology*, 78: 137-156, 2004.

pierden los anillos para no perder los dedos”). Es mejor fragmentos de bosques degradados que ningún bosque. En ese escenario sobrevivirán fragmentos forestales esparcidos por propiedades agrarias privadas, pero casi todos degradados, junto con algunas áreas protegidas, como Florestas Nacionales, Reservas Extractivas y Tierras Indígenas salpicadas por el territorio.

La posibilidad de sustituir la más grande y espectacular Floresta Tropical del planeta por un paisaje cubierto de fragmentos de bosques secundarios es real, basta mirar el ejemplo de la Mata Atlántica²⁴⁰². Incluso, dicho escenario está permitido por la Ley Forestal de 2012, que autoriza la deforestación de parte de los bosques naturales en inmuebles agrarios privados. La experiencia ocurrida en la Mata Atlántica revela que gran parte de los propietarios privados incumplieron dicha prescripción legal, también prevista en la Ley Forestal de 1965, y deforestaron completamente sus inmuebles agrarios.

Los efectos ecológicos de la deforestación y fragmentación del ecosistema boscoso son catastróficos, La fragmentación reduce hábitats, aumenta el “efecto de borde”, la pérdida de conectividad estructural y funcional del ecosistema y aumenta la heterogeneidad del paisaje en virtud de nuevas coberturas relacionadas a actividades humanas. Aun así dicho escenario es menos malo que la devastación total de los bosques naturales.

En los dos últimos escenarios, los beneficios serán privatizados y los costes ambientales, económicos y sociales socializados. Al clima inhóspito de la región se añadirá la degradación del suelo y de su sistema hidrológico, cuyos resultados afectarán con mayor rigor a los segmentos más pobres de la población, que no sacan provecho del saqueo de los recursos naturales y de la degradación ambiental.

En los últimos años se ha producido un significativo acervo de conocimiento sobre la relevancia económica, social y ecológica de la Floresta Amazónica. Los vectores directos y subyacentes de la deforestación son razonablemente conocidos. Hay un legítimo interés de la sociedad y de la comunidad científica, nacional e internacional, en proteger una de las últimas y más importantes fronteras forestales del planeta, que la Constitución brasileña considera patrimonio nacional. Por tanto, basta que el gobierno cumpla lo que está consagrado en la Constitución. En ese caso, el escenario futuro deseado es que la gestión del patrimonio genético sea realmente sostenible y los procesos ecológicos preservados y recuperados, atendiendo a los intereses más amplios de la sociedad, incluyendo los de las futuras generaciones, conforme prescribe la Constitución Federal, en su art. 225.

Para que eso sea una realidad deberá haber una verdadera revolución cultural, política, técnica y jurídica en Brasil. En primer lugar, los actores interesados deberán alcanzar un consenso

²⁴⁰² DITT, H. *et al.*, Fragmentando e desfragmentando paisagens: lições da Mata Atlântica e da Floresta Amazônica, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp. 21-38.

sobre la necesidad de conservar los bosques naturales como sistemas proveedores de bienes y servicios, así como de recursos indispensables para el bienestar de todos. Deberán asumir que la Amazonía es un ecosistema frágil y esencialmente forestal, por tanto inapropiado para la expansión agropecuaria. Reconocer el potencial sin parangón de la floresta para mitigar el cambio climático, conservar la biodiversidad, mejorar la disponibilidad y calidad del agua, prevenir la sabanización y desertificación y mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales.

Bajo esa perspectiva, los interesados deberán colocar los bosques en el centro del diseño de la política de desarrollo sostenible de la región. En esa línea los diversos sectores de la sociedad deben comprometerse a conformar un futuro en el que los bosques naturales, especialmente los primarios remanentes, sean protegidos, de conformidad con lo establecido por la Constitución.

Incontables investigaciones, realizadas por miles de científicos y expertos forestales de Brasil y del mundo, apuntan la urgencia de preservar los bosques primarios y combatir la deforestación y degradación de los bosques, de los suelos, del sistema hidrológico y del clima. Sin embargo, solo será posible restaurarlos y conservarlos si se combaten las causas subyacentes de los citados fenómenos. Obviamente, cuestiones complejas exigen respuestas complejas. Hay base científica, tecnología y conocimiento para impedir la eliminación de bosques primarios y su degradación. Pero para que eso ocurra es necesario crear y consolidar voluntad política y reforzar la capacidad institucional para generar gobernanza forestal eficaz y eficiente.

Eso significa que la clase política brasileña debe comprender las dimensiones de la crisis ambiental y reflexionar, detenidamente, sobre los vectores determinantes de la deforestación y degradación forestal y sus consecuencias sobre suelos, agua y clima, para establecer nuevas prioridades y redirigir inversiones y subvenciones para valorar los bosques, disminuir la pobreza y adoptar estrategias para mitigar el cambio climático.

El gobierno puede y debe integrar las políticas y estrategias de conservación y restauración de suelos y bosques, y de forestación y reforestación con las estrategias de lucha contra la miseria para lograr medios de vida sostenibles, coincidiendo con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los postulados adoptados por la Declaración sobre Derechos de los Pueblos Indígenas de las Naciones Unidas y las Convenciones del Clima, de la Biodiversidad y de Lucha contra la Desertificación y degradación del suelo. En ese contexto, es esencial reducir la demanda de madera y tierras, reorientar las inversiones financieras, sustituir, lo más pronto posible, el consumo de madera de bosques naturales por madera de bosques cultivados, fomentar la certificación y aumentar la eficiencia del uso de productos forestales, aprovechando correctamente las tierras ya

deforestadas, al mismo tiempo que se defienden los valores culturales, los pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales²⁴⁰³.

La mala gobernanza es la principal responsable de la deforestación. Es claro que la mala planificación, la falta de voluntad política, la corrupción y la capacidad insuficiente para desarrollar y aplicar políticas forestales adecuadas está en la base de ese fenómeno. Los bosques están desapareciendo en virtud de políticas gubernamentales intencionales y no premeditadas y por no hacer respetar las leyes forestales existentes²⁴⁰⁴. Se sabe que es fundamental reforzar la capacidad de las instituciones encargadas de la protección de los bosques para combatir la tala ilegal y la corrupción. Sin embargo, los sucesivos gobiernos brasileños destacan por su falta de coherencia política y hostilidad a los bosques. Es esencial impedir que sigan gastando muchísimo más en proyectos devastadores de lo que asignan a reducir la deforestación, eliminar incentivos perversos y atacar la corrupción.

Se debe reevaluar, donde fue realizada, y promover la planificación territorial integral del Bioma Amazónico, con participación de los interesados, como estrategia de acción regional y local, de modo a armonizar las aéreas protegidas y los diversos usos del territorio ocupado por poblaciones humanas. Es esencial establecer un marco de gestión claro y exequible de los recursos naturales y adoptar, para los bosques primarios, una estrategia de conservación de áreas estrictamente protegidas. Se debe imprimir gobernanza forestal eficiente para la gestión del territorio, en un mosaico de diferentes usos del suelo en el espacio ya deforestado, e impedir la fragmentación de la Floresta Amazónica de modo a propiciar una vida digna para los pueblos indígenas, las comunidades tradicionales y la población rural y urbana.

Para cumplir el proyecto delineado por la Constitución para la Floresta Amazónica, deben ser implementadas diversas medidas lógicas. Algunas de ellas, se examinarán sumariamente a continuación. Es cierto que el contexto político y económico actual es muy desfavorable a estas medidas, visto que el sector agrario y los gobernantes brasileños permanecen no solo indiferentes, sino activamente antagónicos a la mayoría de ellas. Además, hay que considerar que gran parte de los políticos son propietarios de tierra y que están sobre-representados en el Parlamento brasileño en el contexto de una población urbana del 84%.

De cualquier modo, cabe a los científicos generar conocimientos y apuntar soluciones y a los políticos considerarlos en la rectificación de errores y adopción de políticas consistentes con los fines propuestos por la Constitución de crear una sociedad justa, libre y democrática en un ambiente ecológicamente equilibrado, que atienda a los intereses de las presentes y futuras generaciones.

²⁴⁰³ HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema:** factores determinantes y causas subyacentes de la pérdida de bosques y motivaciones para restaurarlo, Coalición Mundial por los Bosques, Uithoorn, 2010. p. 29-33.

²⁴⁰⁴ *Ibid.*, p. 31

Hay consenso respecto de que será imposible detener la deforestación y degradación forestal sin afrontar sus causas subyacentes adecuadamente. Los científicos apuntan, en términos generales, al empleo de instrumentos económicos y financieros, la regulación directa y el reforzamiento de la gobernanza y organización institucional como remedios idóneos para disminuir la deforestación. Como eso no puede ser aplicado de la noche a la mañana y la eliminación de la Floresta Amazónica continúa en niveles inaceptables, es preciso tomar medidas cautelares para detener la deforestación a medio y largo plazo.

1. Moratoria a la deforestación

La primera esfera que el gobierno debe priorizar es la creación de los cimientos de la gobernanza forestal. En ese ámbito, la primera medida, en régimen de urgencia, debe estar dirigida a proteger los bosques primarios, mediante la adopción de una moratoria a la deforestación, restringiéndola a casos estrictos de utilidad pública e interés social, mediante concesión de licencias. La sociedad brasileña deberá ser consciente de que la destrucción de la Floresta Amazónica viola frontalmente la Constitución y debe reconocer que eso no generará progreso y desarrollo duradero. Y que los potenciales beneficios no compensarán la pérdida irreversible de biodiversidad, la degradación de suelos, las alteraciones en el ciclo hidrológico y en el régimen de precipitaciones, y la contribución al calentamiento global.

Como consecuencia de 515 años de eliminación y degradación de bosques queda una superficie reducida de bosques naturales en los biomas brasileños (12,57% en el Cerrado, 9,08% en la Caatinga, 4,41% en la Mata Atlántica, 1,96% en el Pampa y 0,62% en el Pantanal. El único bioma que mantiene gran parte de su cubierta boscosa es la Amazonía, con el 71,36%²⁴⁰⁵. La falta de atención y las omisiones cometidas en relación con los bosques de los demás biomas no se pueden repetir con la Floresta Amazónica. Al considerarla patrimonio nacional, la Constitución la elevó a cuestión de Estado. Por tanto, los gobiernos tienen la obligación de proteger ese precioso legado natural para la sociedad presente y para las generaciones futuras. Es lo que está prescrito en la Constitución.

Diversas investigaciones científicas, consultadas en este estudio, indican que si no se actúa con rapidez, es posible que esa oportunidad se pierda para siempre. En el escenario de crecimiento demográfico y de aumento cada vez mayor de las demandas humanas, la prevención de la pérdida de las últimas fronteras forestales de los biomas brasileños requiere un enfoque nuevo, equilibrado y vigoroso.

²⁴⁰⁵ BRASIL, *Florestas do Brasil ... 2013 ...*, op. cit., p. 47.

2. Ley Forestal específica para el Bioma Amazónico

La segunda medida, a ser tomada durante el periodo de moratoria, con base en las premisas supra delineadas, es formular una Ley Forestal específica para el Bioma Amazónico, pues la Ley Forestal de 2012 amplió la posibilidad de deforestación legal, proyectando para su floresta un destino similar al de la Mata Atlántica: un ecosistema forestal sin floresta, salpicado por fragmentos forestales que representan una pálida imagen del bosque de antaño.

3. Fondo destinado a proteger los bosques primarios

La tercera medida, que puede ser tomada en el ámbito de la Ley del Bioma Floresta Amazónica, para resguardar los bosques primarios de la deforestación y fragmentación, es crear un fondo específico para proteger los bosques primarios y compensar a los titulares del dominio de bosques privados, mediante pagos por servicios ambientales. El fondo debe financiar también la reforestación y forestación y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo del sector forestal. La principal fuente de financiación del fondo puede proceder de un impuesto especial sobre el consumo de combustibles fósiles y derivados de petróleo. Costa Rica aprobó dicha estrategia como parte de la Ley Forestal de 1996²⁴⁰⁶.

Sin recursos seguros para el fondo jamás la Floresta Amazónica tendrá un tratamiento destacado en las prioridades nacionales y a la altura de su estatus de patrimonio nacional. El fondo será de especial relevancia para tornar la producción asociada a la deforestación más costosa y arriesgada. Podrá financiar la identificación y registro de todas las tierras públicas y el combate riguroso a la especulación con tierras públicas forestales “devolutas” (tierras todavía no identificadas y registradas), aumentar la rentabilidad de los bosques en pie y los costes de oportunidad del capital y trabajo empleados en la deforestación.

4. Control del patrimonio forestal. Identificación y registro de las “tierras devolutas”

La cuarta medida crucial para proteger la Floresta Amazónica, es establecer un control urgente de su territorio. Es de fundamental relevancia identificar y registrar todas las “tierras devolutas” del Bioma Amazonía y transformarlas en aéreas protegidas. Esas aéreas deben ser conectadas con los espacios protegidos, mediante corredores ecológicos, con los objetivos de optimizar la conservación de la biodiversidad, la retención de carbono y la protección de cuencas hidrográficas. Las prácticas de aprovechamiento de madera, caza, turismo y ecoturismo, pesca,

²⁴⁰⁶Cfr. ZÚÑIGA, J. M. R., Pago por los servicios ambientales ..., *op. cit.*

exploración de la biodiversidad, o recolección de plantas medicinales en bosques primarios deben ser estrictamente gestionadas de modo que se proteja su biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales.

La medida antes mencionada es primordial para el control de la deforestación impulsada por la especulación, pues desligará el vínculo entre ocupación y deforestación de tierras públicas no registradas con la expectativa de establecer y asegurar derechos de propiedad. La incertidumbre acerca de la tenencia de la tierra sigue siendo causa de deforestación, degradación forestal, conflictos y violencia contra comunidades tradicionales y acaparamiento de tierras públicas. En ese contexto, el gobierno debe demarcar y titular urgentemente todas tierras indígenas y adoptar políticas compatibles con las especificidades de los pueblos autóctonos.

Asegurada la certeza jurídica sobre la propiedad de la tierra, se deben adoptar iniciativas de gestión forestal por parte de las comunidades locales e indígenas, reforzando instituciones que proporcionan desarrollo y asistencia técnica a las comunidades, facilitar la creación de modelos de certificación más convenientes a las comunidades, apoyar la formación de cadenas productivas y aumentar la integración entre comunidades y empresas locales, promover subsidios coherentes, redireccionar inversiones públicas y privadas, y formular una estrategia nacional de compensación por servicios ambientales²⁴⁰⁷.

Por desgracia, el gobierno Lula da Silva contribuyó grandemente a la adquisición de tierras mediante especulación, al regularizar tierras públicas ocupadas ilegalmente en la Amazonía. El gobierno, en vez de demarcar definitivamente sus tierras y combatir la corrupción, reforzó la expectativa de que vale la pena ocupar, porque el gobierno acabará legalizando las nuevas ocupaciones ilegales. Ese círculo vicioso es similar al pago del rescate por secuestro. Así como el pago del rescate estimula nuevos secuestros, la legalización de tierras públicas forestadas genera más ocupación y deforestación. A nivel político se acepta la “regularización” de tierras que están siendo “trabajadas”, pero lo cierto es que conceder títulos de propiedad a aquellos que deforestan para apropiarse de las tierras solo genera más deforestación. Es preciso, de una vez por todas, resolver inmediatamente el problema de la tenencia de la tierra, identificando y registrando todas las tierras públicas no registradas.

Es preciso actuar estratégicamente en la prevención de la deforestación y fiscalización del patrimonio forestal, para poder sancionar de forma segura y eficiente a los infractores. En ese sentido la fiscalización basada en imágenes por satélite puede suponer una gran contribución. Esas imágenes constituyen pruebas robustas y pueden aumentar tremendamente la eficacia de los procesos administrativos, civiles y criminales. El control remoto, por imágenes satelitales, permite

²⁴⁰⁷KANNINEN, M. *al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*, p. 34-35 y HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema** ..., *op. cit.*, p. 30-31.

registrar la posición de las propiedades, identificar focos de deforestación y quemas, y verificar la conformidad con las regulaciones ambientales.

Ese poderoso mecanismo de control de la deforestación debe ser ampliamente utilizado en la fiscalización y en los procesos judiciales. Los órganos ambientales y el Ministerio Público precisan formular, urgentemente, estrategias que usen ese moderno instrumento para cambiar el comportamiento de los propietarios hacia el cumplimiento de la legalidad y la reducción de la deforestación. Contra hechos no hay argumentos, menos todavía contra hechos consubstanciados en imágenes satelitales. Es muy difícil refutar imágenes que muestran un terreno fotografiado con bosques y en el año siguiente sin ningún bosque. Eso representa un gran paso cualitativo, en términos de fiscalización y seguridad jurídica.

5. Gobernanza forestal bien orientada y eficaz

Tomadas las medidas cautelares citadas, hay que establecer y fortalecer la gobernanza forestal, mediante el perfeccionamiento de los mecanismos de gestión y la capacidad institucional. La existencia de una gobernanza forestal eficaz y eficiente no es prerequisite solo para asegurar la formulación de una normativa coherente y adecuada (regulación directa), sino también para diseñar e implementar instrumentos económicos y financieros. El conjunto de medidas es extenso. Para que eso se haga realidad es necesario crear - donde no hay - y fortalecer y apoyar las estructuras de gobierno local de gestión forestal, suministrando los recursos e instrumentos necesarios.

No existe remedio mágico ni dulce para controlar la deforestación. La cura de esa enfermedad exige un abanico diversificado de medidas complementarias, entre ellas promover incentivos correctos para apoyar la protección de los bosques, eliminar subvenciones perversas (crédito rural subvencionado, subsidios a insumos etc.) promotoras de la expansión de la frontera agropecuaria, parar la instalación de proyectos de colonización y asentamientos de reforma agraria en zonas boscosas, eliminar el apoyo técnico y las subvenciones para actividades en tierras recién taladas, formular un marco legal equilibrado, basado el máximo posible en fundamentos científicos y no exclusivamente políticos, sancionar rápidamente las conductas destructivas y degradadoras de los bosques. La instalación de proyectos de desarrollo y construcción de presas, carreteras e industrias madereras deben ser evitadas en zonas boscosas primarias y cuando sean indispensables deben someterse a la adopción de medidas precautorias fiables y efectivas²⁴⁰⁸.

El fortalecimiento de las instituciones responsables del sector forestal es un elemento clave para impedir la deforestación. En general, es el talón de Aquiles de la protección y gestión ordenada

²⁴⁰⁸KANNINEN, M. *et al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*, p. 29-43; HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema** ..., *op. cit.*, p. 27-33; CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Overview at loggerheads?** ..., *op. cit.*, p. 25-27.

de bosques. No basta formular un marco legal coherente e impecable desde el punto de vista normativo, es preciso crear capacidad institucional para implementar y hacer cumplir las leyes y políticas claves para asegurar la efectiva protección y uso sostenible del patrimonio forestal de la Amazonía. Es urgente crear capacidad de gobernanza forestal donde no existe y fortalecerla donde existe, pero es inefectiva. Eso debe ser promovido a nivel nacional, del bioma, de los Estados y municipios para asegurar capilaridad en todo el país. La buena gobernanza no brota por generación espontánea. Para eso hay que crear y fortalecer sistemas de seguimiento y sanciones, imponer responsabilidades claras y destinar recursos apropiados al desempeño deseado.

El gobierno deberá pactar con los representantes de los sectores de la producción, procesamiento, comercio (supermercados) y exportación, el fin de la venta de soja, maíz, carne de vacuno y otros productos producidos en tierras deforestadas para esos fines. Deberá desarrollar un marco de gobernanza para la producción responsable en todos los biomas, en especial en el Amazónico, con el fin de desalentar la deforestación y conciliar el desarrollo económico y la conservación del ecosistema forestal. En ese marco, el mantenimiento de la biodiversidad, el equilibrio climático, el aumento de la disponibilidad y calidad del agua debe ser parte integral de la gestión de las cuencas hidrográficas, visto que su buen estado es vital para la actividad agropecuaria.

Otro punto crucial es la producción de informaciones fiables, el acceso a la información y la transparencia en la toma de decisiones que afectan a los bosques. Eso puede ayudar a reforzar la delimitación de los intereses superiores de la sociedad, a corto, medio y largo plazo, que deben prevalecer sobre los intereses particularistas de individuos, grupos y segmentos sociales.

Como ya fue deforestado un territorio gigantesco de la Floresta Amazónica, es de fundamental relevancia inventariar todos los suelos deforestados y degradados y formular políticas para su recuperación e intensificación de uso, acorde a la tecnología disponible. Los gobiernos federal y estatales deberán formular e implementar programas de reforestación y forestación masiva para atender la creciente demanda de madera, carbón y otros productos, y recuperar la cubierta forestal de las cuencas hidrográficas degradadas. En ese proceso, se deberán tener en cuenta la cultura y las necesidades básicas de la gente que depende de esas tierras.

Los esfuerzos para recuperar suelos degradados y restaurar los bosques de aéreas de relevante interés ecológico deben basarse en conocimientos detallados y fiables, tanto de los problemas a enfrentar como de los ejemplos exitosos de restauración de bosques que existen en el mundo. El hecho de que hasta hoy Brasil no tenga un inventario de suelos degradados y de recursos forestales revela el poco interés en identificar y enfrentar las causas subyacentes de la deforestación y degradación de los suelos, y también la escasa motivación en restaurarlos.

El gobierno deberá promover un inventario completo de la biodiversidad y de los recursos forestales de cada fisionomía vegetal del bioma Amazonía, puesto que cada una contiene conjuntos de especies de plantas y animales diferentes, resultantes de largos procesos de interacciones evolutivas. Esa medida es urgente y fundamental para la conservación no solo de fracciones representativas de los bosques naturales, sino también de la integralidad del ecosistema forestal amazónico.

En los procesos de toma de decisiones se parte de la premisa de que ciudadanos y políticos (formulación de normas por el Parlamento, políticas, estrategias y programas para ejecutarlos por parte del Ejecutivo) toman decisiones racionales. De ese modo, la disponibilidad de información fiable sobre todos los aspectos de la cuestión y su tempestividad son esenciales para asegurar capacidad de pactar y tomar decisiones apropiadas. Los conocimientos científicos deben estar en la base de las decisiones, en la más amplia medida posible. Informaciones fiables y actualizadas son de suma relevancia para combatir fraudes y corrupciones ideológicas tras los que se ocultan intereses inconfesables y ganancias de corto plazo que solo benefician a unos pocos grupos encastillados en el poder.

Los datos sobre bosques son poco fiables e incompletos. De acuerdo con un estudio patrocinado por la Secretaría de Asuntos Estratégicos (SAE) de la Presidencia de la República, el 60% del territorio nacional, es decir, unos 530 millones de ha están cubiertos por vegetación nativa. Del total, el 40% se encuentra en aéreas de conservación y tierras indígenas, ambas de dominio público. Cerca del 91% de esa fracción se concentra en la Amazonía. El 60% restante están situados en propiedades privadas o terrenos públicos sin designación. Los números apuntan la necesidad de esfuerzos de conservación a gran escala de la vegetación nativa que se dispersa en fragmentos de varios tamaños a través de una mirada de propiedades privadas²⁴⁰⁹.

A primera vista, los datos citados parecen muy satisfactorios. Sin embargo, hay una variedad muy grande de vegetación nativa, algunas de ellas incluso regeneradas en suelos degradados, como la vegetación de Sapé (*Imperata brasiliensis*), sin valor que justifique su protección. Según el SFB, la distribución de las florestas naturales en los biomas revela una realidad poco alentadora. Los bosques naturales suman una proporción muy reducida de los biomas Cerrado, Caatinga, Mata Atlántica, Pampa y Pantanal. Por tanto, biomas antaño forestales ya no lo son. El único bioma que mantiene relativa integridad forestal es la Amazonía²⁴¹⁰.

La existencia de un inventario forestal fiable y actualizado, la información del estado de salud forestal y las tendencias del mismo son fundamentales para oponerse a propuestas de cambios de uso de suelos, a ejemplo de la conversión a pastos, para la adopción de decisiones racionales y

²⁴⁰⁹ SOARES-FILHO, B. S., *Impacto da revisão ...*, op. cit., p. 3.

²⁴¹⁰ BRASIL, *Florestas do Brasil ... 2013 ...*, op. cit., p. 47.

para que la sociedad civil pueda enterarse de actos políticos llevados a cabo por élites que defienden el *statu quo* y se benefician de la degradación ambiental.

Por tanto, Brasil debe centrar la atención en formular políticas y desarrollar un plan estratégico nacional para inventariar, recuperar y dar mejor destino a la inmensa área ya deforestada y proteger el activo forestal natural y otras formas de vegetación nativa remanente, a fin de conciliar intereses aparentemente divergentes. Debe ampliar las áreas protegidas en los biomas deficitarios, aumentar la vigilancia y perfeccionar el uso de sistemas inteligentes de monitoreo de la deforestación en todos los biomas y expansión de programas de prevención contra incendios forestales. Esa última medida es particularmente importante ante los potenciales efectos del cambio climático que tornarán los bosques más vulnerables a incendios.

La preservación de la biodiversidad debe ser uno de los argumentos más robustos frente a la deforestación y ocupación sin criterio de la Amazonía. Su floresta representa un inmenso acervo de informaciones genéticas y químicas de inestimable interés económico y social, que utilizado correctamente pueden alcanzar un alto valor de mercado. A pesar de la importancia de la biodiversidad, muy poco se conoce sobre sus componentes y el papel de las especies en el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ambientales de los cuales depende la sociedad.

Brasil tiene una de las mayores riquezas florística y faunística del mundo, pero hasta el momento esa riqueza no ha sido utilizada como factor de desarrollo sostenible. Eso puede ser atribuido a la deficiente formulación y financiación de políticas públicas para el sector. Brasil es el país más rico en especies vegetales, pero uno de los más pobres en número de investigadores dedicados a explorar sustancias químicas de plantas del mundo²⁴¹¹. Hay que considerar que hasta hoy todavía no se ha concluido un inventario forestal detallado y que se desconoce una parte significativa de las especies existentes y su uso potencial en la química.

Un estudio del PNUMA revela que entre 300.000 y 400.000 especies de plantas han sido descritas por los científicos y que más de dos tercios provienen de los bosques, sobre todo de selvas pluviales. Sin embargo, solo se ha explorado la composición química de un 5% de estas especies. El número aproximado de especies de árboles en el mundo sería de 100.000²⁴¹². Otra fuente afirma que, a nivel mundial, el 25% de los medicamentos proceden de plantas. Se estima la existencia de cerca de 250.000 especies de árboles y arbustos. De ese conjunto solo cerca de 5.000 especies fueron sometidas a prospección de fármacos²⁴¹³.

Stern, citando diversas fuentes, afirma que el 40-50% de los medicamentos en el mercado tienen origen en productos naturales y que la destrucción de las fronteras forestales de Brasil,

²⁴¹¹ Cfr. FERREIRA S. H. (Org.), **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil**, Academia Brasileira de Ciências, São Paulo, 1998.

²⁴¹² PNUMA, La salud y el medio ambiente, **Tunza**, 4 (8), s. f. p. 3.

²⁴¹³ ARGENTINA, **Conservemos la biodiversidad**, Subsecretaría de Ecología, Buenos Aires, s. f., p. 5.

Colombia e Indonesia, hogares de la mayor biodiversidad de plantas del mundo, representa la pérdida de importantes fuentes de ingredientes farmacéuticos²⁴¹⁴. Otra fuente informa que un cuarto de los productos farmacéuticos vendidos en Estados Unidos contiene ingredientes activos extraídos de plantas y más de 3.000 antibióticos (incluidas la penicilina y la tetraciclina) provienen de microorganismos. Cita que la ciclosporina, procedente de un hongo del suelo, promovió una genuina revolución en la cirugía de trasplantes cardiacos y renales suprimiendo las reacciones inmunitarias. Afirma que compuestos extraídos de plantas, microbios y animales intervinieron en el desarrollo de los veinte medicamentos más vendidos en los Estados Unidos, los cuales alcanzaron la suma de US\$6.000 millones en 1988²⁴¹⁵.

La Amazonía precisa tener capacidad autóctona para la investigación y el desarrollo. Es necesario desarrollar un programa de capacitación y formación de científicos en todas las áreas del conocimiento y crear una infraestructura científica capacitada para generar tecnología e innovaciones capaces de introducir los productos de la Floresta Amazónica en la economía moderna y lucrativa, por ejemplo en los sectores químico y farmacéutico.

La inmensa fábrica de productos químicos, representada por la Floresta Amazónica, debería estar siendo protegida y usada inteligentemente para potenciar el desarrollo de Brasil en aéreas estratégicas como la química y la farmacia. Sin embargo, en lugar de crear y fortalecer centros de investigación altamente cualificados y capacitar, con rapidez y eficiencia, investigadores para producir conocimiento sobre la biodiversidad, lo que estamos viendo es la célere dilapidación del precioso patrimonio genético y biológico, protegido por la Constitución brasileña.

La clase política y la sociedad brasileña no se han dado cuenta de que la biodiversidad puede ser capitalizada para el desarrollo del país. Eso facilita la adopción de políticas que favorecen la deforestación por segmentos políticos que obtienen beneficios de ello. La destrucción total del patrimonio genético de la Floresta Amazónica tendrá consecuencias extremadamente negativas para el planeta y para las futuras generaciones brasileñas y de toda humanidad. Brasil lo está haciendo a una velocidad inaceptable, aunque la haya reducido en los últimos años. En los niveles actuales de deforestación no se sabe lo que está siendo destruido. El hecho de que cada especie es única e insustituible y que su extinción es para siempre recomienda máxima cautela a la hora de eliminar bosques primarios. La deforestación de la Amazonía, legal o ilegal, sin ni siquiera conocer el contenido de lo que está siendo eliminado significa que se está actuando en la más absoluta oscuridad y supone la pérdida de importantes parcelas de un acervo genético de inestimable valor práctico para el hombre.

²⁴¹⁴ STERN, N., **The economics of climate change ...**, *op. cit.*, p. 280.

²⁴¹⁵ WRI/UICN/PNUMA, **Estrategia global para la biodiversidad**. Guía para quienes toman decisión, WRI, Waghington, DF, 1992. p. 4.

La educación ciudadana, la existencia de información fiable y actual y la transparencia son vectores fundamentales para la participación informada. En Brasil hay mucho que hacer en términos de participación en la toma de decisiones y diseño e implementación de políticas forestales. La participación de la sociedad en la toma de decisiones relacionadas con el sector forestal es todavía muy incipiente. Ante la relevancia económica, social y el amplio abanico de servicios ambientales útiles prestados por los bosques, las comunidades locales, dentro o cercanas a los bosques, son los principales interesados en la toma de decisiones sobre cuestiones que les conciernen. Sus intereses son los más susceptibles de ser afectados por cambios en el uso del suelo, sea como perjudicados o como beneficiarios de la deforestación. Además, su cooperación es crucial para la implementación de políticas de protección del ecosistema forestal. Obviamente, las comunidades que dependen de los bosques quieren reducir la pobreza y mejores servicios de asistencia sanitaria y educacional, garantías de derechos, estabilidad y sostenibilidad en el espacio en que viven. Históricamente, el papel de los pueblos indígenas y de las comunidades tradicionales ha sido despreciado en la protección y gestión forestal. Para reparar esa injusticia, nada mejor que involucrarlos en la forestación, reforestación, regeneración y gestión de los bosques naturales²⁴¹⁶.

Algunas modalidades de aéreas protegidas, en tierras públicas brasileñas, establecen regímenes de uso común con regulaciones para la gestión forestal. Por un lado, eso ayuda a inhibir invasiones y combatir la especulación. Por otro, sin el debido control, hay riesgo de que los habitantes de esas áreas protegidas promuevan la conversión de los bosques en pastos para atender a demandas del mercado. Hay estudios que indican que empresas forestales locales, pequeñas y medianas, representan una alternativa más prometedora respecto a la gestión forestal sostenible, creación de empleos y reducción de la pobreza en comparación con el sector forestal industrial²⁴¹⁷.

En Brasil, la deforestación en áreas protegidas (Tierras Indígenas y Unidades de Conservación) es significativamente menor que fuera de ellas y la deforestación de la Amazonía ha disminuido con el aumento del territorio protegido²⁴¹⁸. El número de áreas protegidas ha crecido significativamente en la Amazonía, pero en nivel insuficiente para proteger la integralidad física y funcional de su Floresta. El Estado debe inventariar todas las “tierras devolutas” y convertirlas en unidades de conservación y demarcar, en régimen de urgencia, todas las Tierras Indígenas pendientes de regularización.

La Amazonía abriga el 98% de la superficie total demarcada de las Tierras Indígenas de Brasil, las cuales albergan el 27% del área forestal de la región y son el hogar de 173 grupos

²⁴¹⁶ Cfr. COLFER, C. J. P. *et al.*, **Who counts most?** Assessing human well-being in sustainable forest management. CIFOR, Bogor, 1999.

²⁴¹⁷ MAYERS, J., Small and medium forestry enterprises. Are they the best bet for reducing poverty and sustaining forests?, **Tropical Forest Update**, 16/2: 10-11, 2006. p. 11.

²⁴¹⁸ Cfr. SOARES-FILHO, B. *et al.*, Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation, **PNAS**, 24 (107): 10821–10826, 2010.

étnicos. Además de espacio esencial para la reproducción física y cultural de los pueblos indígenas, son de fundamental importancia para la conservación de la biodiversidad y la regulación del clima regional y global. A pesar de esos atributos, todavía no se reconoce, debidamente, su papel como factor clave en la mitigación del cambio climático y el equilibrio climático de la región²⁴¹⁹.

Los bosques ubicados en Tierras Indígenas de la Amazonía cubren cerca de 110 millones de ha y suman un 30% del carbono forestal de la región, lo que corresponde a unos 13 mil millones de t de carbono. Por lo tanto, el gobierno debe formular un plan estratégico para las Tierras Indígenas a fin de ponerlas en el centro de la contención del avance de la deforestación, la conservación de la biodiversidad y para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de GEI asumidos por Brasil a través de la Ley 12.187/2009²⁴²⁰.

Las Áreas Protegidas de la Amazonía almacenan más de la mitad (55%) del carbono sobre el suelo de la región. El 53% de la región está amenazado por la expansión de las actividades ganadera, agrícola, minera, maderera, petrolera y por la red de carreteras. El área sumada de zonas amenazadas dentro de sus Áreas Protegidas constituye el 18% de la Amazonía. Casi el 14% del carbono almacenado en las Tierras Indígenas de la Amazonía está contenido dentro de territorios que carecen de reconocimiento oficial. Por tanto, obtener el reconocimiento legal para esas áreas debe constituir una medida prioritaria para evitar invasiones y posteriores reivindicaciones del derecho de propiedad por parte de especuladores. Los costes de la creación y consolidación de las Áreas Protegidas y el establecimiento de dotaciones para apoyar las operaciones administrativas y de vigilancia fueron estimados, conservadoramente, entre US\$2 y 4 mil millones. Suma considerada razonable dentro de la escala de los compromisos internacionales de reducción de la deforestación²⁴²¹.

No obstante el aumento de las áreas protegidas de la Amazonia, hay dudas sobre su efectividad como herramienta de conservación de los bosques, en razón de la financiación insuficiente y carencia de recursos humanos y financieros para hacer frente a los costes operacionales. El mecanismo REDD+, cuya aplicación implica protección del almacenamiento de carbono, puede contribuir a aliviar esas deficiencias²⁴²². Corresponde al gobierno adoptar una política congruente en esa dirección.

El gobierno tiene que prestar especial atención a la incidencia de los proyectos de desarrollo y carreteras en la deforestación. Estas acciones deberían evitarse, el máximo posible, en zonas

²⁴¹⁹IPAM, **Terras indígenas na Amazônia brasileira: reservas de carbono e barreiras ao desmatament**, IPAM, Brasília, DF, 2015. p. 1.

²⁴²⁰IPAM, **Terras indígenas na Amazônia brasileira: do orçamento à mitigação da mudança climática**, IPAM, Brasília, DF, 2015. p. 1.

²⁴²¹WALKER, W. *et al.*, Forest carbon in Amazonia: the unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas, **Carbon Management**, 5 (5-6): 479-485, 2014. p. 484.

²⁴²²Cfr. KANNINEN, M. *et. al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*

todavía cubierta por bosques primarios. El acceso por carretera en regiones forestales de frontera es la vía más rápida para inducir a la deforestación incontrolada. Como es muy difícil controlar la especulación del suelo y la deforestación en los márgenes de las carreteras, el gobierno debe tomar la decisión preferencial de no construirlas. Cuando sea indispensable construirlas, se deben planificar y diseñar cuidadosamente, tomando medidas efectivas de protección de los bosques.

La Floresta Amazónica debe ser tratada como patrimonio nacional y su protección convertida en cuestión de alta prioridad. Así, los planes para la implantación de nuevos proyectos de desarrollo, construcción de carreteras y creación de nuevas infraestructuras deben ser rigurosamente evaluados, controlados y monitoreados para prevenir y evitar impactos ambientales sobre bosques y pueblos indígenas y otras comunidades que de ellos dependen.

La segunda esfera en la que Brasil precisa avanzar es en la regulación directa o de mando y control. Las estrategias que involucran instrumentos financieros y económicos para la protección de los bosques en inmuebles agrarios, en general, dependen de la libre adhesión de sus titulares. En los casos en los que esta no se consiga habría que acudir a la regulación directa.

La regulación directa envuelve formulación, establecimiento y aplicación de leyes y reglamentos destinados a dirigir el comportamiento de los agentes implicados. Es la forma más común de aplicación de la política ambiental y de planificación de los usos del suelo. En Brasil, en el ámbito forestal, hay un abundante conjunto normativo destinado a reglamentar directamente la protección y explotación de los bosques, y su conversión. Hay una ley específica que tipifica las conductas ilegales contra la flora en las aéreas protegidas y propiedades agrarias privadas, y en el transporte y comercio de productos forestales y que prohíbe la tala rasa en determinadas espacios protegidos dentro de propiedades agrarias privadas.

En esos casos, se debe aplicar el principio de la razonabilidad, de modo que la intensidad de las penas sea suficiente para evitar conductas ilegales, pero no tan grande que acaben por no ser ejecutables. La existencia de normas no es problema, pero sí la falta de su aplicación. En ese caso, basta seguir la lección de Beccaria, según la cual no es la duración de la condena o su intensidad lo que impulsa a no cometer crímenes, lo que conviene es tener certeza de la condena²⁴²³. Obviamente, en un contexto en el que no hay fiscalización constante de los bosques y represión rápida y eficaz, las leyes no pasan de ser papel mojado.

La regulación directa es el instrumento predilecto de los gestores públicos a la hora de resolver los problemas brasileños, dado que así con un solo plumazo se aparenta resolver los problemas, sin gastar dinero ni hacer mucho esfuerzo. Sin embargo, esa lógica meramente

²⁴²³ BECCARIA, C., *Dos delitos e das penas*, Martin Claret, São Paulo, 2006.

formalista ha tenido impactos negativos significativos sobre los bosques²⁴²⁴. Las medidas de mando y control han tenido resultados decepcionantes y están muy desacreditadas en Brasil, debido a la limitada presencia gubernamental, morosidad del Poder Judicial, elevado grado de impunidad y corrupción sistémica en todos niveles y sectores. Eso inhibe la aplicación efectiva de las normas.

La efectividad de la regulación directa depende forzosamente de la claridad y la adecuación de las normas, de la capacidad de vigilancia del gobierno, celeridad de los medios procesales, pronta actuación del poder judicial para reforzar las leyes, sancionando e imponiendo su cumplimiento a los infractores. Además, depende de la conducta de las comunidades locales, para informar irregularidades. Regulaciones demasiado complejas y rigurosas acaban por aumentar las oportunidades de corrupción²⁴²⁵.

Las regulaciones no deben imponer costos exagerados a pequeños productores y usuarios de los bosques a pequeña escala, a ejemplo de ley aprobada por el Parlamento brasileño, en 1988, que tornó no afianzable los crímenes perpetrados contra la fauna silvestre²⁴²⁶. Nadie fue encarcelado y la reducción de la fauna continuó acelerándose. El foco debe centrarse en los autores más importantes de la deforestación. Es inconcebible que se impongan medidas represivas a la población rural más vulnerable social y económicamente, dejando impunes a los poderosos responsables de delitos forestales. Ante las enormes dimensiones de la Floresta Amazónica, el gobierno debe movilizar recursos suficientes para sancionar a los responsables por actividades ilegales, principalmente a aquellos que deforestan y degradan bosques a gran escala. Eso incluye la persecución y condena severa de agentes públicos involucrados en la corrupción.

Las regulaciones deben apoyar la producción y comercialización de productos forestales no madereros con vistas a prevenir la conversión de bosques a otros usos. En ese caso, además de incentivos positivos para controlar la deforestación y la degradación forestal, es recomendable eliminar regulaciones desfavorables a esas actividades. Ejemplo edificante es el del Estado de Acre, ubicado en la Amazonía Occidental brasileña, que, mediante la Ley Chico Mendes (Ley 1.277/1999) subsidia la producción de caucho²⁴²⁷.

Hoy la ciencia sedimentó el entendimiento de que el desmonte de los ecosistemas forestales, mediante deforestación y degradación de bosques naturales, es inapropiado bajo cualquier perspectiva, sea económica, ecológica o social. Liberan GEI que contribuyen al cambio climático,

²⁴²⁴Cfr. RODRIGUES, F. *et al.*, Forest governance, cultural traits and the forest policy development process in Brazil, en: BÓCHER, M. *et al.*, (Eds.), **Environmental and forest governance the role of discourses and expertise**, Proceedings of the International Conference, Universitätsverlag Göttingen, Göttingen, 2007. pp. 161-190.

²⁴²⁵ Cfr. COLCHESTER, M. *et al.*, **Justice in the forest: Rural livelihoods and forest law enforcement**, CIFOR, Bogor, 2006 (Forest Perspectives, 3).

²⁴²⁶ Cfr. CARVALHO, I. L., Crime contra a fauna: reflexões sobre a aspereza do Código de Caça, **Informação Legislativa**, 32 (125): 193-198, 1995.

²⁴²⁷ Cfr. MACIEL, R. C. G. *et al.*, Pagando pelos serviços ambientais: uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes, **Acta Amaz.**, 40 (3): 489-498, 2010.

provocan pérdida de biodiversidad y causan otros graves problemas ambientales y sociales. En un contexto en el que la integridad de las zonas forestales de todo el planeta está en riesgo de extinción y dada la relevancia de la Floresta Amazónica para Brasil y la humanidad, la distinción entre deforestación “legal” e “ilegal” debe ser derogada. Bajo distintas ópticas, valores ambientales muy relevantes se ven afectados por ambos tipos de deforestación. Además, esa distinción hace casi imposible el intento de preservar el ecosistema forestal como un todo, pues ella conducirá a la fragmentación completa de la zona forestal.

En Brasil, ya no se justifica distinguir entre deforestación legal e ilegal para la conversión de bosques primarios en pastos y campos de cultivo. Hay tierra deforestada más que suficiente para aumentar la producción agropecuaria, siendo una insensatez continuar la expansión del modelo eliminador de bosques y degradador de suelos, que provoca los graves impactos ya citados. La política vigente de deforestación/degradación debe ser sustituida por la lógica de la recuperación de lo que fue depredado, y por preservar y cuidar los bosques naturales remanentes.

Esa distinción entre deforestación legal e ilegal fue una de las causas por las cuales Brasil tiene una larga historia de elevada tasa de deforestación y por la que diversos Estados han eliminado gran parte de los bosques de la Mata Atlántica. Esa distinción abre la puerta para la eliminación de bosques naturales privados, cuyos dueños no se contentan con deforestar solo lo permitido por la ley. Con el criterio legal existente, si todos los propietarios agrarios eliminasen las parcelas de bosques naturales, casi todos primarios, de sus inmuebles en la Amazonía, el resultado será catastrófico para el ecosistema que es esencialmente forestal.

Por tanto, la distinción normativa entre deforestación “legal” e “ilegal” precisa ser abolida, ante el enorme espacio ya deforestado y degradado. No solo para la Amazonía, sino para todo Brasil. La deforestación “legal” de bosques naturales debe restringirse, estrictamente, a casos de interés social y utilidad pública. La tala de espacios forestales puede ser necesaria para cumplir objetivos de desarrollo, pero de preferencia en bosques de menor relevancia ambiental y cuando otros usos de la tierra proporcionaren beneficios más valiosos y/o de más largo plazo.

La deforestación para conversión a otros usos del suelo al precio de sacrificar importantes servicios ambientales (protección de suelo, sistema hidrológico, biodiversidad) para formar pastos extensivos en terrenos de bajo potencial agropecuario, poco productivos y con elevada probabilidad de degradación del suelo debe ser considerada siempre ilegal.

La deforestación debe ser ilegal, como regla general, en territorios con alta biodiversidad y donde muchas personas dependen de los bosques y/o en áreas ambientalmente frágiles (suelos pobres, elevada incidencia de malezas, plagas y enfermedades de plantas cultivadas). En los casos en los que la conversión de bosques proporciona ganancias a corto plazo para unos pocos y produce

efectos negativos retardados, como la degradación de suelos, cambio del régimen de lluvias y etnocidios, la deforestación debe ser considerada siempre ilegal.

La tercera esfera que Brasil debe avanzar muchísimo es la de estímulo positivo, mediante empleo de mecanismos económicos y financieros, visto que solo la estrategia represiva no es suficiente para alcanzar los resultados deseables. Hoy se sabe que el uso de instrumentos económicos y financieros puede constituir relevante factor en el control de la deforestación, teniendo en cuenta que ciertos usos alternativos del suelo y la especulación con la tierra tienden a ser más rentables que la manutención de bosques. Bajo la óptica económica, esos instrumentos pueden internalizar los impactos ambientales negativos asociados a la pérdida de bosques o las externalidades positivas de su protección.

Hasta hoy, Brasil no formuló política nacional consistente de uso de instrumentos económicos y financieros para incentivar los dueños de los bosques a conservarlos. En ese contexto, sobresalen dos alternativas básicas. De un lado, eliminar subvenciones y normativas perversas que distorsionan costes y aumentan artificialmente los beneficios de talar, quemar y convertir bosques en pastos y campos agrícolas. De otro vértice, crear estímulos financieros positivos para proteger los bosques.

Estudiosos atribuyen a falla de mercado, una de las razones capitales para explicar porqué las tasas de deforestación y degradación de la Floresta Amazónica son persistentes y elevadas²⁴²⁸. A pesar de la selva proporcionar bienes y servicios ambientales de superior relevancia para la sociedad, todavía no son remunerados. Eso hace que su protección sea infravalorada, desde el punto de vista socioeconómico, en comparación con su conversión a otros usos. Bajo esa óptica, los incentivos económicos y financieros deben ser empleados para influenciar las decisiones de los propietarios de inmuebles rurales y empresas agrarias. Así, ante la perspectiva de ser compensado por beneficios que dejarían de recibir por no convertir o degradar sus bosques, el interesado tomaría la decisión de protegerlo.

Esa categoría de instrumentos es compuesta por diversas medidas, como subsidios forestales que implican en reducción o eliminación de impuestos en tierras cubiertas por bosques conservados, certificación forestal que envuelve preferencias del consumidor para ampliar cuota de mercado y/o prima de precios para productos forestales producidos de manera que se minimice la deforestación y degradación forestal.

En el ámbito tributario, el gobierno puede avanzar muchísimo. Según estudio realizado por investigadores de institución de notoria reputación de la Amazonía, los especuladores deforestan y ocupan tierras públicas a espera de futura apreciación. La especulación resulta incesante deforestación, apropiación del territorio forestal por pocas personas privilegiadas y baja producción

²⁴²⁸ Cfr. MOUTINHO, P., *Desmatamento na Amazônia ...*, *op. cit.*

de las tierras ocupadas. La especulación se ve facilitada por fallas en la recaudación del Impuesto Territorial Rural (ITR), que fue creado para frenar la especulación con tierras²⁴²⁹.

En el Estado de Pará, estimase que la recaudación potencial del ITR por ha es 133 superior que la recaudada (R\$12.ha⁻¹ en lugar de R\$0.09.ha⁻¹). Los autores de la investigación sugieren varias medidas para aumentar la recaudación del ITR para frenar la especulación y sus efectos negativos. Entre ellas, los organismos de fiscalización deben someter las declaraciones de ITR a examen minucioso con base en mapas de propiedad, imágenes de satélite y precios actualizados de tierras. El gobierno debe actualizar los niveles mínimos de rendimiento de los cultivos y ganadería para considerar el uso de la tierra productiva en la Amazonía. Los índices actuales se basan en el Censo Agropecuario de 1975 y son extremadamente bajos, llegando a solo 25% del rendimiento potencial actual con uso moderado de intensificación de la ganadería²⁴³⁰. Como se observa, los valores pagos de ITR son impresionantemente insignificantes. La razón por la cual esa aberración no fue corregida si debe a la falta de voluntad política y sumisión de los Poderes Legislativo y Ejecutivo a los intereses de los ruralistas.

En Brasil, hace falta investigación profunda para aclarar y eliminar subvenciones perversas y ocultas. El crédito rural subvencionado es uno de los importantes vectores de la deforestación. El gobierno debe eliminar subsidios que promueven actividades asociadas con la pérdida de bosques. De ese modo aumentase los costos y los riesgos de las actividades promotoras de la deforestación. Hay que imponer a las agencias bancarias estricto cumplimiento del principio de la “diligencia financiera debida” para cortar el suministro de crédito, en especial el subvencionado, a actividades que promuevan deforestación y degradación forestal y denegar financiación a actividades insostenibles y degradadoras, como la ganadería extensiva y producción de carbón. En síntesis, el gobierno debe direccionar los préstamos públicos y privados a actividades que protejan y denegarlos a las que son hostiles a la protección de los bosques. Es inadmisibles que el gobierno utilice fondos públicos que al final irán promover deforestación y degradación forestal para generar crecimiento económico de corto plazo, privatizar beneficios y socializar costos.

Prohibir acceso a crédito para actividades que aumentan la deforestación es medida relevante. Obviamente, la eliminación de subvenciones agropecuarias *per se* no es suficiente para frenar la deforestación. La rápida expansión de las causas subyacentes de la pérdida de bosques incluye el aumento en el consumo mundial de carne, soja, madera y carbón a escala industrial. En ese contexto, si la agricultura y la ganadería resultan rentables sin subvenciones crediticias, la deforestación seguirá su curso²⁴³¹. Las políticas para detenerla solo serán efectivas si afrontadas las

²⁴²⁹Cfr. SILVA, D. & BARRETO, P., **O potencial do imposto territorial ...**, *op. cit.*

²⁴³⁰*Ibid.*, p. 7.

²⁴³¹KANNINEN, M. *et. al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*, p. 42.

múltiples y dinámicas causas subyacentes de la deforestación. Hay que tomar otras medidas, a ejemplo del combate la especulación con tierras públicas sin registro de la Amazonía, cuya mejor destinación es transformarlas en áreas protegidas.

Pairan dudas sobre el destino de la Floresta Amazónica y la sostenibilidad del denominado “manejo sostenible” de bosques tropicales naturales²⁴³², tanto en bosques privados como públicos. Respecto a este último, hay que investigar en profundidad las concesiones de florestas públicas para evaluar la sostenibilidad de la extracción de madera y sus ventajas y desventajas ecológicas y económicas. Los bajos precios pagados por la madera en pie puede ser una de las diversas formas de subvenciones implícitas y explícitas que reciben empresas madereras e industrias que utilizan productos forestales.

Precios artificialmente bajos de madera distorsionan el mercado y desestiman la reforestación y reforestación comercial. Esa competencia indebida debe ser extirpada de la política de concesiones forestales en sus unidades de conservación. Hasta hoy no hay investigaciones conclusivas respecto al seguimiento del estado de los bosques concedidos para explotación. Hay fundado temor que después de extraída las maderas nobles solo reste bosques degradados.

En el campo de la compensación por servicios ambientales, el gobierno brasileño debe formular estrategia y planes de pago para cada bioma, ofertando compensación específica y condicional para propietarios de inmuebles agrarios que emprendan forestación, reforestación o regeneración de bosques y más relevante, que no emprendan deforestación. Además de no haber una estrategia de compensación por servicios ambientales diseñada específicamente para la Floresta Amazónica, tampoco hay fuente segura de recursos financieros a ese fin. El programa de pago por servicios ambientales de Costa Rica constituye modelo en el cual el gobierno brasileño puede inspirar para compensar a los titulares del dominio de inmuebles agrarios por los servicios ambientales proporcionados por sus bosques²⁴³³.

La compensación por servicios ambientales busca crear nuevo paradigma en la protección ambiental, reconociendo la necesidad de conciliar intereses de propietarios agrarios y beneficiarios de los servicios ambientales. Es dirigida a los titulares de inmuebles agrarios, propietarios y poseedores, que se encargan de proteger elementos ambientales, como bosques y fuentes de agua. La estrategia del mecanismo está en influenciar la decisión de los agentes que controlan el uso del suelo, mediante estímulo positivo, representado por compensación financiera.

La reducción de emisiones de carbono procedentes de la deforestación engloba cuatro servicios medioambientales factibles de compensación a los propietarios, conforme previsto en el

²⁴³² Cfr. HIGUCHI, N., Perspectivas do manejo florestal sustentável para a Amazônia brasileira, **Hiléia**, 8: 78-93, 2007; CLEMENT, C. R. & HIGUCHI, N., A floresta amazônica e o futuro do Brasil, **Ciência & Cultura**, 58(3): 44-49, 2006; HIGUCHI, N., O desmatamento insustentável na Amazônia, **Ciência Hoje**, 39: 67-71, 2006.

²⁴³³ Cfr. ZÚÑIGA, J. M. R., Pago por los servicios ambientales ..., *op. cit.*

REDD+. La conservación de la biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas y de bellezas escénicas también pueden ser objeto de compensación relacionadas con la protección de bosques.

En términos técnicos, el pago por servicio ambiental es definido como una transacción voluntaria y condicionada en la que hay un vendedor y un comprador de un servicio medioambiental bien definido²⁴³⁴. Esa operación está sometida al principio de la condicionalidad, el cual implica que el pago solo es efectuado si el servicio es suministrado. De ese modo, el diseño de planes de PSA debe establecer bases claras y cálculo del coste de oportunidad al que hace frente el vendedor de los servicios ambientales. Ese tipo de instrumento depende de las partes que detienen la titularidad del inmueble agrario y de una entidad con capacidad de controlar lo que sucede con los elementos ambientales protegidos, a ejemplo de los recursos forestales. Obviamente, los mecanismos de pago deben amoldarse a los recursos existentes y a las capacidades institucionales.

Actualmente, la mayor esperanza para salvar los bosques en general y la Floresta Amazónica en particular, ubica en proporcionar incentivos financieros para que los propietarios agrarios los mantengan en pie. En Brasil, está en marcha innumerables iniciativas para compensar acciones promotoras de protección ambiental. Hasta el momento, los programas de PSA son puntuales, fragmentados y se encuentran en fase experimental. Para el caso específico de la Floresta Amazónica es necesario delinear programa sistémico, holístico y armónico de compensación financiera que abarque todo el bioma. En ese sentido, el REDD+ puede desempeñar importante papel en la estrategia de impedir la deforestación.

En la hipótesis de formulación e implantación de una política de REDD+, no se puede permitir que la especulación de los mercados determine el futuro de los bosques. Gran parte de los pueblos indígenas y comunidades tradicionales viven en la Amazonía y de ellos dependen. Por tanto, el pago no debe considerar solo la conservación del ecosistema forestal amazónico y el carbono. Hay que tener en cuenta los derechos, las necesidades y las contribuciones de los pueblos indígenas y las comunidades locales, con vista a garantizar su supervivencia física y cultural²⁴³⁵.

Como es difícil reducir las demandas, nacional e internacional, de soja y carne de vacuno, la alternativa apuntada por varios expertos es adoptar sistema de recompensas en planes de PSA, que compensen propietarios privados de bosques, respalden y fomenten medios de vida sostenibles para pueblos indígenas y comunidades locales, en tierras de dominio público, con base en enfoque por bioma, ecosistema forestal y valores culturales.

²⁴³⁴ WUNDER, S., The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation, **Conservation Biology**, 21(1): 48-58, 2007. p. 50.

²⁴³⁵ HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema:** ..., *op. cit.*, p. 30-31.

Como extensas regiones de la Amazonía son marginalmente rentables para la ganadería extensiva, el coste de oportunidad bajo puede ser factor relevante para evitar la conversión de bosques a pastos. En ese contexto, la política de deforestación cero abre la posibilidad de protección remuneradora, aumentando la probabilidad de éxito del mecanismo REDD+ y de beneficios futuros con ecoturismo, bioprospección y diversas alternativas. En ese ámbito, es de fundamental relevancia crear mercados eficaces para servicios que recompensen a los protectores de bosques y desarrollen la industria de productos que utilizan el patrimonio genético y químico forestal. Hay que tener en cuenta también que el mantenimiento de los bosques presenta beneficios intangibles, como el valor de la biodiversidad, la preservación física y cultural de los pueblos indígenas, la manutención del régimen fluvial y la mitigación de los efectos del cambio climático.

La compensación por servicios ambientales implica que los propietarios de bosques reciban prestación financiera adecuada. El coste de evitar la deforestación son relativamente bajos donde los rendimientos de conversión de bosques a cultivos de subsistencia y ganadería son considerablemente inferiores, a ejemplo de la Amazonía.

Es embarazoso el hecho de hasta hoy Brasil no haya formulado Estrategia Nacional de REDD+ que contemple el enfrentamiento de las causas subyacentes de la deforestación. Sin esa medida, difícilmente el país cambiará la noción generalizada que la conversión de bosques es más oportuna que su manutención. Como la consideración de beneficios y pérdidas de usos alternativos de la tierra es el eje central del mecanismo REDD+, el futuro de los bosques brasileños está en compaso de espera y fuertemente amenazado.

El diseño e implementación de la estrategia REDD+, a nivel nacional, implica análisis y cambios de opciones políticas para frenar la deforestación. Entre ellas, la reforma de la legislación y de diversas políticas públicas, eliminando incentivos perversos. El foco prioritario es eliminar las políticas vigentes que conducen a la deforestación y degradación forestal, o que impiden actividades que incentiven la gestión forestal sostenible.

En el primer puesto de la lista de decisiones figura la formulación de una ley forestal para el Bioma Amazonía, prohibiendo la deforestación de bosques primarios y creando fondo específico, con recursos suficientes, para implementar las medidas posteriores. En segundo lugar, identificar, registrar y convertir todas “tierras devolutas” en áreas protegidas. En tercer lugar, eliminar los subsidios perversos, para actividades que conducen a la deforestación y degradación forestal, incluyendo aquellos que hacen de la agricultura y ganadería actividades artificialmente más beneficiosas. En cuarto lugar, revertir concesiones forestales en tierras públicas que promueven competencia desleal con inversiones en reforestación y reforestación por el sector privado.

Hay que estar atento para el hecho de la eliminación de subsidios y regulaciones contraproducentes *per se* ni siempre son suficientes para confrontar las fuerzas impulsoras de la

deforestación y degradación forestal. Si la demanda de carne y soja continuar presionando los precios, la deforestación continuará incrementándose. En esa hipótesis, la combinación de opciones políticas que incluyan incentivos positivos y regulación directa es indispensable para evitar la deforestación.

Para implementar el REDD+ y dar enfoques reguladores mejor dirigidos hace falta crear capacidad institucional y mecanismos de gobernanza forestal para el Bioma Amazonía. Sin organización para captar y destinar fondos de manera eficaz y transparente y mecanismo locales de seguimiento para asegurar la realización por parte del “vendedor” del servicio prometido, el mecanismo no será efectivo a largo plazo. Obviamente, hay que buscar de todas formas prevenir la corrupción del sistema. Además de inversiones en medidas preventivas es necesario fortalecer la capacidad del sistema judicial para inhibir y sancionar fraudes y otros delitos²⁴³⁶.

El éxito del REDD+ depende del desarrollo de estrategia nacional para reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal y para mantener las reservas de carbono. Sin embargo, hasta el momento el gobierno actual no ha mostrado interés en abordar las causas subyacentes de los dos fenómenos. Algunas estrategias de control de la deforestación no requieren grandes sumas de dinero, pero otras requieren cambios políticos. Por desgracia, el panorama político actual no es alentador, como demuestra la ausencia absoluta de discusión sobre los bosques en la elección para presidencia de Brasil, en 2014. A la excepción de una candidata que fue ministra de medio ambiente, la mayoría de los candidatos posiblemente ignoran la necesidad de proteger bosques y tampoco de hacer algo para enfrentar las causas subyacentes de la deforestación, a pesar de que la deforestación ha vuelto a aumentar.

Además es oportuno cuestionar: ¿Cómo la presidente de Brasil puede comprometerse con la estrategia REDD+ y enfrentar las causas subyacentes de la deforestación, si el principal financiador de su campaña es la mayor empresa de carne de vacuno del país y fue apoyada políticamente por sectores que sacan grandes subvenciones del estado para la agropecuaria?²⁴³⁷

Para que se cumpla el proyecto delineado por la Constitución para la Floresta Amazónica es preciso crear gobernanza forestal y mejorar el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, la gobernanza del sector forestal está casi que completamente aplastada por la gobernanza agraria, que caracteriza proceso de toma de decisión arriba abajo, de forma poco o nada transparente. No es legítimo que un segmento que solo representa 16% de la población del país imponga su agenda a los 84% restantes, secuestrando el estado para sus propios intereses. Sin cambiar esa anomalía, es poco probable que sea tenido en cuenta los intereses más amplios de la sociedad y de los demás

²⁴³⁶KANNINEN, M. *et al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*, p. 43.

²⁴³⁷GAZETA DO POVO, **Dilma é a candidata com mais doações do agronegócio**, disponible en: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-publica/eleicoes/2014/dilma-e-a-candidata-com-mais-doacoes-do-agronegocio-ebvtir58sfq2iavxhzhao1f7y>>, acceso en: 16 jun. 2015.

grupos interesados, algunos hasta sin representación parlamentaria, como los pueblos indígenas y las comunidades tradicionales. En ambiente político como tal, decisiones relacionadas con la protección de la Floresta Amazónica no tiene espacio.

Situación similar se pasa en el plan externo. Se sabe que el mayor responsable por el cambio climático es el sistema energético, basado en combustibles fósiles. Más de 80% de toda energía primaria del mundo procede de carbón, petróleo y gas. Donde hay *lobbies* poderosos en pro del carbón y petróleo, los políticos impiden cambios necesarios en la matriz energética, incluso mintiendo, a ejemplo de lo que ocurre en Estados Unidos. Varias compañías petroleras financian campañas electorales y han dedicado recursos formidables a sembrar confusión sobre el calentamiento global causado por emisiones de carbono oriundas de la quema de combustibles fósiles²⁴³⁸.

En Brasil, las fuerzas económicas vinculadas al agronegocio gastan millones de dólares para influir en las decisiones políticas, apoyar campañas electorales de defensores de los intereses de ganaderos, sojeros y dueños de industrias de carne y derrotar candidatos que se atreven a defender bosques y pueblos indígenas. El Partido de los Trabajadores ha obtenido apoyo financiero en gran escala de oponentes del control de la deforestación. Esos donantes actuaron decisivamente para sustituir la Ley Forestal de 1965 por otra que amnistió a violadores de la ley revocada, redujo aéreas protegidas, legalizó áreas ocupadas ilegalmente y amplió la posibilidad de más deforestación legal.

Para tener una idea del grado de degeneración moral y de ilegitimidad del proceso electoral en Brasil, vale reproducir información publicada recientemente. Es sintomático que la empresa JBS, el mayor exportador de carne del mundo, ha donado a los partidos políticos 18,5% de todo lo que tomó prestado del BNDES entre 2005 y 2014. En 2014, la JBS donó R\$366,8 millones a los principales partidos brasileños. El grupo tomó R\$2,5 mil millones prestado al BNDES, entre 2005 y 2014. Desde que los recursos comenzaron a ser liberados en 2005, la JBS ya había transferido R\$463,4 millones a políticos y partidos en las elecciones de 2006, 2008, 2010 y 2014²⁴³⁹.

Desde 2006, el grupo se encuentra entre uno de los mayores donantes individuales a campañas políticas. En 2010, la JBS ocupó el tercer lugar con R\$63,00 millones. En 2014, fue el mayor donante, seguido por la empresa constructora Odebrecht, con R\$111,00 millones. En 2006, un año después del inicio de los préstamos fueron R\$12 millones en donaciones. Cuatro años más tarde, fueron R\$63,00 millones, y en 2014, R\$366,8 millones, según datos del Tribunal Superior Electoral²⁴⁴⁰.

²⁴³⁸SACHS, J., **Una profunda descarbonización**, EL País, 2 feb. 2014, disponible en:

<<http://folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/162635574/doacoes-da-friboi-a-politicos-chegam-a-18-5-de-emprestimos-com-bndes>>, acceso en: 16 jun. 2015.

²⁴³⁹FOLHA POLÍTICA, **Doações da Friboi a políticos chegam a 18,5% de empréstimos com BNDES**, disponible en: <<http://folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/162635574/doacoes-da-friboi-a-politicos-chegam-a-18-5-de-emprestimos-com-bndes>>, acceso en: 16 jun. 2015.

²⁴⁴⁰*Ibid.*

El compromiso de la empresa con donaciones políticas fue tan grande que solo para las elecciones de 2014, la JBS donó 39,56% de su renta neta registrada en 2013, que fue de R\$926,9 millones. La Odebrecht, segunda en el *ranking* de 2014, donó el 22% de su beneficio neto en 2013, que fue de R\$490,7 millones. Las altas donaciones a políticos y partidos llaman la atención sobre la estrecha relación que el grupo mantiene con el BNDES, controlado por el gobierno del PT desde 2003. En 2014, el PT fue el principal beneficiario de las donaciones de la empresa, con R\$114,6 millones, seguido por su principal aliado, el PMDB, con R\$62,6 millones. En 2010, el PT también lideró las donaciones de la JBS, con R\$13 millones. Según el periódico, las donaciones a las campañas son "inversiones" realizadas para obtener beneficios de los gobiernos²⁴⁴¹.

Por desgracia, esas decisiones políticas miopes sacrifican las fronteras forestales para *“obtener ganancias políticas de corto plazo, bien para calmar a ciertos grupos de interés o para llenar los bolsillos de los políticos y de sus aliados”*²⁴⁴². En el pasado el gobierno brasileño justificó la deforestación para atacar la pobreza, movilizando a millones de personas para colonizar la Floresta Amazónica, pero simplemente cambiaron los pobres de lugar. Ese enfoque solo sirvió de remedio temporal para los pobres (pues gran parte de ellos fueron desplazadas para las favelas urbanas o permanecen en favelas rurales de la reforma agraria promovida por el gobierno), para destruir permanentemente significativa fracción del bosque, degradar los suelos y enriquecer a un pequeño número de personas.

Grandes figuras del agronegocio demuestran poco interés por datos e informaciones científicas. Comportan como las grandes empresas tabacaleras al negar las verdades científicas sobre los maleficios del tabaco e incluso contratan determinados “expertos” para hacer el servicio de desinformación en su nombre. En Brasil, grupos de presión poderosos defienden los intereses de las tabacaleras, petroleras, automotores, ganadera y sojera. Los políticos no solo ocultan los beneficios concentrados en manos de pocos y la necesidad de fomentar modelo diferente del agroexportador, pero son francamente hostiles a la protección de los bosques y pueblos indígenas.

El fracaso en detener la eliminación de los bosques naturales en Brasil es una realidad en virtud de la dificultad en confrontar las causas subyacentes de la deforestación resultante de la falta de voluntad política de las autoridades nacionales, estatales y locales, de la mala gobernanza, del alto nivel de corrupción, de la carencia de presupuestos y capacidad institucional debilitada. Ese conjunto de factores es la resultante del poder económico y político de sectores privados que se benefician de subvenciones del caudal público y de la deforestación.

Los gobiernos post régimen militar exhiben enfoque similar a los de la dictadura frente a preocupaciones relativas a la protección de bosques y pueblos indígenas, como demuestra su

²⁴⁴¹ *Ibid.*

²⁴⁴² BRYANT, D. *et al.*, **The last frontier forests** ... *op. cit.*, p. 18.

adhesión a los intereses de los mismo sectores económicos que siempre les fueron hostiles. Antes de acceder al poder eran críticos feroces de esas fuerzas. En el poder, se aliaron a ellas. Para mantener en el poder pasaron a recibir gordas contribuciones electorales y a les conceder gigantescas subvenciones.

Como se sabe, la combinación de información, transparencia y educación reduce oportunidades de corrupción e incrementa la capacidad de la ciudadanía y de las organizaciones de interés público para responsabilizar legisladores, gestores, agencias gubernamentales, individuos y compañías privadas por su actuación inadecuada frente a los intereses de la sociedad en general y de la protección de los bosques, en particular²⁴⁴³. Mientras tanto, esa combinación es deficitaria en Brasil.

Abordando la deforestación en el contexto local e insertándola en la amplia esfera del cambio climático, estudiosos apuntan la adopción del REDD+ como promisoro alternativa a la lógica del modelo vigente para neutralizar la razón económica de la deforestación. A pesar de diversos estudios científicos demostraren que las actividades económicas que caracterizan el actual proceso de ocupación de la Amazonía, basado en extracción de madera, deforestación y ganadería extensiva ser insostenible bajo las perspectivas económica, social y ecológica, no se ve reacciones hacia cambio de trayectoria.

No es solo lógico, es también benéfico para el país parar la expansión de la agropecuaria sobre terrenos forestales primarios, limitando el aumento de la producción a terrenos ya deforestados, ocupados o abandonados. No hay evidencia de que eso va suceder en los próximos años. Mientras la deforestación continúa en ritmo inaceptable, el gobierno brasileño tarda en formular e implementar modelo alternativo para la Amazonía, basado en el REDD+ y explotación de los recursos nobles de la biodiversidad. Peor que eso, el Parlamento y el Ejecutivo optaron por aflojar la protección y conservación de los bosques naturales, autorizando más deforestación legal de la Amazonía.

Como se observa, queda un largo camino para que la sociedad brasileña cambie su marco de referencia político, cultural y legal para proteger los bosques naturales del país. No hay indicios de que se vaya a reformular y fortalecer el aparato institucional de gobernanza forestal para superar estructuras fragmentadas de abordaje de la cuestión. Tampoco de que se vayan a formular y cambiar estrategias de control de la deforestación y manejo de bosques, teniendo en cuenta el desarrollo humano, la protección de la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

²⁴⁴³KANNINEN, M. *et al.*, **Do trees grow on money?** ..., *op. cit.*, p. 40.

C) Las lecciones de la historia: Revisar estrategias y efectuar cambios

En el curso de la historia varias sociedades entraron en decadencia e imperios se desintegraron. La caída del Imperio Romano que había subsistido por un milenio fue completada en poco más de medio siglo. Nunca se puede atribuir el hundimiento de una sociedad exclusivamente al deterioro medioambiental, pues siempre intervienen otros factores. Bajo la perspectiva histórica, se han apuntado fundamentalmente causas económicas para explicar la caída de Roma, vinculadas al uso de la tierra, a la excesiva concentración de la propiedad en pocas manos, a tecnologías inadecuadas, a mala gestión administrativa y fiscal y a explotación de las clases vulnerables y débiles²⁴⁴⁴.

Entre las causas económicas del debacle del glorioso Imperio Romano está el hecho de con el tiempo la producción de las grandes fincas disminuyeron en virtud de los cultivos extensivos. Desde tiempos remotos los pastos habían sido considerados los que más se ajustaban a los modelos latifundista y esclavista. Fueron los primeros a declinar su productividad en razón de la mala gestión²⁴⁴⁵.

La historia de la civilización humana está entrelazada con las formas de gestión de los recursos hídricos. Las comunidades agrícolas más antiguas prosperaron donde podían contar con lluvias confiable y ríos perennes²⁴⁴⁶. Hace seis mil años, en Mesopotamia, los sumerios excavaron una zanja para desviar agua del Río Éufrates para irrigar sus cultivos, pasando a formar la primera civilización basada en el riego. Los sumerios fue una de las primeras civilizaciones a desmoronarse, en parte debido a las consecuencias de la mala gestión de la irrigación. Los agricultores sumerios han obtenido abundantes cosechas de trigo y cebada por 2.000 años gracias al exceso de agua traída desde el río. Pero con el pasar del tiempo, el suelo sucumbió a la salinización y otras impurezas. La degradación del suelo, que no generaba producción de alimentos suficientes, ocupó lugar destacado en la decadencia de aquella sociedad²⁴⁴⁷. Hoy, científicos de todo el mundo pronostican que grave escasez de agua se presenta como la mayor amenaza para el futuro de la producción de alimentos, en razón de graves daños a los procesos ecológicos esenciales provocados por la deforestación, mal uso del suelo y cambio climático.

La antigua creencia en ciclos periódicos según la cual las civilizaciones nacen, crecen, maduran, declinan y desaparecen está, al menos en parte, relacionada con problemas ecológicos. La comparación no se ajusta completamente a Brasil, pues el país es un gigante territorial que está lejos

²⁴⁴⁴ Cfr. PIERROTTI, N., El paso de la antigüedad a la edad media. ¿Ruptura o continuidad? un análisis historiográfico, *Clio*, 34: 1-49, 2008.

²⁴⁴⁵ BERNARDI, A., Los problemas económicos del imperio romano en la época de su decadencia, en: ANDREU, J. H., *Historia económica mundial*, Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid, 1976. pp. 3- 71. p. 23.

²⁴⁴⁶ Cfr. GLEICK, P. H., Making every drop count, *Scientific American*, 284 (2):40-45, 2001.

²⁴⁴⁷ Cfr. POSTEL, S., Growing food with less water, *Scientific American*, 284 (2): 46-51, 2001.

de haber alcanzado el apogeo o nivel de desarrollo al de un imperio. En verdad, el país tiene constituido una promesa que nunca se realiza, cuya historia es salpicada de falsos milagros económicos y golpes de estados. Mientras tanto, es conveniente recordar que las sociedades que dilapidaron, negligentemente, los recursos naturales de que dependían entraron en decadencia y algunas desaparecieron.

La historia registra varios ejemplos sobre el desplome de civilizaciones después que la deforestación erosionó el suelo, sedimentó ríos y provocó escasez de agua y madera y otros fenómenos que arruinaron la producción de alimentos. Entre ellas figuran las antiguas civilizaciones de Mesopotamia, Mediterránea y América Central. En épocas recientes, la erosión a consecuencia de la deforestación y prácticas agrícolas inadecuadas han ocasionado pérdida de millones de ha de tierras fértiles en todo el mundo. Significativa fracción de las pérdidas resultantes de inundaciones, que ascienden a miles de millones de dólares anuales, son atribuidas a la pérdida de cubierta forestal en extensas cuencas hidrográficas²⁴⁴⁸.

Los errores cometidos por civilizaciones y pueblos, en especial con la gestión de los bosques y el agua, deben servir de lección para revisar estrategias y efectuar cambios que el momento exige. Estudiante que analizó sociedades antiguas que triunfaron o fracasaron en la resolución de sus problemas ambientales detectó dos tipos de decisiones que han resultado cruciales al éxito o a la ruina: la presencia o ausencia de planificación a largo plazo y de voluntad de revisar valores fundamentales. Los procesos a través de los cuales las sociedades del pasado se han debilitado en razón del deterioro ambiental se agrupan en ocho categorías, cuya importancia relativa difiere de un caso a otro. Ellas son la deforestación y destrucción de hábitats, degradación del suelo (erosión, salinización y pérdida de fertilidad), mala gestión del agua, abuso de la caza, pesca excesiva, problemas generados por introducción de nuevas especies, crecimiento exagerado de la población humana y aumento del impacto ambiental per cápita sobre el ambiente. La decadencia ha tenido tendencia a seguir curso similar en todos los casos. El aumento de población obligaba a las personas a adoptar medios de producción agrícola intensivos y a extender la agricultura, en primer lugar, hacia las mejores tierras. Agotadas estas, en seguida se avanzaba sobre tierras menos apropiadas con el fin de alimentar al creciente número de personas²⁴⁴⁹.

Las prácticas insostenibles convergían el deterioro ambiental en una o más de las modalidades antes mencionadas. Hecho que implicaba abandonar las tierras degradadas y continuar el proceso sobre nuevas aéreas, en regla forestales. Entre las consecuencias se encontraban la escasez de alimentos, el hambre, las guerras por recursos escasos y los derrocamientos de las elites

²⁴⁴⁸PERLIN, J., **A forest journey**: the role of wood in the development of civilization, W.W. Norton & Company Inc, New York, 1989. p. 42 y 43.

²⁴⁴⁹DIAMOND, J., **Collapse ... op. cit.**, p. 7.

gobernantes por parte de las masas defraudadas. Al final, la población decrecía por hambre, guerra o enfermedades, y la sociedad perdía parte de la complejidad política, económica y cultural que había alcanzado. En los peores casos, de colapso absoluto, todos los miembros de la sociedad emigraron o murieron. Ese no fue el destino de todas las sociedades del pasado. Diferentes sociedades no desaparecieron, pero se arruinaron en diferentes grados y de modos distintos.

Civilizaciones ponderosas un día, hoy están muertas o enfrentan graves problemas por no haber cuidado de sus bosques, suelos y recursos hídricos. Respecto a España, la decadencia ha sido sorprendente. Ninguna potencia parecía tan floreciente en el siglo XVI, bajo los reinados de Carlos V y Felipe II. Basta recordar sus inmensas posesiones coloniales y riquezas. Sin embargo, su prosperidad y poder desaparecieron rápidamente en el siglo XVII, sin que enemigo algún hubiese dado un golpe mortal. En menos de un siglo, España pasó a potencia de segundo orden. La despoblación fue provocada por hambre, resultante de carencia de agua causada por intensas sequías en los campos. El Ebro que era navegable hasta Logroño, en tiempo de Vespasiano, ya no lo era, en la época de los árabes, en más que 15 millas río adentro desde su desembocadura, y, a principios del siglo XVII solo hasta Tortosa. El Guadalquivir era navegable hasta Córdoba en 1530. El Manzanares, era en la cercanías de Madrid, cinco siglos atrás, río suficientemente caudaloso por lo cual navegaba numerosas barcas²⁴⁵⁰. Narra el autor de las informaciones antecedentes que:

Atravesando España es fácil comprender la causa de esta falta de aguas, los árboles han desaparecido, y donde crecía el trigo, del que nacen los hombres, no existe hoy más una hierba escasa, insuficiente para algunos pobres carneros, forzados a emigrar en cada estación en busca de nuevos pastos²⁴⁵¹.

En ese contexto, vale la pena rememorar las lecciones del autor de la cita anteriormente transcrita, que fue testimonio de lo que ha pasado con parte de los bosques españoles. Afirma que en tiempos remotos, las talas para abertura de campo para agricultura eran aceptadas como parte del proceso civilizatorio. Posteriormente, ellas perdieron aquel carácter para revestirse de medidas torpemente egoístas de especuladores, propietarios avarientos y ganaderos ambiciosos, amparados muchas veces por legislación excesivamente tolerante o que nunca fueron aplicadas, respaldado por régimen político omiso ante la eliminación de bosques milenarios²⁴⁵².

Prosigue, resaltando, que mismo que tales aseveraciones sean tildadas de exageradas e incompletas, hay que admitir que unidas a otras, la desaparición del arbolado ha sido motivo indiscutible de pobreza, despoblación y decadencia económica. La ignorancia ha dado la mano a los españoles para declarar funesta guerra a los árboles, que desaparecieron en gran parte de España,

²⁴⁵⁰ASNAR, S. *et al.*, **Legislación de aguas**, 7ª ed., Góngora, Madrid, 1928. p. 26.

²⁴⁵¹*Ibid.*, p. 26.

²⁴⁵²*Ibid.*, p. 26.

dejando los montes completamente pelados. Uno de los síntomas más determinantes de esa ignorancia fue el desprecio por los árboles, pues indiscutiblemente quien no aprecia su belleza y utilidad perenne, es un ignorante. En ningún país culto los árboles son considerados estorbo. Singularmente en Alemania, hay ejemplos de que allí no solo no estorban, si no que se respeta y se necesita el arbolado²⁴⁵³.

El espíritu de destrucción ha dejado, de modo visible, sus efectos sobre varias regiones de España, donde otrora existían bosques. En determinadas regiones el rompimiento del equilibrio ecológico del ecosistema ha agotado las naturales energías de los bosques, haciendo imposible su regeneración espontánea. Con la desaparición de los bosques, se suprimieron también los factores que atraen y retienen la humedad atmosférica. Escaseado el agua, no pudieron regar los campos y la mayoría de los agricultores no encontraron otra salvación que esperar los beneficios de las lluvias. Mientras tanto, millones y millones de metros cúbicos de agua pasaron a causar erosión, llevando sedimentos mezclado con el precioso líquido parar el mar. De un lado los agricultores elevaban una mano al cielo pidiendo lluvia, de otro, inadvertidamente, con la otra mano, abrían el grifo por donde sale el agua que va desaguar en el mar²⁴⁵⁴.

Hay que señalar que el autor no proponía privar la agricultura de sus campos dedicados al cultivo, sino que se cubriese de bosques campos estériles y míseros pastizales o terrenos que nunca debían haber sido labrados, no limitando, por tanto, la riqueza pública, sino dándole mayor vida y progreso. El autor recuerda que la repoblación de bosques es lenta y que males añadidos no se remedian en un día, tampoco los defectos de organización y constitución de un pueblo se corrigen en breve plazo. Mientras tanto, hace hincapié en la necesidad de repoblar áreas de interés público que estaban agotadas y reconstituir las masas arbóreas, para en seguida promover su conservación, correcto aprovechamiento y ordenamiento. En aquel tiempo ya estaba demostrada la necesidad de frenar la deforestación y repoblar montes y cuencas hidrográficas para aumentar el caudal de agua disponible. El autor recomendó atacar a los que conspiraban contra los bosques, comenzando por las autoridades locales que consentían, autorizaban u ordenaban, por un u otro motivo, su derribo. Tenía total razón el compendiado autor, pues el ejemplo debe venir desde arriba²⁴⁵⁵.

Tal cual en España en tiempos idos, en Brasil, los políticos, latifundistas y campesinos miran con malos ojos a los bosques y a los árboles y no hay nada que les hagan comprender que en nada perjudican a los plantíos. Al contrario, son responsables por servicios ambientales esenciales como la producción de agua, sin la cual no se puede cultivar. Por avaricia, codicia e ignorancia no se dejan convencer, sigue esgrimiendo las motosierras y los tractores, y cuando llega la época de

²⁴⁵³ *Ibid.*, p. 27.

²⁴⁵⁴ *Ibid.*, pp. 28,29 y 37.

²⁴⁵⁵ *Ibid.*, p. 28.

estiaje no sabe seno implorar lluvia al cielo, que justamente airado, castiga su barbarie secando sus plantaciones y arruinando sus cosechas. En Brasil, la situación es un poco peor. Los agricultores modifican el sistema hidrológico y después pide más lluvia al cielo, pero si no llueve el gobierno rescata y les ofertan más créditos generosamente subvencionados.

Más que en ninguna otra época, la clase política brasileña ha mostrado su aversión a los bosques como en la actual. Los resultados de investigaciones científicas y los hombres de ciencia son mirados con soberano desdén por los políticos y hombres de negocio. Diversos estudios indican lo que no se debe hacer y lo que hacer con los bosques naturales del país, incluso para regular los caudales de los cursos y reservorios de agua, esenciales a la irrigación. Sin embargo, no se observa en las más altas esferas políticas, espíritu social y nacional que impulse el proyecto delineado por la Constitución.

En las circunstancias actuales, es evidente el carácter de urgencia que no admite esperas ni aplazamientos. Contemporáneamente no es una cuestión de carencia de entendimiento de la influencia de los bosques en la cantidad y regularidad de lluvias. Tampoco de los beneficios de la acción combinada del follaje, de los troncos y del suelo en el proceso de almacenamiento de agua y prevención de inundaciones. Mucho menos que se está convirtiendo tierras poco fértiles en pastizales miserables. La cuestión está reñida a conveniencias de índole particular de un grupo que se beneficia con el *statu quo* y que no presenta compromiso con los intereses superiores de la nación.

Los particulares, las corporaciones y los gobiernos siquiera miran y ven el estado de las pendientes y sierras peladas y los extensos pastizales degradados. Tratan la deforestación de los últimos remanentes de bosques primarios con la mayor indiferencia, incluso amplían legalmente la posibilidad de su devastación. Menester que el estado dictase medidas enérgicas y eficaces para impedir los desastrosos resultados de la deforestación y obligase la forestación y reforestación de los suelos degradados. Mientras tanto, el estado está dominado por las fuerzas que se benefician de la degradación. En circunstancias en que la iniciativa privada se pauta por el corto plazo y los políticos por la próxima campaña electoral, los científicos son incapaces de lograr formar opinión en materias tan importante y el problema no es resuelto, tempestivamente, de forma planeada y racional.

En ese contexto, conviene recordar la lección de Jesús Ballesteros, para quien la ética ambiental se basa en la toma de conciencia de *“la coincidencia entre la destrucción de la naturaleza por parte del hombre, y la propia destrucción del hombre por sí mismo”*. De ahí la imperiosa necesidad de proteger la naturaleza para salvaguardar el hombre. Para eso se debe imponer límites a sus acciones y *“dejar de creerse propietario de la Tierra y de las especies y*

*admitir que no tiene más que su usufructo*²⁴⁵⁶. Conforme afirma Vicente Bellver, hay que reconocer que todos influimos poderosamente sobre el medio ambiente “*del que todos somos, por tanto, enteramente responsables*”²⁴⁵⁷.

El riesgo de una catástrofe ambiental global preocupa cada vez más a los círculos científicos e intelectuales. Incluso se habla del riesgo de ecocidio²⁴⁵⁸. El propio Papa Francisco ha clamado por acción inmediata para salvar el planeta de la destrucción. En el primer documento papal dedicado al ambiente, el Papa Francisco reclama acción inmediata para detener su degradación y el calentamiento global, apoyando los científicos que afirman que es causado principalmente por acción humana. En la encíclica, el Papa pide cambio de estilo de vida en los países ricos de cultura consumista y el fin de actitudes obstruccionistas que ponen el lucro por encima del bien común²⁴⁵⁹.

La Encíclica menciona el Papa Pablo VI, que se refirió a la problemática ecológica como crisis resultante de la actividad descontrolada del ser humano y que alertó que la explotación predatoria de la naturaleza corre el riesgo de destruirla y de hacer el autor víctima de la degradación. Recuerda también que el citado Papa alertó sobre el riesgo de catástrofe ecológica, subrayando la urgencia y necesidad de cambio radical en el comportamiento de la humanidad, para en seguida afirmar que “*los progresos científicos más extraordinarios, las proezas técnicas más sorprendentes, el crecimiento económico más prodigioso, si no van acompañados por un auténtico progreso social y moral, se vuelven en definitiva contra el hombre*”²⁴⁶⁰.

La encíclica inspirase en San Francisco, patrono de la ecología, modelo de compromiso con la naturaleza, los pobres y la sociedad²⁴⁶¹, cuya vida “*propone reconocer la naturaleza como un espléndido libro en el cual Dios nos habla y nos refleja algo de su hermosura y de su bondad*”²⁴⁶².

Entre diversos problemas ambientales la Encíclica trata del calentamiento global que afectará la disponibilidad de recursos imprescindibles como agua potable, energía y alimento y extinción de parte de la biodiversidad del planeta. Hace referencia a la pérdida de selvas tropicales, que agrava el cambio climático, cuando debería estar siendo utilizadas para mitigarlo. Pronostica que si “*la actual tendencia continúa, este siglo podría ser testigo de cambios climáticos inauditos y de una destrucción sin precedentes de los ecosistemas, con graves consecuencias para todos nosotros*”²⁴⁶³.

²⁴⁵⁶BALLESTEROS, J., **Ecologismo personalista: cuidar la naturaleza, cuidar al hombre**, Tecnos, Madrid, 1995, p. 38.

²⁴⁵⁷BELLVER CAPELLA, V., La solidaridad ecológica como valor universal, **Anuario de Filosofía del Derecho**, 11: 159-173, 1994, p. 164.

²⁴⁵⁸Cfr. TECLAFF, L. A., Beyond restoration - the case of ecocide, **Natural Resources**, 34: 933-956, 1994.

²⁴⁵⁹VATICANO, **Lettera enciclica laudato si' del santo padre francesco sulla cura della casa comune**, disponible en: <http://speciali.espresso.repubblica.it/pdf/laudato_si.pdf>, acceso en: 18 jun. 2015.

²⁴⁶⁰*Ibid.*, § 4.

²⁴⁶¹*Ibid.*, § 10.

²⁴⁶²*Ibid.*, § 12.

²⁴⁶³*Ibid.*, § 24.

La Encíclica apunta que los “recursos de la tierra también están siendo depredados a causa de formas inmediatistas de entender la economía y la actividad comercial y productiva”²⁴⁶⁴ y que:

*La pérdida de selvas y bosques implica al mismo tiempo la pérdida de especies que podrían significar en el futuro recursos sumamente importantes, no sólo para la alimentación, sino también para la curación de enfermedades y para múltiples servicios. Las diversas especies contienen genes que pueden ser recursos claves para resolver en el futuro alguna necesidad humana o para regular algún problema ambiental*²⁴⁶⁵.

El Papa recomienda no pensar en “las distintas especies sólo como eventuales “recursos” explotables, olvidando que tienen un valor en sí mismas” y advierte que:

*a cada año desaparecen miles de especies vegetales y animales que ya no podremos conocer, que nuestros hijos ya no podrán ver, perdidas para siempre. La inmensa mayoría se extinguen por razones que tienen que ver con alguna acción humana. Por nuestra causa, miles de especies ya no darán gloria a Dios con su existencia ni podrán comunicarnos su propio mensaje*²⁴⁶⁶.

Los problemas ambientales enfrentados contemporáneamente son los mismos que socavaron los cimientos de las sociedades pasadas. A ellos se sumaron otros nuevos, pero de dimensiones globales. El cambio climático de origen antropógena, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, la contaminación ambiental por productos químicos tóxicos, la escasez de agua y fuentes de energía, y el agotamiento de la capacidad fotosintética de la Tierra por parte del ser humano.

El escenario catastrófico proyectado por el IPCC en sus diversos informes no contempla la extinción de la humanidad o colapso apocalíptico de la civilización industrial, pero sí futuro con niveles de vida significativamente más bajos, con riesgos más altos de ocurrencia de fenómenos climáticos severos, propagación de enfermedades a escala mundial y guerras desencadenadas por escasez de recursos.

Algunos afirman que se está exagerando de forma desproporcionada los riesgos. Sin embargo, el raciocinio inverso de que está subestimando los riesgos se ajusta a la realidad actual. Si con pocos millones de personas, con instrumentos de piedra y madera, se fue capaz de arruinar sociedades a escala local en el pasado, con mucho más razón hay que temer que nueve mil millones de personas pueden devastar el ambiente, a escala global, a ritmo mucho más rápido con las poderosas tecnologías actuales.

²⁴⁶⁴ *Ibid.*, § 32.

²⁴⁶⁵ *Ibid.*, § 32.

²⁴⁶⁶ *Ibid.*, § 33.

Hay innumerables diferencias entre sociedades pasadas y la actual. Entre ellas, la tecnología de hoy permite identificar los problemas e indicar medidas más adecuadas para solucionarlos. Sin embargo, la complejidad del sistema climático y de los ecosistemas hace con que las consecuencias de algunas perturbaciones causadas por seres humanos sean difíciles de predecir y rectificar, a ejemplo de la extinción de especies que es para siempre.

Los problemas ambientales están se acumulando y tornándose cada vez más peligrosos. Uno de los más graves es la destrucción, a ritmo cada vez más acelerado, de ecosistemas naturales, como bosques, humedales y arrecifes de coral, para convertirlos en sistemas artificiales, como ciudades, tierras de cultivo, pastos, carreteras y otros. No se sabe el número exacto, pero alrededor de 80% de la extensión de bosques originales del mundo ya fue convertida a otros usos, y todavía se mantienen a tasas elevadas la conversión. Gran parte de los bosques remanentes está degradada o en rápido proceso de degradación.

La deforestación fue el principal factor, o uno de los principales, en la desaparición de sociedades del pasado. La destrucción masiva de bosques genera modificaciones en cadena que se traducen en alteración del ciclo hidrológico, exponiéndoles a incendios catastróficos. Al regular el balance hídrico de su región, ofrecen una serie de servicios ecosistémicos, incluyendo agua para agricultura, generación de energía hidroeléctrica, navegación, industria, pesca y consumo humano.

La deforestación a gran escala desencadena complejas interacciones no lineales entre atmósfera y biosfera, lo que puede poner en peligro tales servicios. Investigación sobre balance hídrico y descarga de ríos bajo diferentes escenarios de deforestación de la Amazonía comprueba la importancia de los bosques para regulación del clima, ciclo hidrológico y régimen fluvial de la región²⁴⁶⁷.

La deforestación descuidada genera degradación de suelos y destruye hábitats naturales muy valiosos. Al final, ocurrencias de sequías combinadas con degradación de suelos y recursos hídricos acaba en inseguridad hídrica y alimentaria. Es, posiblemente, lo que está pasando en el Bioma Mata Atlántica, donde la irregularidad de lluvias está causando graves problemas a la agricultura, la producción de energía y el suministro de agua para la región más poblada de Brasil. Hay que recalcar que 96% de los bosques del bioma fueron convertidos a otros usos y los bosques de la Amazonía siguen ruta hacia el mismo destino, hora más rápido, hora más lento, pero siempre en índices inaceptables.

Los bosques representan mucho más que madera y otras materias primas. La pérdida de bosques naturales representa perjuicio a toda sociedad porque le proporcionan servicios ambientales esenciales. Actúan en etapas esenciales del ciclo hidrológico que genera gran parte de las lluvias.

²⁴⁶⁷ Cfr. LIMA, L. S. *et al.*, Feedbacks between deforestation, climate, and hydrology in the Southwestern Amazon: implications for the provision of ecosystem services, **Landscape Ecology**, 29 (2): 261-274, 2014.

Además de proporcionar hábitat a la mayor parte de las especies animales y vegetales terrestres. No obstante los relevantes servicios prestados por las florestas, la relación del hombre con ella nunca fue ejemplar, conforme demuestra la FAO:

La historia de la humanidad es la historia de los bosques y su uso. Desde la época prehistórica, los árboles han sido la principal fuente de combustible y material de construcción de las sociedades humanas. Sin embargo, son pocas las sociedades que han logrado manejar sus bosques de forma sostenible. La historia de la civilización, además de ser la historia del uso de los bosques para mejorar la calidad de la vida humana, es la historia de la deforestación²⁴⁶⁸.

Muchas sociedades del pasado perjudicaron a sí mismas reduciendo poblaciones y exterminando importantes especies, provocando grave erosión genética. Incontables especies han desaparecido, y si se mantiene el ritmo actual, gran parte de las que restaron estará amenazada de extinción. Algunas especies animales y de plantas tienen valor directo evidente, pero las demás especies prestan de forma gratuita servicios ambientales muy importantes, a ejemplo de la polinización. Sin los insectos polinizadores resultaría muy caro polinizar cada flor a mano. Las aves se alimentan de insectos plagas y, junto con los mamíferos dispersan semillas de diversas especies relevantes. Las lombrices actúan en la regeneración del suelo y el mantenimiento de su estructura y textura. Las bacterias del suelo fijan nitrógeno, uno de los nutrientes esenciales para los cultivos. La biota del suelo descompone residuos orgánicos y recicla nutrientes, tornándoles disponibles para las plantas. Las plantas aumentan la disponibilidad de agua y aire limpios. No es irrazonable decir que la sostenibilidad depende de millones de colaboradores, entre ellos invisibles hongos y bacterias²⁴⁶⁹. La destrucción de los ecosistemas forestales significa la desaparición de infinidad de especies con consecuencias graves para el sistema ecológico y los seres humanos. La eliminación de esos componentes vitales puede ser comparada a la supresión, al acaso, de diversos diminutos clavos que mantienen un avión estructurado. Llega a un punto que el avión no puede más cumplir su función.

Los procesos ecológicos esenciales y el patrimonio genético son dos de los principales bienes ambientales protegidos por la Constitución brasileña (art. 225, §1º, I y II). En ese contexto, la vegetación nativa, en especial la representada por los bosques, constituyen, en más alto grado, la esencia de esos valores, por su papel en la preservación de la vida en sus diversas formas. Los bosques tropicales, el más rico patrimonio genético de la Tierra, son responsables por procesos ecológicos esenciales, a ejemplo de la regularidad de lluvias en la Amazonía y otras regiones de Brasil. El alarmante aumento de la tasa de deforestación tropical y su impacto negativo en la diversidad de especies es fenómeno de preocupación mundial. La situación tiene enorme gravedad,

²⁴⁶⁸ FAO, **El estado de los bosques del mundo**, FAO, Roma, 2012, p. IX.

²⁴⁶⁹ Cfr. SPINOSA, R. Fungi and sustainability, **Fungi**, 38 (1): 38-43, 2008.

pues a pesar de ocupar solo 7% de la superficie total del planeta, los bosques tropicales abrigan más de la mitad de la biodiversidad de la Tierra²⁴⁷⁰.

Estudio realizado por científicos vinculados a la Universidad de Stanford, en California, revelan rápida pérdida de biodiversidad en los últimos siglos, lo que indica que la sexta extinción masiva ya está en marcha. Los científicos, testando hipótesis conservadora, estiman que las extinciones están ocurriendo a velocidad 100 veces más rápida que las extinciones anteriores. A título de ilustración, entre 1600 y 1700 había 22 especies extintas de animales. Entre 1900 y 2010 la cifra se elevó a 477. Eso se debe a caza y pesca predatoria, destrucción y ocupación indiscriminada de bosques, avance de especies invasoras, contaminantes que corrompen ecosistemas y emisiones de CO₂ que provocan cambio climático y aumentan la acidez de los océanos. El estudio concluye que todavía es posible reducir la dramática pérdida de biodiversidad y servicios ambientales a través de la intensificación de los esfuerzos de conservación, pero la oportunidad está cerrando rápidamente²⁴⁷¹.

La biodiversidad es la piedra angular de los procesos ecológicos y de las funciones ecosistémicas esenciales a la existencia de vida en la Tierra. Cuanto mayor la biodiversidad de los ecosistemas, mayor es la funcionalidad y resiliencia de la biosfera. La reducción y degradación de la biodiversidad estrecha las opciones futuras de la humanidad, en especial de las comunidades más vulnerables²⁴⁷². Es por esa razón que el Convenio sobre Diversidad Biológica adopta como premisa básica el reconocimiento de que "*la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica tienen importancia crítica para satisfacer las necesidades alimentarias, de salud y de otra naturaleza de la población mundial en crecimiento*"²⁴⁷³.

Brasil ha sido históricamente hostil a los bosques. El proceso de colonización y ocupación del territorio brasileño tiene por rasgos la eliminación y explotación depredadora de bosques. Grande extensiones de bosques, riquísimos en biodiversidad, fueron negligentemente suprimidas a lo largo de siglos para dar lugar a la ganadería y agricultura²⁴⁷⁴. El ejemplo más lesivo de ese proceso fue la destrucción de aproximadamente 95,59%²⁴⁷⁵ del Bosque Atlántico a lo largo de más

²⁴⁷⁰ Cfr. WILSON, E. O., The current state of biological diversity, en: WILSON, E. O. (Ed.). **Biodiversity**, National Academy Press, Washington, DC, 1988; HENRIQUES, A. L. *et al.*, Insetos e outros artrópodes terrestres, en: PY-DANIEL, L. R. *et al.* (Org.), **Biodiversidade do médio Madeira**: bases científicas para propostas de conservação, INPA/MMA/MCT, Manaus/Brasília, DF, 2007 (Série Biodiversidade, 29); ANTUNES, P. B., **Direito ambiental**, 14ª ed., Atlas, São Paulo, 2012.

²⁴⁷¹ CEBALLOS, G. *et al.*, Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction, **Science Advances**, 1 (5): 19, 2015, disponible en: <<http://advances.sciencemag.org/content/advances/1/5/e1400253.full.pdf>>, acceso en: 24 jun. 2015.

²⁴⁷² Cfr. SCARIOT, A., Panorama da biodiversidade brasileira ...*op. cit.*, p. 111.

²⁴⁷³ UN, **Convention on Biological...**, § 22 del preámbulo.

²⁴⁷⁴ Cfr. LACOMBE, M. B. *et al.*, Prazo para destruição do berço ... *op. cit.*, p. 207.

²⁴⁷⁵ BRASIL, **Florestas do Brasil ...2012...** *op. cit.*, p. 47.

de 500 años. Junto con los bosques desaparecieron muchos pueblos indígenas y sus riquísimas culturas.

El tiempo pasa y los bosques continúan siendo aniquilados. Ahora, con mucha más rapidez la motosierra avanza sobre la Amazonía, cuya cubierta forestal ya fue reducida, en periodo de pocos años, a 71,36% de su territorio²⁴⁷⁶. La posibilidad de sustitución de los bosques primitivos de la más extensa Floresta Tropical por colosal campo de cenizas, secundados por pastizales y sabana es real.

En el plan global, se sabe que las causas de la deforestación y degradación de bosques son el aumento vertiginoso de la demanda por tierras para ganadería y agricultura; elevada demanda de madera y otros productos forestales; especulación y conflictos por tenencia de tierras; expansión de infraestructuras, industrialización y urbanización; falta de gobernanza y voluntad política y escasa planeación; pobreza económica y falta de opciones de medios de vida alternativos para los habitantes locales; y políticas económicas que sostienen tasas de consumo insostenibles²⁴⁷⁷.

Mucho se sabe por qué Brasil sigue perdiendo sus bosques. Las causas directas más relevantes son la eliminación de bosques para dar lugar a pastizales, plantaciones comerciales y producción de carbón para la industria siderúrgica. Otra causa emergente es el impacto del calentamiento global en los ecosistemas forestales, que podrá resultar nuevas enfermedades, epidemias, plagas y sequías. Diversas causas subyacentes impulsan el movimiento hacia la eliminación y degradación de la floresta, como la especulación con tierras públicas no registradas, el crédito hartamente subsidiado, la ampliación de carreteras que abren bosques antes inaccesibles a la actividad humana e implantación de proyectos de reforma agraria y desarrollo en regiones forestales.

Si de un lado Brasil es el anti-paradigma forestal, es preciso ver el lado opuesto. Finlandia es uno de los pocos ejemplos entre las naciones que ha construido, en gran parte, su prosperidad con base en sus bosques, aumentando al mismo tiempo la extensión de su cubierta forestal protegida y productiva. Al revés de dilapidar sus bosques, el país ha desarrollado vigorosa industria forestal, gestionando y conservando sus bosques sosteniblemente. Aunque que se argumente que Finlandia es país desarrollado y rico, hay que tener en cuenta que hace un siglo era uno de los países más empobrecidos de Europa y que pobreza y deforestación iban mano a mano. Hoy es ejemplo sobresaliente de país que ha dado gran salto hacia alto nivel de desarrollo. Muchas de las industrias que hicieron eso posible basaron en el uso de la madera en gran escala. El sector forestal sigue creciendo y constituye uno de los pilares de la economía finlandesa. La cubierta forestal abarca más de 70% de la superficie terrestre del país. Es más extensa que nunca en la historia, y, proporcionalmente, la superficie cubierta y la dimensión de bosques protegidos son mayores que en

²⁴⁷⁶ *Ibid.*, p. 47.

²⁴⁷⁷ Cfr. HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema** ..., *op. cit.*

cualquier miembro de la Unión Europea. Alrededor de 60% son de propietarios privados. Los bosques de uso comercial son bien cuidados y toda extracción de madera es seguida de inmediato por programas obligatorios de reforestación²⁴⁷⁸.

Aunque se argumente que Finlandia es un país con elevado nivel educacional y baja densidad demográfica, no se puede olvidar que sus habitantes constituyen casi la mitad de la población mundial que vive al norte de los 60° de latitud y que a pesar de las circunstancias climáticas difíciles, supo aprovechar sus bosques para progresar y proporcionar vida digna para todos. La producción de madera para uso industrial y otros productos, como frutos silvestres y setas, crece con la ampliación de la superficie protegida. La verdad es que la cultura finlandesa ha tenido relación respetuosa e inteligente con los bosques. En aquel país se puede decir que la ordenación forestal sostenible abarca crecimiento económico estable y sostenibilidad ambiental, social y cultural. Finlandia supo equilibrar intereses privados y públicos, necesidades presentes y futuras, beneficios ambientales y económicos²⁴⁷⁹.

Finlandia ha hecho el deber de casa al formular programa forestal nacional consistente que involucró la participación de todos interesados, en 1999. El programa integra distintas políticas, como las relativas a la industria, al trabajo, a la ordenación territorial, al transporte, a la energía, a la competición, al desarrollo rural, a la educación, a los asuntos sociales y ambientales. Un programa, cuidadosamente preparado, orientó la asignación de recursos, por medio del presupuesto nacional y estimuló inversiones por parte de los propietarios de bosques y las industrias forestales. Hoy el país tiene sector forestal competitivo²⁴⁸⁰.

Finlandia ha comprendido que el conocimiento es fundamental en la sociedad contemporánea y ha invertido inteligentemente en capacidad científica sin cesar. El país ocupa el segundo lugar entre las naciones del mundo en porcentaje del PIB dedicado a la investigación. En el sector forestal el país es un polo de innovaciones y nuevas tecnologías en máquinas para promover uso eficiente de bosques y madera, y mejorar la economía. Innovaciones y nuevas tecnologías no caen del cielo, requieren investigación, y esta depende de laboratorios y recursos humanos calificados. Finlandia es el ejemplo más acabado de que la ordenación forestal sostenible es posible y que el desarrollo económico puede hacerse compatible con y a favor de los bosques, y no los destruyendo²⁴⁸¹. Del otro lado del espectro se encuentra Brasil. El anti-modelo forestal que lo sitúa en el puesto de campeón de deforestación de bosques del mundo, con el agravante de ser bosques primarios ricos en biodiversidad.

²⁴⁷⁸VANHANEN, M., Finland – a living example that the sustainable use of forests is feasible, *Unasylva*, 220 (56): 25-28, 2005. p. 28.

²⁴⁷⁹*Ibid.*, p. 27.

²⁴⁸⁰*Ibid.*, p. 27.

²⁴⁸¹*Ibid.*, p. 27-28.

La contribución de la Amazonía en el mercado internacional ha sido muy modesta a pesar de producir alrededor de 25 millones de m³ por año. Eso es atribuido, entre otras razones, a la exploración concentrado en pocas especies conocidas en el mercado, falta de infraestructura adecuada, y sobre todo baja calidad de la madera producida debido al bajo nivel tecnológico, lo que resulta en gran pérdida. La falta de calidad se debe a la utilización de tecnologías y equipos obsoletos. Es increíble, pero solo 30% de un tronco es aprovechado, es decir, 70% se convierte en basura. La baja calidad explica por qué la mayor parte de la madera amazónica no se vende a Japón, Europa y Estados Unidos. En el mercado interno tampoco la madera tiene uso noble, siendo gran parte utilizada en el sector de construcción y desechada después de un solo uso²⁴⁸².

De igual modo que en Finlandia, los bosques deberían ser de suma importancia para la calidad de vida de los brasileños y para el desarrollo económico de su país. Teniendo en cuenta que los bosques son recurso renovable y que Brasil abriga la más vasta floresta tropical del planeta, ese recurso debería constituir base excelente para el desarrollo sostenible del país. Pero no lo es. Los bosques no son considerados elemento importante para el progreso del país, tampoco integra el estilo de vida y cultura nacional, que más bien los ve como un obstáculo al progreso a ser eliminando lo más pronto posible. No es sin razón que los gobernantes brasileños prefieren construir estadios y "sambódromos", gastando miles de millones para eventos efímeros como mundial de fútbol, olimpiadas y carnaval para atender a los intereses de políticos y empresas constructoras corruptos.

La orientación agrícola de la sociedad brasileña explica la escasa valoración de los bosques. A pesar de su rica biodiversidad, ella tiene baja densidad económica pues el estado no invierte recursos en ciencia y tecnología para transformarla en valor económico, de modo que ella queda sin valor inmediato en un contexto que solo valora el presente.

El mantenimiento de la Floresta Amazónica es considerado esencial por la comunidad científica mundial y nacional ante su enorme importancia en el ciclo hidrológico y clima mundial, sobre todo con el avance del cambio climático. Las predicciones sobre la deforestación sugieren que el futuro de la selva será "gris", sobre todo si no hay cambios en las políticas públicas²⁴⁸³. A las fuerzas hostiles a la protección de bosques no les interesan constataciones científicas que demuestran claramente equívocos, recomiendan cambios y apuntan existencia de otros valores importantes para la sociedad.

Propuestas de investigadores de una de las más importantes instituciones de científica de la Amazonía para valorar los servicios ambientales y aumentar la densidad económica de la Floresta en el PIB brasileño en futuro inmediato no solo son ignoradas por políticos, pero también por toda

²⁴⁸²CLEMENT, C. R. & HIGUCHI, N., A floresta amazônica e o futuro ..., *op. cit.*, p. 47.

²⁴⁸³Cfr. LAURANCE, W. F. *et al.*, The future of the Brazilian Amazon, **Science**, 291: 438-439, 2001.

sociedad. Los investigadores, de notoria reputación científica, demuestran con números la viabilidad de la gestión sostenible de la Floresta Amazónica para producción de madera, manteniéndola en pie²⁴⁸⁴.

Es interesante observar que los mismos científicos habían previsto que la deforestación de la Amazonía podría causar grave carencia de agua para la población, agricultura y suministro de energía en el sureste brasileño, una vez que entre 25 y 50% de la lluvia que cae en la región provienen de la Amazonía, hecho visible incluso en mapas meteorológicos. La sequía que ahora vive la región puede ser consecuencia, al menos en parte, de la continua demolición del ecosistema forestal amazónico. En ese caso, la región más rica de Brasil y beneficiaria de ese importante servicio ambiental podría invertir en la conservación de la Floresta Amazónica, apoyando la expansión de áreas protegidas y transformación del sector forestal de modo a asegurar el mantenimiento de la selva y del citando servicio ecológico esencial para su población, industria y agronegocio²⁴⁸⁵.

Los gobernantes brasileños todavía no se convencieron de que el futuro depende del uso prudente de los recursos renovables, tampoco que la importancia de los bosques no disminuirá, sino que aumentará en el futuro. Ellos no comparten la idea de proteger y administrar los bosques para que puedan ser fuente permanente de riqueza, belleza y biodiversidad para las generaciones futuras. Al contrario, asumen abiertamente el compromiso de aumentar la deforestación e amnistiar sus agentes.

La sociedad brasileña no debe permitir que se repita idéntico proceso de ocupación de la Mata Atlántica en la Amazonía. Caso eso ocurra, solo restará en la región fragmentos de bosques o gigantesca sabana con muy baja productividad. Respecto a esa imagen premonitoria, destacado científico alerta que:

Cuando los esqueletos de los árboles de la selva primitiva todavía dar testimonio por más algunos años de lo que fue la gran floresta amazónica, entonces no estará distante la etapa final. Una vez alcanzado un cierto grado de deforestación, siéguese el resto forzosa e inexorablemente. Perdido estará irremediamente el mayor patrimonio de especies y genes que se conoce sobre la Tierra, pues la extinción “is forever”²⁴⁸⁶.

Si eso ocurrir, no se dejará como legado para las futuras generaciones, conforme prescribe la Constitución, art. 225, § 1º y § 4º, el patrimonio nacional representado por la Floresta Amazónica y tampoco el “granero del mundo” conforme prometido por los agraristas, pero si un gigantesco campo de suelos degradados, cubiertos por estepa arbustiva sin vigor, agotada y depauperada.

²⁴⁸⁴ Cfr. CLEMENT, C. R. & HIGUCHI, N., A floresta amazônica e o futuro ..., *op. cit.*

²⁴⁸⁵ *Ibid.* p. 45.

²⁴⁸⁶ SIOLI, H., **Amazônia**: fundamentos da ecologia ...*op. cit.*, p. 67.

Los parlamentares brasileños suelen ignorar recomendaciones científicas formuladas por sus propios técnicos a la hora de promulgar leyes, conforme quedó patente en la formulación de la Ley Forestal de 2012. Según estudio publicado en la Cámara de los Diputados:

*La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad son condiciones previas para el desarrollo. Actividades que reducen la biodiversidad amenazan el desarrollo económico y la salud humana debido a la pérdida de materiales útiles, estoques genéticos y servicios ambientales suministrados por ecosistemas intactos. Los productos de la naturaleza son la base para industrias tan diversas como las de agricultura, medicamentos, cosméticos, pulpa y papel, horticultura, construcción y tratamiento de residuos. Los genes presentes en las especies silvestres son fundamentales para salvar las cosechas que nos alimentan*²⁴⁸⁷.

La Declaración Final de la Conferencia de la ONU sobre Desarrollo Sostenible (Río + 20) resalta la importancia de conservar la biodiversidad, reforzar la conectividad de hábitats y consolidar la resiliencia de los ecosistemas²⁴⁸⁸ y reafirma el:

*valor intrínseco de la diversidad biológica, así como los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y el papel primordial que desempeña en el mantenimiento de ecosistemas que prestan servicios esenciales, que son bases fundamentales para el desarrollo sostenible y el bienestar humano*²⁴⁸⁹.

Reconoce la gravedad de la pérdida mundial de la biodiversidad y la degradación de los ecosistemas y subraya que “socavan el desarrollo mundial, afectan a la seguridad alimentaria y la nutrición, el abastecimiento de agua y el acceso al agua, la salud de los pobres del medio rural y de los pueblos de todo el mundo, incluidas las generaciones presentes y futuras”²⁴⁹⁰.

Asevera que “el cambio climático es uno de los mayores problemas de nuestro tiempo” y expresa “profunda alarma por que las emisiones de gases de efecto invernadero siguen aumentando en todo el mundo”. Revela preocupación por el hecho de que los países, en particular aquellos en desarrollo, vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, ya estar experimentando sus efectos, entre ellos:

sequías persistentes y fenómenos meteorológicos extremos, aumento del nivel del mar, erosión costera y acidificación de los océanos, que amenazan

²⁴⁸⁷ SCARIOT, A., **Panorama da biodiversidade...**, *op. cit.*, p. 112.

²⁴⁸⁸ UN, **The future we want...**, *op. cit.*, § 197.

²⁴⁸⁹ *Ibid.*, § 197.

²⁴⁹⁰ *Ibid.*, § 197.

*todavía más la seguridad alimentaria y las medidas para erradicar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible*²⁴⁹¹.

Reconoce el significativo descompaso entre “*el efecto agregado de las promesas de mitigación de las partes para el año 2020 en lo que respecta a las emisiones anuales mundiales*” de GEI y la trayectoria que deben seguir las emisiones agregadas para que haya razonable probabilidad de “*mantener el aumento de la temperatura mundial media por debajo de 2°C o 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales*”²⁴⁹².

Resalta “*los beneficios sociales, económicos y ambientales que tienen los bosques*” y la relevancia de “*las políticas intersectoriales e interinstitucionales que promuevan la ordenación sostenible de los bosques*”. Reconoce que “*la amplia gama de productos y servicios que proporcionan los bosques crean oportunidades para abordar muchos de los problemas más acuciantes del desarrollo sostenible*”. Recomienda que las partes realicen “*mayores esfuerzos para lograr la ordenación sostenible de los bosques, la reforestación, la restauración y la forestación*”, y apoya “*medidas para enlentecer, detener y revertir la deforestación y la degradación forestal, entre ellas la promoción del comercio de productos forestales obtenidos lícitamente*”²⁴⁹³. Reconoce la importancia de reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, y el papel de la conservación y el aumento de las reservas de carbono forestal en los países en desarrollo²⁴⁹⁴.

Hace hincapié para que los países aumenten los esfuerzos para fortalecer los marcos de gobernanza forestal a fin de lograr la ordenación sostenible de los bosques. Se comprometan a “*mejorar los medios de vida de los pueblos y las comunidades creando las condiciones necesarias para que gestionen los bosques de manera sostenible*”, lo que incluye, entre otras medidas, “*el desarrollo de la capacidad y la gobernanza, así como la promoción de la tenencia segura de la tierra, en particular la participación en la adopción de decisiones y el reparto de beneficios*”²⁴⁹⁵. El documento destaca “*la importancia de integrar los objetivos y prácticas de ordenación sostenible de los bosques en las políticas y la adopción de decisiones económicas*”²⁴⁹⁶.

Reconoce la importancia económica y social de la:

buena gestión de la tierra, incluido el suelo, y en particular su contribución al crecimiento económico, la biodiversidad, la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria, la erradicación de la pobreza, el empoderamiento de

²⁴⁹¹ *Ibid.*, § 190.

²⁴⁹² *Ibid.*, § 190.

²⁴⁹³ *Ibid.*, § 193.

²⁴⁹⁴ *Ibid.*, § 193.

²⁴⁹⁵ *Ibid.*, § 193.

²⁴⁹⁶ *Ibid.*, § 196.

*la mujer, las medidas para hacer frente al cambio climático y aumentar la disponibilidad de agua*²⁴⁹⁷.

Destaca que la desertificación, la degradación de la tierra y la sequía son “*problemas de dimensión mundial que suponen serio desafío para el desarrollo sostenible de todos los países, en particular los en desarrollo*”²⁴⁹⁸. Reconoce la necesidad de adoptar medidas urgentes para “*revertir la degradación del suelo*” y propone lograr “*un mundo con degradación neutral del suelo en el contexto del desarrollo sostenible*”²⁴⁹⁹.

No obstante este copioso reconocimiento e innumerables compromisos contraídos por Brasil y la comunidad internacional, en diversas conferencias mundiales, para proteger los bosques, los suelos y la biodiversidad, en la práctica no se percibe voluntad política, tampoco sincero comprometimiento del gobierno brasileño con las obligaciones asumidas.

Ya no hay más duda que el progresivo solapamiento del clima, del sistema hidrológico, de la diversidad biológica y de los suelos agrícolas amenazan los cimientos de la economía y el bien estar de todos. Es profundamente inquietante la indiferencia de los gobiernos y las sociedades ante la gravedad de la crisis ambiental y de su negligencia ante los riesgos de continuar a fracasar en su tentativa de detener la deforestación.

Es sabido que las interferencias indiscriminadas que afectan el aspecto forestal propio de una región provocan consecuencias que trascienden el espacio y el tiempo. La deforestación de vastos tramos de bosques implica ruptura de la comunidad forestal y de múltiples interrelaciones ecológicas, tejidas a lo largo de miles de años en armonía con su entorno²⁵⁰⁰.

Es fácil destruir por completo los bosques de una región forestal, pero resulta muy difícil reparar las secuelas negativas. La más perfecta repoblación forestal no será capaz de remediar los diversos efectos perniciosos de la devastación de inmensas zonas de bosques naturales. Aunque lo sea, tendrá que transcurrir muchísimo tiempo para proporcionar los mismos beneficios del bosque original.

Conforme afirma Antonio Marina, con gran razón, el bosque es un gran test de inteligencia. Trágicamente, el test revela que “*el bosque ha sido víctima de la estupidez humana. Lo hemos quemado, arrancado, expoliado, despreciado, ensuciado. Lo hemos hecho víctima de nuestra codicia y también de nuestra pereza y de nuestra vulgaridad*”. El autor formula test de inteligencia para las sociedades, sintetizado en una única pregunta: “*¿Que hace su cultura con los bosques?*”²⁵⁰¹.

²⁴⁹⁷ *Ibid.*, § 206.

²⁴⁹⁸ *Ibid.*, § 206.

²⁴⁹⁹ *Ibid.*, § 206.

²⁵⁰⁰ KREBS, E., Los efectos benéficos del bosque, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 161-193.

²⁵⁰¹ MARINA, J. A., Prólogo, en: ARAÚJO, J., **Árbol**, Gadir, Madrid, 2011. p. 5.

En ese sentido, pocos países se destacan positivamente, pero Brasil, como el mayor eliminador mundial de bosques primarios, es el paradigma de lo que no se debe hacer con los bosques.

La comprensión de la relación entre hombre y bosques debe ser regida por el derecho. La norma debe conformar el modo de pensar y ver el entorno, imantado por la ética que debe trascender la vida humana. Debe hacer a todos reflexionar sobre su relación con la naturaleza, conforme lección transcrita a continuación:

Cuando nos detenemos a reflexionar sobre los profundos cambios que el ser humano ha efectuado en la naturaleza, a través de una explotación continuamente creciente de todos sus recursos, sin cuestionarnos sobre su agotabilidad, su uso irracional y su destrucción, olvidando que ésta ha sido su apoyo y sustento durante toda su existencia, sin cuestionarnos sobre que fundamentos éticos o morales nos basamos para este arrasamiento de los recursos, mal podemos denominarnos seres racionales civilizados, educados y dignos en definitiva del lugar que ocupamos en la naturaleza, salvo que asumamos no sólo los derechos sino también los deberes y responsabilidades que estos conllevan. De no ser así sólo el desastre nos espera a la vuelta de unas pocas generaciones²⁵⁰².

Movido por su afán de lucro rápido e insaciable codicia, determinados grupos nacionales están eliminando los últimos y más ricos remanentes de bosques primarios del planeta. En varios lugares del mundo, donde ocurrió eliminación de vastas extensiones de bosques, las consecuencias fueron el descenso de precipitaciones, pérdida de suelo cultivable por erosión, deslizamientos y agrietamientos de suelos en pendientes, sedimentación de cursos de agua en cuencas deforestadas, inundaciones, formación de depósitos de gravilla y subsiguiente aparición de suelos secos, esteparios y desérticos en grandes superficies. Innúmeros pueblos y culturas entraron en decadencia y desaparecieron después de eliminar los bosques²⁵⁰³. Otros dejaron un paisaje irreconocible, cuyas plantas leñosas secas y retorcidas por el calor presentan triste aspecto de miseria y desolación. El Profesor Martín Chico, al narrar la destrucción a cuajo de la riqueza forestal española, describe triste paisaje, que por su formato didáctico merece ser reproducido *in litteris*: “Al terminar el saqueo, leña, carbón, maderas, cortezas habían desaparecido, sin un tocón, ni una raíz; los árboles viejos previamente señalados y los árboles jóvenes que debían respetarse, todos habían caído a golpes de la ignorancia y el brutal interés”²⁵⁰⁴. En viaje por España, el profesor retrata paisajes

²⁵⁰² PARSONS, F., Ética, ecología y derecho forestal, en: GALLARDO, E. G. SCHMITHÜSEN, F. (Eds.), **La contribución del derecho forestal-ambiental al desarrollo sustentable en América latina**, IUFRO, Viena, 2005 (*World Series*, 16), pp. 121-127. p. 121

²⁵⁰³ Cfr. Cfr. DIAMOND, J., **Collapso** ..., *op. cit.*

²⁵⁰⁴ SUAREZ, M. C., **Mi amigo el árbol** ..., *op. cit.*, p. 35.

esteparios y áridos, sin árboles y agua, diciendo: “*entramos en la Mancha sin ver más árboles que algunas raquíticas acacias en las estaciones*”²⁵⁰⁵.

La progresiva destrucción de los paisajes forestales de la Tierra resulta de la trágica falta de cuidado del hombre con el futuro. Según la SCDB, la aceleración de la deforestación en el último siglo ha reducido la abundancia de especies forestales en más de 30%. La tasa de pérdida de especies en regiones forestales es considerablemente más rápida que en otros ecosistemas. Hasta 2050, se proyecta que la pérdida en abundancia de especies forestales será superior a 38%²⁵⁰⁶.

El Índice Planeta Vivo (IPV), indica lo que los seres humanos están haciendo contra las formas de vida que constituyen el tejido de los ecosistemas que sustenta la vida en la Tierra. Él mide más de 10.000 poblaciones representativas de mamíferos, aves, reptiles y peces. La última, evaluación, de 2014, revela que ha disminuido 52% entre 1970 y 2010. Es decir, el número de individuos de los grupos citados en todo planeta es, en promedio, la mitad de lo que era hace 40 años. La biodiversidad está reduciendo tanto en regiones templadas como en tropicales, pero la disminución es mayor en el trópico. Entre 1970 y 2010, hubo disminución de 32% en 6.569 poblaciones de 1.606 especies evaluadas en la región templada. Mientras el tropical mostró reducción de 56% en 3.811 poblaciones de 1.638 especies durante el mismo período. América Latina presentó la disminución más catastrófica, 83%. La pérdida y degradación de hábitats, la caza y pesca predatorias, son las principales causas de la disminución. Para agravar la situación, pronosticase que el cambio climático será la principal amenaza, ejerciendo mayor presión sobre las poblaciones en el futuro²⁵⁰⁷.

El aniquilamiento de los bosques afectará toda la humanidad y cualquier país en particular. Algún día la falta de cuidado con los bosques será evocada como una tremenda ignorancia y demencia²⁵⁰⁸. Conforme afirma Baker “[c]reemos que la ciencia, la química y la máquina son capaces de solucionar todas las dificultades. Pero, al fin, reconocemos asustados, que las conquististas de la nueva era perecerán tan rápidamente como han llegado. Es la naturaleza quien seguirá imponiéndonos su ley”²⁵⁰⁹. La fe ciega en la ciencia ha producido una cultura de devastación, conforme muy bien constata el premio nobel de literatura José Saramago:

Todos los años exterminamos comunidades indígenas, millares de hectáreas de bosques e incluso cuantiosas palabras de nuestros idiomas. Cada minuto extinguimos una especie de pájaros y alguien en algún lugar recóndito

²⁵⁰⁵ *Ibid.*, p. 51.

²⁵⁰⁶ LAMBRECHTS, C. *et al.* (Eds.), Forest animals threatened by habitat loss and poaching, en: UNEP, **Vital forests graphics**, UNEP/FAO/UNFF, Nairobi, 2009. pp. 38-39.

²⁵⁰⁷ WWF, **Informe Planeta Vivo 2014** – Resumen, WWF, disponible en: <http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/Informe-PlanetaVivo2014_LowRES.pdf>, acceso en. 26 jun. 2015.

²⁵⁰⁸ KREBS, E., Los efectos benéficos ...*op. cit.*, p. 164.

²⁵⁰⁹ Citado por KREBS, E., Los efectos benéficos ...*op. cit.*, p. 164.

*contempla por última vez en la Tierra una determinada flor. Konrad Lorenz no se equivocó al decir que: somos el eslabón perdido entre el mono y el ser humano. Eso somos, una especie que gira sin hallar su horizonte, un proyecto inconcluso. Se ha hablado bastante últimamente del genoma y al parecer lo único que nos distancia en realidad de los animales es nuestra capacidad de esperanza. Hemos producido una cultura de la devastación basada muchas veces en el engaño de la superioridad de las razas, de los dioses, y sustentada por la inhumanidad del poder económico. Siempre me ha parecido increíble que una sociedad tan pragmática como la occidental haya deificado cosas abstractas como ese papel llamado dinero y una cadena de imágenes efímeras. Debemos fortalecer, como tantas veces lo he dicho, la tribu de la sensibilidad... ¿Para qué construir grandes autopistas, transbordadores espaciales, o enormes rascacielos cuando aún no se ha solucionado el problema elemental del hambre?*²⁵¹⁰.

Hay que recalcar que además del valor intrínseco de los bosques y su biodiversidad, ellos proporcionan inúmeros servicios ambientales fundamentales para la vitalidad del planeta y el bien estar de los seres humanos. A pesar de su relevancia trascendental, cientos de especies están desapareciendo concomitantemente con la deforestación, muchas de ellas sin hacer constar su existencia. A respecto vale la pena recordar que “[c]ada especie que se pierde para siempre se lleva consigo millones de bits de información genética, una historia que se remonta a muchas edades, y beneficios potenciales para la humanidad, que permanecerán eternamente en el reino de lo desconocido”²⁵¹¹.

Las especies que integran la flora nativa, ha pasado por riguroso proceso de selección natural durante millones de años. En su interacción con el ambiente fueron seleccionadas especies y variedades resistentes y adaptadas al medio²⁵¹². Por eso, el desaparecimiento de una sola especie constituye grave atentado al patrimonio natural universal. La desaparición desencadena la pérdida de todo el potencial genético de una especie que contiene millones de informaciones en su genoma, resultado de larga evolución a escala temporal geológica²⁵¹³. Con la grave consecuencia que la extinción es para siempre. Ante la desaparición de 13 a 16 millones de ha de bosques al año, el tiempo de actuar se agota rápidamente.

Según el Informe Planeta Vivo, las condiciones ambientales predecibles y estables de los últimos 10.000 años, período geológico conocido como Holoceno, permitió el crecimiento

²⁵¹⁰SARAMAGO, J. en: OSORIO, A. & CRISTO, G. M., José Saramago. La moral insurrecta, **Revista Universidad de Antioquia**, 265, julio-septiembre de 2001 (Entrevista). p. 51.

²⁵¹¹WILSON. E. O., **Biofilia**..., *op. cit.*, p. 52.

²⁵¹²Cfr. LORENZI, H., **Árvores do Brasil**..., *op. cit.*

²⁵¹³Cfr. HENRI, P., **La forêt tropicale**..., *op. cit.*

demográfico y el desarrollo de las sociedades contemporáneas. Dichas sociedades denominadas “modernas” condujeron el planeta a período nuevo, el “Antropoceno”, en el cual las actividades humanas son el mayor factor de cambio. Según evaluaciones más pesimistas, considerando el ritmo y la escala del cambio, ya no se puede excluir la posibilidad de alcanzar puntos críticos que pueden alterar, abrupta e irreversiblemente, las condiciones de vida en la Tierra²⁵¹⁴.

La concepción de límites planetarios busca identificar los procesos ambientales que regulan la estabilidad de la Tierra e intenta definir, científicamente, los límites seguros de cada proceso. La superación de los umbrales significa entrar en zona peligrosa, donde es probable que se presenten cambios negativos irreversibles. Como en ciencia no se trabaja con verdades, no es imposible determinar con certeza umbrales exactos. Sin embargo, estudio afirma que ya se han transgredido tres límites planetarios: la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y el ciclo de nitrógeno²⁵¹⁵.

La degradación de los cimientos ecológicos de la Tierra no es diversión de algunos científicos, soñadores, románticos o privilegiados catastrofistas. En el curso de su desarrollo, la especie humana nunca ha tenido futuro fácil ni asegurado, pues siempre estuvo amenazada por hambre, enfermedades, plagas, holocausto nuclear y, ahora, ecológico. Por primera vez en su historia, la humanidad enfrenta problema conocido y sabe que es preciso actuar sobre los factores que condicionan su propia supervivencia y que se encuentra en condiciones de intervenir. La cuestión es saber si comprenderá con suficiente celeridad y sabrá hacerlo a tiempo. Nadie conoce la respuesta, pero se sabe que la cuestión ya no se resume a salvar el rey de la selva, sino, simplemente, preservar la especie humana²⁵¹⁶.

Desde que el cosmonauta soviético Yuri Gagarin circuló la Tierra en la nave espacial Vostok I, en abril de 1961, la expresión "sistema vital" se tornó más perceptible y real. Ella es traducida como conjunto de recursos naturales y mecanismos sin los cuales el hombre no puede sobrevivir. La imagen del cosmonauta en una cápsula espacial dejó claro que el hombre necesita aire, agua y alimentos, y sistema de procesamiento de residuos eficaz y eficiente²⁵¹⁷.

Posteriormente, la imagen fijada por astronautas que miraron la Tierra desde la Luna presentó un planeta diminuto y limitado, aislado y frágil, navegando por el universo en medio hostil. La analogía de la nave espacial fue aplicada a la Tierra para ilustrar el sistema ecológico que suministra elementos esenciales a la vida, semejante a un hombre en el interior de una nave espacial o de un submarino. Hoy se sabe que la Tierra es el único lugar conocido del universo que tiene agua

²⁵¹⁴ WWF, **Informe Planeta Vivo 2014** ..., *op. cit.*, p. 20.

²⁵¹⁵ *Ibid.*, p. 21.

²⁵¹⁶ BÁTISSE, M., Del mamut al hombre ¿Sabrá la especie humana asegurar su supervivencia?, **El Correo de la Unesco**, mayo de 1980. pp. 4-8.

²⁵¹⁷ UNESCO, Los sistemas vitales de la Tierra, en peligro, **El Correo de la Unesco**, mayo de 1980. pp. 10-14. p. 10.

líquida y O₂ libre en la atmósfera, procedente de la fotosíntesis que surgió hace 2.000 millones de años²⁵¹⁸.

Actualmente, lo que sucede a la Tierra puede ser observado ante los “ojos” de inúmeros satélites que circulan alrededor del planeta. El progreso de la ecología y de las ciencias que investigan el cosmos muestra que la Tierra es un sistema complejo y frágil, formado por hidrosfera, pedosfera, biosfera y atmósfera. La biosfera influencia de manera notable la composición de la atmósfera, que es muy distinta de la de 3.000 millones de años, cuando todavía no existía vida. Hoy se sabe que todos los componentes de la atmósfera participan, en interacción con océanos y superficie terrestre, en ciclos en que intervienen procesos físicos, químicos y biológicos. Los procesos como respiración y fotosíntesis son rápidos y cada día recicla casi 500 millones de t de O₂ y CO₂ por plantas y animales. Otros son más lentos, como el nitrógeno que necesita 10 millones de años para circular por todo el sistema tierra-océano²⁵¹⁹. Unos tienen ciclos completos con etapas gaseosas y orgánicas, como el carbono, otros ciclos incompletos, sin fase gaseosa, como el fósforo.

El sistema Tierra está en continuo movimiento y las mencionadas esferas interactúan en distintas escalas temporales y espaciales, que generan, entre otros fenómenos, variaciones climáticas, estaciones, diversidad de vegetación, casquetes glaciares y corrientes oceánicas cálidas y frías. La cubierta vegetal, en especial la forestal, regula el funcionamiento del sistema Tierra de diversas formas. Regula los ciclos de agua, carbono, oxígeno y diversos nutrientes, la formación y fertilidad del suelo, la evolución de la biodiversidad, la distribución de lluvias, la temperatura, la productividad biológica y los procesos hidrológicos y climáticos, tanto a escala local como global²⁵²⁰.

En el transcurso de un año, la masa de agua que pasa del suelo a través de las plantas a la atmósfera es dos veces superior a la que fluye de los ríos hacia los océanos. Las plantas, los microorganismos y animales reciclan la totalidad del carbono de la atmósfera cada 3 a 5 años. Por tanto, los extensivos cambios de la vegetación afectan el ciclo del carbono. Estimase que la reducción de la cubierta forestal en los 300 últimos años, podría haber emitido cerca de 200.000 millones de t de carbono en tierra firme, mientras el consumo de combustibles fósiles 250.000 millones de t. Estimase que para secuestrar 3.800 millones de t de carbono de la atmósfera que se acumulan anualmente en virtud de la quema de combustibles fósiles exigiría la reforestación de superficie equivalente a la de Europa²⁵²¹. Aunque la tarea parezca imposible, no se puede olvidar los efectos benéficos de la reforestación, a ejemplo de la cantidad y calidad del agua, protección del suelo y mejora del microclima.

²⁵¹⁸ RASOOL, I., **El sistema Tierra**, Debate, Madrid, 1994. p. 27 y 32.

²⁵¹⁹ *Ibid.*, p. 21 y 22.

²⁵²⁰ *Ibid.*, p. 15.

²⁵²¹ *Ibid.*, p. 34, 35, 100.

La explosión demográfica es el cambio más importante experimentado por la Tierra en los últimos siglos. Ese cambio global ha modificado el equilibrio natural. La humanidad ha pasado de menos de mil millones de individuos en 1750 a 5.500 millones en 1993. El incremento poblacional en los 40 años anteriores había sido igual al experimentado desde la aparición de la especie humana hasta 1950²⁵²². A principios de 2014 la población mundial era de 7.200 millones de personas y se incrementaba en 82 millones de personas cada año. Más o menos la cuarta parte del crecimiento se producía en países menos adelantados. De mantenerse la trayectoria, la población mundial alcanzará 8.100 millones en 2025 y 9.600 millones en 2050²⁵²³.

La consecuencia más importante de la explosión demográfica ha sido la alteración de la superficie terrestre. En los 300 años anteriores a 1993, el área destinada a la agricultura ha aumentado 450% y la extensión de bosques ha disminuido drásticamente²⁵²⁴. Ríos, lagos y suelos sufrieron cambios significativos. Las consecuencias de la deforestación sobre el ciclo hidrológico, la biodiversidad y los sistemas ecológicos son incalculables

Desde el origen del planeta, el Sol ha sido la principal fuente energética que ha regulado las oscilaciones y evoluciones del tiempo y del clima. Hoy los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), almacenados a lo largo de millones de años de evolución de la Tierra, aportan cerca de 90% de la energía consumida por los seres humanos. Ese consumo ha ocasionado aumento de cerca de 20% en la concentración de CO₂ en la atmósfera desde el comienzo de la era industrial. El hombre, por tanto, ha alterado el sistema climático y está aumentando la temperatura del planeta²⁵²⁵.

Los estudios sobre calentamiento de la Tierra, basados en datos históricos de temperatura y modelos computarizados, pronostican tendencia de cambio climático para los próximos años. Gran parte de los científicos convienen que aumento de temperatura de 2°C a 4°C será catastrófico. Cuanto mayor el calentamiento, más se aleja de la temperatura natural y más probable la ocurrencia de fenómenos extremos como sequías, huracanes, ondas cálidas y gélidas, desbordamiento de ríos y congelamiento de lagos, resultando pérdidas económicas significativas.

Las interacciones entre las esferas de la Tierra hacen del planeta sistema compuesto por inúmeros subsistemas, entre los cuales los sistemas forestal, agrícola, costeros y de agua dulce. Actualmente, esos sistemas, esenciales a los humanos, se encuentran gravemente amenazados por la proliferación desenfrenada de seres humanos y creciente necesidades, reales o imaginarias, de consumo. En ese contexto, la civilización industrial y la expansión agrícola pasaron a ejercer sobre

²⁵²²*Ibid.*, p. 8, 19 y 20.

²⁵²³ ONU, **La situación demográfica en el mundo, 2014 Informe conciso**, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales/División de Población, Nueva York, 2014. iii.

²⁵²⁴ RASOOL, I., **El sistema Tierra ...**, *op. cit.*, p. 9 .

²⁵²⁵*Ibid.*, p. 9.

la naturaleza y sus recursos una presión creciente, excesiva e insoportable, amenazando sistemas naturales y procesos ecológicos básicos de la Tierra.

La imagen de la Tierra desde el espacio muestra que ella es sistema limitado y cerrado para materia. Tan solo 11% de los suelos del planeta (excluyendo la Antártida) pueden ser cultivados sin limitaciones relevantes. El resto es afectado por sequías, deficiencias minerales o elementos tóxicos como el exceso de Al y Mn, insuficiente espesor, salinización o heladas. Gran parte de los mejores suelos ya está cultivada. Aunque se doble la superficie de tierras cultivadas del mundo, no hay abono suficiente para recuperar la fertilidad de los suelos degradados naturalmente o por acción humana²⁵²⁶.

Los suelos constituyen sistema de capital importancia, dado que la mayor parte de la producción de alimentos depende de ellos. La erosión es proceso natural y permanente, pero en ecosistemas que no han sido alterados, protegidos por la cubierta vegetal, la regeneración del suelo suele producirse al mismo ritmo que la erosión. En condiciones naturales, la naturaleza requiere de 100 a 400 años para producir 10 mm de espesor de capa superficial. Para que ese espesor llegue a tener 20 a 30 cm se necesitan 3.000 a 12.000 años. Si no se toma las debidas cautelas para mantener el equilibrio entre suelos y vegetación, la erosión se acelera con consecuencias desastrosas. De ese modo, cuando se degrada el suelo, todos pierden recurso precioso. Peor, ese proceso suele ocurrir aceleradamente en regiones tropicales de suelos frágiles, que están más expuestos a la erosión en consecuencia de las características de suelos e intensas precipitaciones²⁵²⁷.

Cada cm de la capa arable del suelo puede llevar siglos para formarse. Mientras tanto suele ser erosionado en apenas pocos años. Más de 24 mil millones de t de tierra cultivable son arrastrados por el agua y por el viento, en virtud de la tala de los bosques y del pastoreo y cultivo excesivos. Alrededor de 25% de la tierra agrícola del mundo ha sido erosionada y otros 12 millones de hectáreas y otros 12 millones de ha se pierden todos los años²⁵²⁸. No hay duda, la erosión hídrica y eólica está destruyendo suelos de tierras de cultivo a ritmo muchísimas veces superior al de su formación. Como las tasas de erosión son muy superiores a de formación, eso se traduce en grave pérdida neta de suelo. Es hecho notorio que la agricultura extrae y pierde nutrientes a ritmo muy superior al que se reponen mediante desgaste de la roca madre y acidificación o alcalinización del suelo. Además, malas prácticas agrícolas provocan otros deterioros del suelo, como la salinización. Esos impactos merman la capacidad productiva de los suelos justamente cuando el crecimiento de la población humana exige más tierras de cultivos. No es sin razón porque la deforestación y la degradación del suelo contribuyeron al ocaso de las sociedades fracasadas del pasado²⁵²⁹.

²⁵²⁶ UNESCO, Los sistemas vitales ..., *op. cit.*, p. 10.

²⁵²⁷ *Ibid.*, p. 10.

²⁵²⁸ PNUMA, La desertificación: no se trata de desiertos, **Tunza**, s.f. (El suelo: un elemento olvidado). p. 4.

²⁵²⁹ Cfr. DIAMOND, J., **Collapso** ..., *op. cit.*

La mayor parte del agua dulce de ríos y lagos del mundo ya está comprometida con usos agrícolas, domésticos e industriales. Los ríos y lagos que no se utilizan están, en su mayoría, lejos de las ciudades. En todo el mundo, los acuíferos subterráneos de agua dulce están se agotando a ritmo superior al de reposición natural, de forma que se encuentran en progresiva decadencia. Se estima que se está explotando en exceso el 20% de los acuíferos mundiales²⁵³⁰. La desalinización es excesivamente cara para resolver la mayor parte de la escasez de agua del mundo. Algunas sociedades antiguas, como la de los Anasazi (USA) y Mayas (Méjico) sufrieron daños irreparables por escasez de agua²⁵³¹. Los datos son imprecisos, pero la ONU menciona que entre 768 y 3,5 mil millones de personas no tienen acceso a agua con suficientes garantías para beber y cerca 2,5 mil millones permanecen sin acceso a saneamiento mejorado. Su informe prevé que la demanda mundial de agua, en términos de extracción de agua, aumentará cerca de un 55% para 2050, principalmente debido a la creciente demanda de la producción (400%), generación de energía térmica (140%) y consumo doméstico (130%)²⁵³². En Brasil, la escasez de agua antes restringida a la

Para se tener una idea del fenómeno, en 800.000 km² la pérdida anual estimada de suelos asciende a 6.000 millones de t. En esa cifra está incluida pérdida de 6 millones de t de nutrientes, masa superior a la de los fertilizantes aplicados. No se sabe exactamente cuánto la Tierra ha perdido de sus terrenos cultivables, pero se sabe que la degradación de suelos continúa a ritmo inaceptable. Más que eso, hay que tener en cuenta que la productividad de los ecosistemas agrícolas no depende únicamente de la fertilidad del suelo. Depende también de bosques, de lluvias tempestivas y en cantidad adecuada, de preservación de insectos benéficos y otros animales, tales como polinizadores de cultivos, aves de rapiña y parásitos de plagas, en fin de ambiente ecológicamente equilibrado²⁵³³.

No se plantea aquí preservar todos los bosques, sin dar lugar a la ganadería y agricultura. La cuestión tampoco se resume a proteger algunas especies amenazadas de extinción, sino conciliar imperativos de producción y productividad con la necesidad de mantener los sistemas ecológicos de la biosfera sanos y funcionales, como el sistema climático, suficientes bosques, biodiversidad y espacios representativos para que la naturaleza continúe su flujo normal y los procesos evolutivos no sean congelados en zoológicos o jardines botánicos y se comprometa el suministro de vasta gama de servicios ambientales. Esos postulados no son incompatibles, pero sí complementarios, debiéndose cambiar el enfoque de máxima producción hoy para productividad estable a largo plazo. Con esa perspectiva, la conservación de la biodiversidad, en su más amplio significado, entraña necesariamente la conservación de los bosques, su hábitat.

²⁵³⁰ ONU, **Agua para un mundo sostenible**, UNESCO, Colombella, 2014 (Resumen Ejecutivo - Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2015). p. 3.

²⁵³¹ DIAMOND, J., **Collapse** ..., *op. cit.*, p.136-156 y 157-177.

²⁵³² ONU, **Agua y energía**, UNESCO, Colombella, 2014 (Resumen Ejecutivo - Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2014). p. 3-4.

²⁵³³ *Ibid.*, p. 10.

La utilización actual de los bosques, de la biodiversidad, de los suelos y de los pastos es insostenible en gran parte del mundo. Para que los recursos naturales puedan renovarse a la medida que son explotados es necesario planificación cuidadosa y ejecución esmerada. En otros términos, es prohibido vivir del capital. Solo es permitido vivir de tasas de interés. Rebasar la capacidad natural de renovación de los sistemas naturales más allá de cierto umbral es destruir capital. Por otro lado, la utilización indefinidamente sostenida de los recursos equivale a vivir de los intereses mientras se conserva intacto el capital²⁵³⁴.

Por desgracia, al revés de proteger los sistemas vitales, lo que se ve es deforestación implacable, eliminación de hábitats y especies, destrucción de paisajes armoniosos, perturbación del equilibrio ecológico y explotación sin escrúpulos de la riqueza genética, de los ecosistemas y de las especies en nombre del lucro fácil y de corto plazo. Si la historia de la Tierra pudiera ser resumida en un filme de 100 horas, el hombre solo aparecería en la pantalla entre los tres y cuatro minutos finales. Toda historia de la humanidad, desde Jesucristo pasaría en segundo y medio. Ese hecho debiera hacer el hombre más modesto. En corto espacio de tiempo, ha logrado constituirse en único dueño y señor del planeta y multiplicarse a ritmo superior al logrado jamás por ninguna especie de gran mamífero. Se queda cada vez más claro que el hombre es el peor enemigo de su especie, de los bosques y del planeta²⁵³⁵.

En su corta presencia en el planeta el hombre ha cambiado todo. Se vive en un mundo cada vez más urbanizado, artificial y afectado por grandes amenazas ambientales. Así como el número de vehículos no puede aumentar indefinidamente en una ciudad, la población humana no puede seguir multiplicando, insensatamente, en un planeta limitado. Cada vez más se incrementa el ruido, la agitación y la violencia en las ciudades. Se explota los yacimientos de agua hasta agotarlos, aumenta rápidamente la polución de las aguas con todos tipos de residuos y de la atmósfera con polvo, humo y escapes gaseosos llegando a emponzoñarlos y, incluso, a cambiar el clima de la Tierra. Se caza y pesca hasta la extinción de los recursos faunísticos. Se elimina bosques indiscriminadamente y con ellos hábitats, promoviendo extinción masiva de especies. Esos y tantos otros riesgos creados por la civilización dicha moderna constituyen graves amenazas para la humanidad. No se trata solo de defender los intereses humanos de eventuales catástrofes naturales, pero sí de defender el hombre frente a los peligros creados por los propios hombres²⁵³⁶.

Los bosques, por su multiplicidad de funciones pueden contribuir para eliminar o al menos mitigar tales riesgos. Están vinculados fuertemente con el bien común y con los intereses de la humanidad. Donde se encuentren, en zonas urbanas o rurales, en terrenos inclinados o llanos,

²⁵³⁴DI CASTRI, F. La huella del hombre, **El Correo de la Unesco**, mayo de 1980. pp. 20-24.

²⁵³⁵ Cfr. KNEIFEL, H., **La tierra** ..., *op. cit*

²⁵³⁶ KREBS, E., Los efectos benéficos ..., *op. cit*.

suministran inúmeros servicios ambientales, ejerciendo efectos benéficos y protectores en el sentido más amplio.

En Brasil la preocupación con el crecimiento económico y no con el desarrollo sostenible, la mala gobernanza, la corrupción y gordos subsidios arrancados por sectores que dominan el escenario político nacional acaban por generar aumento de la astronómica deuda pública, inflación y desempleo. La violencia, la miseria, la falta de asistencia educacional y sanitaria de calidad acaparan a corto plazo la atención de los gobiernos y de la opinión pública que optan por caminos fáciles y sediciosos que resultan por postergar y agravar, y no solucionar los problemas. En ese contexto habitual, la protección de florestas, suelo y agua pueden esperar, pues pensase que la abundancia es eterna. Sin cesar, Brasil está dilapidando su capital natural, cuando debería vivir de su tasa de interés. Ese capital hará falta futuramente, conforme advertencia transcrita *in litteris*:

Sin embargo, por correr sin cesar tras lo urgente, se descuida lo importante. Por tratar de hacer frente a los problemas actuales, se insulta al porvenir. Es imperioso integrar, sin esperar más, la dimensión del futuro en las preocupaciones y los actos de hoy. En nuestro maltratado planeta, cada vez que se cubre con construcciones de hormigón un terreno fértil, cada vez que un suelo tropical se transforma en laterita, cada vez que una especie viva desaparece, cada vez que se despilfarra inútilmente el capital de los recursos naturales, las campanas doblan por la humanidad entera²⁵³⁷.

Salvo que las tendencias se modifiquen, las generaciones futuras enfrentarán duros desafíos. Solo hay un planeta a disposición de la especie humana y ella está comprometiendo su viabilidad. Al sacar de los ecosistemas y procesos naturales más de lo que pueden reponer, se coloca en riesgo el futuro de la propia especie. La conservación de los bosques, con su biodiversidad, y el desarrollo sostenible son dos caras de la misma moneda. Salvar los bosques significa salvaguardar el futuro de la humanidad, su bienestar, economía, seguridad hídrica y alimentaria, estabilidad social y propia supervivencia. Con la demolición de 13 millones de ha de bosques al año, el tiempo de actuar se espira velozmente.

La velocidad de los procesos destructivos es muy rápida. Por otro lado, las acciones para mitigar y resolver los más graves problemas actuales y prevenir consecuencias aún más graves requieren dilatado tiempo. El planeamiento, la educación, el cambio de cultura, la capacitación, el mejoramiento de la gobernanza y fortalecimiento del aparato de investigación es lento y tampoco la reacción de la biosfera es inmediata. La reforestación y forestación, la restauración de las tierras degradadas, la recuperación de zonas pesqueras agotadas y del clima son procesos de larga duración. En ese contexto, la decisión más sabia y económica de la comunidad internacional y de

²⁵³⁷ BÁTISSE, M., Del mamut al hombre ..., *op. cit.*, p. 8.

Brasil no es más discutir cuanto reforestar o forestar, sí prohibir la eliminación de los bosques primarios remanentes.

Ante esa realidad, a modo de reflexión, vale la pena recordar que el progreso humano no es ni automático ni inevitable. Ya decía Martin Luther King que somos cotejados con el hecho de que el mañana es hoy y que cada vez más somos confrontados con la urgencia cruel del ahora. Advierte el premio Nobel de la Paz que en ese enigmático desarrollo de la vida y de la historia puede ser demasiado tarde para intervenir. La negligencia y dilación roban el escaso tiempo y pueden conducir a la última oportunidad perdida. Según el autor, hay un libro invisible de la vida que recordará nuestra vigilancia o negligencia²⁵³⁸.

Los diversos documentos producidos por las Naciones Unidas refleja fielmente ese libro de la vida. Sus contenidos recuerdan que todavía hay opción: el cambio urgente del modelo de convivencia con el ambiente o el caos ecológico, económico y social. Alertan que la última oportunidad de la humanidad para elegir entre caos y futuro digno para la humanidad, en ambiente ecológicamente equilibrado, puede ser perdida irreversiblemente. Los negocios de los hombres pueden hundirse con el diluvio. Se puede clamar desesperadamente para que el tiempo detenga su paso, pero es sordo a súplicas y continúa fluyendo rápidamente. Sobre los huesos descolorados y mezcla de restos de numerosas civilizaciones está escrita una expresión patética: “demasiado tarde”²⁵³⁹.

²⁵³⁸ KING JR., M. L., **Where do we go from here: chaos or community**, Beacon Press, Boston, 2010.

²⁵³⁹ *Ibid.*, p. 222.

CONCLUSIONES

Brasil hasta el presente no ha formulado política y estrategia nacional para abordar las causas subyacentes de la deforestación y la degradación forestal. Por el contrario, mantiene las mismas premisas y directrices contradictorias que dieron lugar a la desaparición casi total de la Floresta Atlántica, uno de los bosques más ricos en biodiversidad del planeta. Gran parte de los bosques naturales remanentes de la Amazonía y de los demás biomas brasileños está en proceso acelerado hacia al mismo destino.

La Floresta Amazónica, considerada patrimonio nacional por la Constitución brasileña, está siendo eliminada y degradada rápidamente. Desde su promulgación en 1988 hasta 2014, la deforestación acumulada alcanzó la gigantesca superficie de 407.675 km². La cifra revela la urgente necesidad de invertir esa tendencia.

A pesar de las dificultades económicas y políticas, resultantes de la corrupción sistémica, vividas por el país actualmente, es urgente identificar y analizar cuidadosamente la red de intereses que está destruyendo las últimas florestas primarias del planeta.

Es inconcebible que Brasil aplique fantástica suma de dólares para promover el Mundial de Fútbol (2014) y la Olimpiada (2016), eventos de cortísima duración, y no consigne recursos suficientes para cumplir la determinación constitucional de proteger el patrimonio genético nacional representado por sus florestas, elemento esencial al proyecto de sociedad sostenible delineado por la Carta Magna brasileña.

Los datos analizados en este estudio permiten formular las siguientes conclusiones, con especial atención a las fallas que precisan ser corregidas por los gestores brasileños en diferentes esferas de la federación.

Capítulo 1. Los bosques en el contexto global y como elementos nucleares de los biomas brasileños y su continua dilapidación²⁵⁴⁰

- 1) La cubierta de bosques naturales y plantados de la Tierra fue estimada, en 2015, en 3.999 millones de ha, el equivalente al 30,6% de la superficie terrestre.
- 2) La extensión de bosques naturales (primarios y regenerados naturalmente) fue estimada en 3.713 millones de ha, el equivalente al 93% de la superficie forestal del planeta.
- 3) En la categoría de bosques naturales, el 65% son regenerados naturalmente (2.277 millones de ha) y el 35% considerados primarios (1.277 millones de ha).

²⁵⁴⁰Parte de las estimaciones citadas en las conclusiones del Capítulo 1 procede de la FAO, la UNESCO y del SFB.

- 4) La superficie de bosques plantados representa el 7% de la superficie forestal mundial (290 millones de ha).
- 5) La superficie forestal plantada ha aumentado cerca de 110 millones de ha entre 1990 y 2015, la tasa media anual de incremento entre 1990 y 2000 fue de 3,6 millones de ha, 5,2 millones entre 2000 y 2010 y 3,1 millones de ha entre 2010 y 2015.
- 6) Entre 1990 y 2015, la superficie forestal plantada aumentó 3,1 millones de ha netos al año (ganancia de 3,5 millones y pérdida de 0,4 millones).
- 7) La sustitución de bosques primarios por plantaciones comerciales forestales tiene importantes efectos ecológicos indeseables, como la reducción de biodiversidad y la extinción de especies en razón de la destrucción de hábitats.
- 8) Los bosques plantados, aunque contribuyan a reducir la erosión de suelos y a la captura de agua, no equivalen a los primarios en términos de variedad de servicios ambientales.
- 9) Las florestas plantadas presentan gran potencial para almacenar carbono, pero esa función en plantaciones monoespecíficas es menor que en bosques naturales no perturbados.
- 10) En 2010, el 81% de las tierras forestales pertenecían a los Estados, pero la propiedad comunitaria e individual de bosques seguía en aumento.
- 11) Los derechos de gestión de los bosques públicos ejercidos por entidades privadas han aumentado del 3 al 15% de su superficie entre 1990 y 2000.
- 12) A pesar de la reducción de la velocidad de pérdida neta de bosques a nivel mundial en la última década, la superficie boscosa continúa reduciéndose a medida que el aumento de la población humana y del consumo intensifica la demanda de tierras de pastoreo y cultivo.
- 13) De 1990 a 2015 la Tierra ha tenido una pérdida neta de cerca de 129 millones de ha de bosques naturales y plantados, equivalente a tasa anual de - 0,13%.
- 14) Durante el periodo citado, el carbono en la biomasa forestal disminuyó en casi 17,4 Gt, en virtud primordialmente de la conversión de bosques a otros usos y de la degradación forestal.
- 15) La velocidad de deforestación planetaria entre 2000 y 2010 fue de alrededor de 13 millones de ha al año y en la década de 90 de 16 millones de ha al año.
- 16) La mayor parte de la pérdida de superficie forestal ocurrió en la región tropical, especialmente en Sudamérica y África.
- 17) La pérdida neta anual de bosques naturales pasó de 8,5 millones de ha al año (1990 a 2000) a 6,6 millones de ha al año (8,8 de pérdida y 2,2 de ganancia), entre 2010 y 2015.
- 18) Los bosques naturales regenerados son ecosistemas forestales empobrecidos en virtud de la radical transformación que han sufrido, siendo necesarios centenares de años para recomponer la riqueza de especies e las incontables relaciones ecológicas rotas.

- 19) Junto con la demolición forestal se elimina una valiosa biodiversidad que ni siquiera es conocida.
- 20) Se pierden también valiosos servicios ecosistémicos y oportunidades económicas que podrían ayudar a impulsar el progreso de los países forestales y aumentar la seguridad hídrica y alimentaria.
- 21) Si la frontera agropecuaria continúa a progresar al ritmo actual, fatalmente gran parte de los bosques primarios tropicales de la Tierra desaparecerá y las últimas zonas forestales del planeta serán completamente fragmentadas o eliminadas.
- 22) Grandes superficies de bosques están siendo degradadas en virtud de mala explotación forestal y talas ilícitas generalizadas.
- 23) Los bosques tropicales solo cubren un 7% de la superficie terrestre, sin embargo, albergan más de la mitad de las especies vegetales y animales conocidas.
- 24) Se estima que anualmente se pierden entre 11 y 15 millones de ha de bosque tropical.
- 25) Se talan 50.000 km² de bosques tropicales cerrados al año, pero solo se aprovecha entre el 4 y el 10% de los árboles talados. Tras el desmonte gran parte de los suelos queda desnuda y expuesta a la erosión.
- 26) A pesar del reconocimiento del valor de los ecosistemas forestales tropicales, por parte de organismos internacionales y la comunidad científica, la demolición de bosques tropicales continúa a ritmo acelerado.
- 27) Los países en desarrollo abrigan prácticamente todos los bosques tropicales del planeta.
- 28) Brasil posee la mayor floresta tropical continua del mundo, pero parte significativa ya fue deforestada y degradada en las últimas décadas.
- 29) Brasil tiene 463.269.898 de ha (54,4% de su territorio) de florestas naturales y plantadas, lo que representa la segunda mayor área forestal del mundo después de Rusia.
- 30) Los bosques naturales suman 456.083.955 de ha, constituyendo el 98,45% de los bosques brasileños, los cuales ocupan el 53,56% de la superficie del país.
- 31) Los bosques plantados suman 7.185.943 de ha, constituyendo el 1,55% de los bosques brasileños, los cuales ocupan el 0,84% de la superficie del país.
- 32) Las florestas naturales están distribuidas por los biomas brasileños en las siguientes proporciones: 325.469.969 ha en la Amazonía (71,36%), 41.409.651 ha en la Caatinga (9,08%), 57.321.446 ha en el Cerrado (12,57%), 8.937.485 ha en el Pantanal (1,96%), 20.128.299 ha en la Mata Atlántica (4,41%) y 2.817.106 ha en la Pampa (0,62%).
- 33) Las tierras forestales públicas brasileñas no están todas identificadas, demarcadas y registradas.
- 34) El 91% de los bosques públicos brasileños se encuentran en el Bioma Amazonía.
- 35) El área de bosques privados en establecimientos agrícolas fue estimada, en 2007, en 98.480.000 ha.

- 36) Los bosques más fragmentados y en mayor peligro de extinción del mundo son la Floresta Atlántica y el Cerrado.
- 37) De la Floresta Atlántica solo quedaron fragmentos, en su casi totalidad de bosques secundarios.
- 38) Esos hábitats altamente fragmentados amenazan la viabilidad de las especies, en virtud de la competición por territorio y por obligar a plantas y animales a reproducirse con parientes cercanos. Además, la fragmentación de los hábitats forestales merma la capacidad de sus especies para adaptarse al cambio climático.
- 39) A pesar de diversas conferencias mundiales para resolver la crisis ambiental global, la Tierra está viviendo una rápida desaparición de bosques y arrecifes de coral, extinción de hábitats y especies, aceleración del cambio climático y escasez progresiva de tierras productivas para alimentar a la creciente población mundial.
- 40) Las Conferencias de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente han dejado claro la necesidad de preservar la base de recursos naturales para las generaciones futuras.
- 41) El desarrollo sostenible ha sido prioridad en la agenda internacional durante más de un cuarto de siglo, habiendo consolidado la conciencia de que la sostenibilidad social y económica solo es posible en un planeta saludable. Sin embargo, el crecimiento económico sigue produciéndose a un costo muy alto para el ambiente, haciendo que los problemas no sean resueltos y se agraven.
- 42) Diversos estudios científicos y evaluaciones de organismos internacionales revelan que los seres humanos están corriendo el riesgo de socavar los beneficios sociales e económicos alcanzados al no considerar su dependencia de los sistemas ecológicos.
- 43) La manutención de zonas forestales saludables es de interés general. La constante deforestación y degradación forestal y sus consecuencias negativas sobre la economía, la diversidad biológica, el clima y los medios de vida y el patrimonio cultural de millones de personas deben ser una preocupación de la humanidad.
- 44) El régimen de protección internacional de los bosques está mal organizado y muy fragmentado, incidiendo sobre ellos diversos tratados (biodiversidad, cambio climático y desertificación) y distintas organizaciones internacionales como la FAO, la OIMT, el PNMUA y el FNUF.
- 45) En la esfera del Derecho Ambiental Internacional no existe un tratado vinculante sobre protección de florestas naturales que establezca bases sólidas para su gestión sostenible y protección de los bosques primarios remanentes.
- 46) En el ámbito del Derecho Ambiental Internacional existen dos instrumentos de *soft law* sobre bosques, la Declaración Autorizada - sin fuerza jurídica obligatoria- de Principios para un Consenso Mundial Respecto de la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de Todo Tipo, aprobada durante la Conferencia de la ONU sobre Ambiente y Desarrollo en 1992 y el

Instrumento Jurídicamente No Vinculante sobre todos los Tipos de Bosques aprobado por la Asamblea General de la ONU en 2007.

47) Ambos documentos establecen directrices éticas, ecológicas y jurídicas, que conforman la visión de lo que deberá consolidarse paulatinamente a nivel mundial.

48) Los documentos reconocen que los bosques guardan relación directa con el desarrollo sostenible y aspiran a contribuir a la ordenación, la conservación y la gestión sostenible de todos los tipos de bosques.

49) Adoptan abordaje holística y tienen en cuenta los múltiples usos y las funciones de los bosques, dejando claro la importancia de formular normativa adecuada sobre la materia y revocar los subsidios perversos.

50) Recomiendan que los objetivos de las políticas y las legislaciones forestales sean consistentes con los objetivos ambientales y del desarrollo de cada país.

51) Reconocen la función trascendental que cumplen los bosques en la protección de los ecosistemas frágiles, las cuencas hidrográficas y de los recursos de agua dulce y de acervo de diversidad biológica y de fuente de material genético.

52) Destacan la necesidad de proteger los bosques de importancia ecológica, cultural, espiritual, histórica y religiosa y otros bosques singulares.

53) Recomiendan que sean tomadas en cuenta, en las políticas nacionales, las presiones impuestas a los ecosistemas y a los recursos forestales por sectores ajenos al ámbito forestal y que sean integradas las políticas de conservación forestal y desarrollo sostenible con las políticas económicas, comerciales y otras pertinentes.

54) Como los mencionados principios no han avanzado lo suficiente, la protección de los bosques y las contribuciones del sector forestal están siendo abordadas con más efectividad en el ámbito de los tratados jurídicamente vinculantes relativos al Cambio Climático y al Convenio sobre Biodiversidad.

55) A pesar del esfuerzo de parte de la comunidad internacional, grandes superficies de bosques naturales continúan siendo eliminadas para producción de carne y soja para consumo interno y exportación desde los países en desarrollo para los países desarrollados y emergentes, especialmente los asiáticos, y degradadas, en virtud de mala gestión forestal y talas ilícitas generalizadas.

Capítulo 2. La protección de los bosques en el contexto de la gobernanza ambiental brasileña en propiedades públicas y privadas

- 1) Brasil, hasta hoy, no ha desarrollado gobernanza forestal coherente y eficaz para proteger y gestionar los bosques naturales con enfoque en sus biomas.
- 2) A pesar de la relevancia de los bosques tropicales y de los progresos en el establecimiento de los marcos institucionales, el patrimonio forestal sigue sin recibir la prioridad política y presupuestaria que merece.
- 3) Brasil ha reforzado su institucionalidad ambiental mediante leyes, organismos gestores, ministerio ambiental y comisiones transversales, sin embargo los bosques no tienen recibido la merecida atención política de los gobernantes, que están más preocupados en gestionar el cortísimo plazo y con las próximas elecciones.
- 4) No se observa un genuino interés de las autoridades brasileñas en insertar el patrimonio forestal natural en el centro de las prioridades nacionales, estatales y locales.
- 5) Lo que dificulta la protección de los bosques naturales no es la carencia de leyes, sino la falta de voluntad política y baja capacidad de gobernanza de las instituciones ambientales brasileñas.
- 6) Igual que ocurre en otros países, especialmente africanos, el sector forestal brasileño está plagado de mala gobernanza, malas prácticas y elevados niveles de corrupción.
- 7) Gran parte de las talas se llevan a cabo de forma ilegal, impulsadas por ganaderos y productores de soja.
- 8) En los últimos años se ha producido amplio cuerpo normativo legal e infra-legal que engloba cuestiones ambientales diversas, como sanciones civiles y administrativas, criminalización de conductas contra la flora, gestión de recursos forestales y áreas protegidas, sin embargo no se observa voluntad política para proporcionar los recursos para ponerlo en práctica.
- 9) Brasil se destaca por su política agresiva de subvenciones al sector agropecuario, hecho que intensifica la presión sobre la frontera forestal.
- 10) Brasil no tiene una estrategia nacional para recuperar el gran pasivo ambiental representado por tierras deforestadas degradadas y abandonadas, medida que permitiría adoptar una política de deforestación cero sin afectar a la producción agropecuaria.
- 11) La historia económica brasileña está marcada por el uso predatorio de los recursos naturales, basada en el modelo colonial monoexportador.
- 12) Brasil adopta modalidad de desarrollo que prioriza políticas económicas dirigidas al crecimiento económico de corto plazo con subvenciones públicas y exportaciones de materias primas brutas, lo que explica el escaso éxito de sus estrategias de desarrollo sostenible.
- 13) Brasil no ha elaborado políticas sectoriales y transversales consistentes para promover el desarrollo sostenible y para enfrentar el creciente recrudescimiento de los problemas ambientales que no son abordados, sea por fallas o lagunas en la legislación o por falta de voluntad política para implementar sistemas de gestión y de fiscalización adecuados.

14) Ningún gobierno brasileño ha buscado fomentar el consenso y la cooperación entre sectores pertinentes para resguardar los bosques naturales, particularmente los primarios, y sentar las bases para avanzar hacia un modelo más sostenible de desarrollo, que considere los beneficios y los costes de oportunidad para proteger y conservar los biomas, los ecosistemas y los servicios ambientales que prestan.

15) Brasil adopta políticas mixtas de prevención y control. Tiene un vasto cuerpo normativo e instituciones de control y fiscalización, sin embargo las presiones derivadas de los arcaicos procesos productivos y de ocupación territorial determinan que la deforestación y la degradación forestal continúen su curso.

16) La expansión desordenada de la frontera agropecuaria, en especial hacia la Floresta Amazónica, causa gran deterioro de los suelos y enorme pérdida de biodiversidad asociada a la reducción de los hábitats.

17) El cambio de uso del suelo en la Amazonía es muy intenso y generalmente con poca o nula planificación.

18) Las tasas de deforestación de la Amazonía, en los últimos 50 años, están entre las más altas del mundo.

19) La conversión de tierras forestales en ganaderas y agrícolas ha comprometido la integridad ecológica de los ecosistemas forestales brasileños y ha limitado su capacidad de proveer servicios ambientales. En algunos casos, como el de la Floresta Atlántica, el ecosistema forestal fue fragmentado drásticamente, produciendo su desaparición casi completa.

20) La fragmentación, degradación y destrucción total de los ecosistemas forestales para expansión de la agricultura, la ganadería y los asentamientos humanos afectan drásticamente a los procesos ecológicos esenciales y limitan el suministro de servicios ambientales fundamentales, como la producción de agua, afectando particularmente a los sectores más marginados y desprotegidos de la sociedad.

21) La FAO ha puesto un gran empeño para estimular los Estados a formular programas forestales nacionales como marco de política destinado a promover la gestión sostenible de bosques. No obstante, Brasil no formuló ni estrategia ni plan forestal nacional. Tampoco de conservación de los recursos genéticos forestales, de restauración de los suelos degradados, de protección y restauración del sistema hidrológico-forestal y de control de la erosión. Brasil tiene un amontonado de acciones desordenadas en todas áreas citadas.

22) Brasil no tiene una estrategia nacional de biodiversidad, pero sí directrices dispersas en muy diversos documentos infra-legales.

23) Brasil no tiene una estrategia consistente para aumentar la superficie de bosques plantados para producción de energía y madera certificada, a fin de reducir la presión sobre los bosques naturales.

- 24) Brasil no tiene política consistente de promoción de desarrollo sostenible y financiación de actividades de producción con altos rendimientos económicos y sociales y de bajo impacto ambiental para la Amazonía.
- 25) Brasil no tiene estrategia de inversión en investigación y desarrollo para prospección de productos de la biodiversidad forestal.
- 26) Sin un marco que trate las cuestiones forestales fundamentales de protección y gestión forestal sostenible con objetivos específicos y mensurables, definiendo destinatarios de las medidas, las cadenas de resultados y la capacidad para monitorear la aplicación de las políticas y medidas será difícil alcanzar adecuada gobernanza forestal.
- 27) La acción forestal nacional se halla mal organizada y fragmentada de forma que en el nivel federal los ministerios de agricultura, desarrollo agrario y de medio ambiente rivalizan entre sí para obtener recursos, siendo que los dos primeros buscan reducir los umbrales de protección ambiental.
- 28) En el ámbito gubernamental se observa la duplicación de esfuerzos y la falta de capilaridad de las acciones de protección ambiental en todo territorio nacional.
- 29) El Ministerio de Agricultura, dominado por ruralistas y ocupado por una Ministra francamente hostil a la protección de los bosques, por su fuerza política y presupuestaria impone la línea de acción del gobierno brasileño, sin que importe el deterioro de los ecosistemas y de los recursos naturales.
- 30) La creación de infraestructuras turísticas, la estructuración del sector forestal y el uso inteligente de la biodiversidad requieren inversiones en planificación, investigación y desarrollo y son de más largo plazo, mientras las fuerzas económicas brasileñas optan por beneficios a corto plazo, explotando predatoriamente los recursos naturales, ante la pasividad del Estado o incluso impulsado por él.
- 31) Datos de diversas fuentes confirman que dentro y en el entorno de áreas protegidas la deforestación es significativamente inferior que en el exterior y que las unidades de conservación reducen, pero no impiden la deforestación.
- 32) A pesar de los progresos en el aumento del territorio protegido y la mejora de su gestión, todavía existen dudas sobre la sostenibilidad de la explotación de madera en unidades de conservación de uso sostenible.
- 33) En la Amazonía, significativa parte de la explotación maderera es ilegal.
- 33) Solo el 6,1% de la superficie terrestre brasileña está estrictamente protegida (en 577 unidades de conservación que suman 523.270 km²), lo que es insignificante para un país de dimensiones continentales como Brasil.
- 34) Las APA representan alrededor del 30% de las áreas de unidades de conservación del territorio brasileño, continental y marino, y en el ámbito de los Estados representan el 44%.

- 35) Las APA presentan diversos problemas de gestión y elevados índices de deforestación, incompatibles con los objetivos de una genuina unidad de conservación.
- 36) Brasil no tiene un marco jurídico coherente que ofrezca directrices consistentes y firmes para la acción de los Estados, municipios y diversos sectores interesados, y para equilibrar los intereses privados y públicos, las necesidades presentes y futuras, los beneficios ambientales y económicos.
- 37) A pesar de que Brasil cuenta con Ley Forestal desde 1934, el Bosque Atlántico fue eliminado casi completamente durante el siglo XX.
- 38) A pesar de que la Ley Forestal de 1965 fue la más protectora, exigiendo conservación de parcelas de vegetación nativa en cada propiedad agraria y plan de manejo forestal para explotación y comercialización de productos forestales, la Floresta Amazónica y los bosques del Cerrado fueron dilapidados a un ritmo vertiginoso.
- 39) A pesar de que los sucesivos gobiernos adoptaron el discurso de la defensa de la Floresta Amazónica, en razón del aumento de la presión internacional, ninguno ha enfrentado la mayoría de las causas subyacentes de la deforestación.
- 40) Para impedir la destrucción y la degradación de los bosques primarios brasileños es preciso un cambio radical en las políticas y prioridades estatales.
- 41) La Constitución de Brasil establece un marco regulatorio positivo para estructurar el desarrollo sostenible, sin embargo, la legislación sectorial y transversal muchas veces la contradicen e inhiben actividades esenciales para alcanzarlo.
- 42) En Brasil, históricamente, la legislación forestal fue ampliamente ignorada y violada.
- 43) La ley forestal vigente, de 2012, fue formulada y aprobada por las fuerzas políticas hostiles a la protección de los bosques naturales, reflejando, en gran medida, los intereses de los ruralistas.
- 44) La ley forestal vigente ha retirado el estatus de preservación permanente de las florestas existentes en tierras indígenas.
- 45) La ley forestal vigente ha reducido drásticamente el papel de los bosques en la protección ambiental y la conservación de la diversidad biológica.
- 46) La ley forestal vigente amnistió a los infractores de la ley precedente aumentando la sensación de impunidad que reina en el país.
- 47) Brasil ha tenido tres leyes forestales de ámbito nacional, las dos primeras fueron ineficaces y la tercera atribuye excesiva importancia a la producción agraria y poca a la protección de los bosques.
- 48) No tiene sentido formular una ley forestal para un país de dimensiones continentales igual a Brasil. Es necesario formular una ley forestal para cada bioma, que tenga regulaciones diferenciadas en función de la variedad de los ecosistemas, la necesidad de mantener la biodiversidad, el potencial de la silvicultura y los objetivos de desarrollo en áreas rurales.

- 49) La ley forestal vigente no asegura financiación para valorar la multifuncionalidad de los bosques naturales y equilibrar los intereses sociales, económicos y ambientales de la nación.
- 50) La ley forestal vigente ha reducido drásticamente los espacios protegidos en propiedades agrarias privadas, regularizó las ocupaciones ilegales y autorizó su recuperación con especies forestales exóticas.
- 51) El marco legal forestal brasileño necesita ser reconstruido para considerar de forma equilibrada la producción maderera sostenible, la producción agropecuaria, la protección de la naturaleza y de los valores vinculados a los bosques.
- 52) La ley forestal vigente no es compatible con los convenios internacionales firmados por Brasil en materia de cambio climático y biodiversidad.
- 53) La protección de los bosques naturales, en especial los tropicales, es asunto que concierne a toda la humanidad. Sin embargo, más de dos décadas después de la Cumbre de la Tierra de 1992, su valoración en diversos ámbitos no avanzó como se esperaba.

Capítulo 3. La superación de la lógica económica del avance de la ganadería sobre la Floresta Amazónica en el contexto del aumento global de demanda de alimentos y cambio climático

- 1) En 322 años como colonia lusa, la historia de Brasil se ha caracterizado por la cultura de rapiña y minería con relación a los bosques y los recursos naturales.
- 2) En 193 años como país independiente, los brasileños, comandados por sus élites intensificaron extraordinariamente la deforestación y la malversación de los recursos naturales.
- 3) En 515 años de existencia de Brasil, los bosques naturales fueron reducidos a 12,57% en el Cerrado, 9,08% en la Caatinga, 4,41% en la Mata Atlántica, 1,96% en la Pampa y 0,62% en el Pantanal.
- 4) La última frontera forestal brasileña es la Floresta Amazónica que está siendo dilapidada a gran velocidad, quedando el 71,36% de su cobertura boscosa original.
- 5) Los bosques son víctimas de la ignorancia, falta de visión y planificación de los gobernantes brasileños y avaricia de los propietarios agrarios cuya preocupación está centralizada en obtener beneficios de corto plazo.
- 6) Brasil ya no es un país forestal en la gran mayoría de sus biomas y con la dilapidación de la Floresta Amazónica camina hacia la condición de país sin bosques primarios.
- 8) En el plano económico, Brasil se hunde cada vez más en el modelo neocolonial de suministrador de materias primas brutas, que mantiene y consolida la prosperidad de pocos brasileños y de los países importadores.

- 9) Brasil precisa reorientar su economía hacia sectores estratégicos para no depender del crecimiento a base de expansión del área cultivada y crédito subvencionado para exportar *commodities* agrícolas y materias primas brutas.
- 10) La conversión de bosques en pastos y tierras agrícolas son las principales causas directas de la deforestación en el mundo.
- 11) El manejo forestal insostenible, la tala ilegal, las especies invasoras, la expansión de infraestructuras, la minería, la producción de hidrocarburos, los incendios y la contaminación son causas directas relevantes de la eliminación de los bosques.
- 12) Factores económicos, políticos, tecnológicos, culturales y demográficos son las principales causas subyacentes de la deforestación.
- 13) Entre las causas económicas se destacan el modelo de desarrollo del país, el consumismo, el despilfarro, la pobreza, la crisis económica y fiscal, la oscilación de los precios de las *commodities* agrícolas en los mercados internacional y nacional.
- 14) Entre los factores políticos e institucionales, se destacan las políticas de subsidios y tributaria, el modelo de desarrollo agrario y de colonización, la incertidumbre sobre la tenencia de las tierras forestales, la corrupción, la mala gobernanza, el clientelismo, el predominio de los intereses privados y la falta de transparencia.
- 15) Entre los factores tecnológicos, la falta de intensificación de los sistemas de producción agrícola y ganadera e insuficiente capacitación y transferencia de tecnología para incrementar la eficiencia del aprovechamiento forestal y para reducir el impacto de sus actividades.
- 16) Entre los factores culturales de la deforestación se incluyen los valores y las creencias negativas sobre los bosques, el deficiente nivel de educación de la población, la falta de interés colectivo y de conciencia ambiental, y los patrones de consumo incompatibles con la política de protección de los bosques naturales.
- 17) Entre los factores demográficos, el crecimiento poblacional sin planificación familiar, los patrones de migración y distribución poblacional.
- 18) Los gobiernos militares y los gobiernos democráticos que los sucedieron fueron los grandes responsables de la deforestación del Cerrado y de la Amazonía, en razón de los incentivos a la migración y los proyectos de colonización y desarrollo con el fin de aliviar la presión demográfica y la pobreza en otras regiones de Brasil, induciendo la tala indiscriminada, incluso en tierras indígenas.
- 19) La expansión de la ganadería y de la producción de la soja y el carbón son las mayores causas directas de la deforestación de la Floresta Amazónica y de los bosques del Cerrado.

- 20) Los bosques primarios remanentes de Brasil, especialmente de los Biomas Cerrado y Amazonía están bajo intensa presión del agronegocio brasileño.
- 21) La ganadería y la agricultura depredadora son el fundamento de la economía Amazónica y de otras regiones brasileñas, lo que favorece la deforestación.
- 22) Investigaciones indican que el aumento de los precios derivado del incremento de la demanda de la carne y la soja incentivan la deforestación de la Amazonía y del Cerrado.
- 23) Las principales causas indirectas de la deforestación de la Floresta Amazónica son la construcción de carreteras oficiales y no oficiales; los proyectos de infraestructura a gran escala que abren bosques antes inaccesibles a la actividad humana; la minería; la industria siderúrgica que utiliza carbón vegetal de bosques nativos; los proyectos de asentamientos en áreas forestales; el marco legal forestal mal formulado y hostil a los bosques; la degradación forestal; los proyectos de manejo forestal formalmente sostenibles; la regularización de tierras forestales invadidas; las políticas fiscales y subvenciones destinadas a apoyar la expansión de la producción de carne y soja para exportación para acelerar el crecimiento económico y fortalecer el comercio exterior y mejorar la balanza de pagos y la reserva de divisas.
- 24) El crédito rural generosamente subvencionado, que no solo distorsiona los precios y el mercado, sino que también estimula el avance de la ganadería sobre las tierras de bosques primarios.
- 25) La expansión de la infraestructura y los proyectos de desarrollo siguen siendo las mayores causas indirectas de la deforestación de la Amazonía.
- 26) La incertidumbre sobre los derechos de propiedad es una de las causas subyacentes determinantes de la deforestación y degradación de la Floresta Amazónica.
- 27) El proceso de deforestación es subsidiado de varias formas. Primero con la obtención gratuita de tierras públicas no registradas. Segundo con la venta de la madera y el carbón. Tercero con la quema de la biomasa que abona el suelo. Cuarto con la obtención de crédito estatal subvencionado para financiar las actividades agropecuarias. Quinto con la venta del inmueble ocupado.
- 28) Como la ganadería requiere poco capital inicial para alcanzar grado mínimo de producción, los bueyes en el pasto es la forma más fácil y barata para indicar posesión y uso de la tierra antes de requerir al gobierno la “legalización” de la ocupación.
- 29) En pocos años, el sobrepastoreo, la compactación y la pérdida de nutrientes degradan los suelos inaptos para la ganadería, en seguida los invasores los abandonan y avanzan la frontera agropecuaria para aumentar su área de posesión.
- 30) Las ganancias especulativas son potencialmente enormes y la respuesta no debe ser la legalización de los derechos de propiedad obtenidos ilegalmente, pero sin la resolución definitiva del problema a través de la identificación y el registro de todas las tierras públicas.

- 31) El gobierno Lula da Silva premió a los invasores y los especuladores de tierras públicas a través de regularización y titulación de tierras ocupadas y deforestadas ilegalmente, lo que representa factor de incentivo a la deforestación especulativa.
- 32) A pesar de las dificultades políticas vividas por Brasil, es urgente revisar y auditar el proceso de otorgamiento de derechos de propiedad antes mencionado, identificando casos de corrupción y la red de intereses en juego.
- 33) El gobierno federal, en colaboración con los gobiernos estatales, debe constituir una fuerza tarea para identificar y registrar todas las “tierras devolutas” de la Amazonía, medida esencial para combatir la especulación, la violencia, la corrupción y los fraudes;
- 34) La alta rentabilidad privada de la ganadería en algunos lugares de la Amazonía es atribuida a las condiciones edáficas y ecológicas favorables, hecho que conduce a la deforestación y la apertura de caminos por los propios ganaderos.
- 35) La deforestación, en general, enriquece a pocos que no arcan con los costes de la degradación ambiental.
- 36) Los costes de la degradación ambiental resultantes de la deforestación son pagados por la sociedad, principalmente por los más pobres, entre los cuales los pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales.
- 37) En gran parte de la Amazonía, estudios revelan que los beneficios privados y socioeconómicos de la ganadería no compensan los costes ambientales de la deforestación.
- 38) Las ganancias privadas de la ganadería poco contribuyeron para aliviar las desigualdades sociales y económicas de la Amazonía.
- 39) Los residentes locales, a ejemplo de los pueblos indígenas, no se benefician directamente de los ingresos generados por la deforestación y la producción agropecuaria.
- 40) La contribución de la silvicultura al desarrollo económico de Brasil, mediante la creación de puestos de trabajo e ingresos generados por el mercado nacional de madera todavía es insignificante ante su potencial.
- 41) El manejo sostenible de los bosques tropicales es una opción viable de uso de la tierra, siempre y cuando preserve, valore y remunere correctamente los bienes y los servicios ambientales que producen.
- 42) La silvicultura sostenible debe ser parte de la estrategia de la valoración de los bosques tropicales, para frenar la deforestación y promover el desarrollo económico de la Amazonía.
- 43) La gestión sostenible de los bosques tropicales está poco extendida y no consigue competir con la ganadería y la extracción maderera insostenible, hecho que la torna menos rentable a corto plazo desde el punto de vista de los intereses particulares.

- 44) La ganadería extensiva de baja productividad y la extracción maderera insostenible son ampliamente practicadas y percibidas como actividades de bajo riesgos.
- 45) Para que los bosques sean mantenidos en pie, hace falta perfeccionar las técnicas de manejo forestal y combatir la explotación predatoria de madera.
- 46) Los nuevos sistemas de financiación para reducción de las emisiones resultantes de la deforestación y la degradación forestal, como el REDD+ deben incluir la producción sostenible de madera.
- 47) Los bosques deben ser utilizados como elemento estratégico para ayudar a Brasil a salir del atraso económico, a preservar la seguridad hídrica y alimentaria y a promover el bien estar de la población.
- 48) Las externalidades involucradas en el proceso de deforestación de la Amazonía brasileña tienen dimensiones globales, nacionales, regionales y locales.
- 49) La expansión de la ganadería extensiva y de baja tecnología en la Amazonía es responsable por liberar miles de millones de toneladas de CO₂ en la atmósfera y provocar la extinción de especies que siquiera fueron identificadas por la ciencia.
- 50) El valor de existencia de los bosques y su biodiversidad no ha podido detener las fuerzas económicas que consideran su destrucción un daño colateral aceptable para impulsar el crecimiento económico.
- 51) Los bosques constituyen el sistema terrestre más grande de captura y almacenamiento de carbono.
- 52) La quema de bosques tropicales es responsable por suma equivalente a las emisiones anuales de carbono procedente del sistema de transporte mundial, siendo responsable por aproximadamente un 17% de las emisiones de GEI en el mundo.
- 53) Diversos estudios evidencian que un acuerdo mundial sobre REDD+ presenta gran potencial para mitigar el cambio climático, conservar los bosques y promover gobernanza forestal adecuada.
- 54) Varias investigaciones revelan que las inversiones en la reducción de la deforestación para mitigar los efectos del cambio climático son económicamente ventajosas y que los beneficios son muy superiores a los costes de la inacción.
- 55) Un acuerdo global sobre REDD+, en la COP-21 a ser realizada en París, en diciembre de 2015, constituye gran promesa para conservar los bosques tropicales.
- 56) El REDD+ es instrumento no solo para reducción las emisiones de carbono, presentando también oportunidad para afrontar muchos de los retos relacionados con los factores subyacentes que causan las pérdidas de los bosques tropicales.

- 57) El REDD+ puede ayudar a equilibrar los objetivos económicos, sociales y medioambientales, reducir las emisiones de GEI e influir en la manera en que se manejan y se valoran los bosques tropicales.
- 58) Bien conducido, el REDD+ podrá crear nuevos tipos de empleos y medios de sustento relacionados con los bosques, y de ese modo compensar a la población local.
- 59) El REDD+ debe garantizar que los que asumen los costes de oportunidad de proteger los bosques reciban remuneración adecuada de modo que todos paguen por los servicios ambientales que prestan a todos y que nadie paga todavía.
- 60) Los países en desarrollo que poseen bosques tienen expectativa que el REDD+ puede generar miles de millones de dólares para retribuirles adecuadamente por mantener los servicios que ofrecen los bosques y para que vallan más en pie que derribados.
- 61) El REDD+ probablemente no beneficiará a todos los bosques y países, pues los países desarrollados parecen poco interesados en destinar generosos fondos para la conservación de los bosques y la biodiversidad.
- 62) El REDD+ puede ser la forma más barata y rápida de combatir el cambio climático en gran escala, no obstante, hasta el presente, las negociaciones no avanzaron en la velocidad necesaria para afrontar el problema a tiempo.
- 63) Sin seguridad jurídica, los propietarios de bosques no estarán dispuestos a correr riesgo de renunciar a sus actuales fuentes de ingresos por pagos futuros de carbono.
- 64) La comunidad internacional se beneficia de los servicios ambientales de los bosques naturales, por eso debe contribuir financieramente para preservarlos.
- 65) Existe una organización intergubernamental (OIMT) con sede en Japón, para fomentar el mercado de maderas tropicales producidas de forma sostenible, pero no existe idéntica organización para valorar los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales.
- 66) Es oportuno crear una organización similar a la OIMT para ayudar a los países a gestionar sus bosques de forma sostenible y aportar valor añadido a todos los servicios que ofrecen los bosques tropicales.
- 67) Es poco probable que los valores multifuncionales de los bosques despierten interés entre el público y los políticos si las contribuciones económicas de mantenerlos en pie sigan ocultas o infravaloradas.
- 68) Los sistemas de pagos servicios ecosistémicos forestales son, en su mayoría, incipientes, de pequeña escala y enfrentan grandes dificultades técnicas y políticas para ser implementados.
- 69) Brasil todavía no ha elaborado estrategia nacional de REDD+ para combatir la deforestación y la degradación forestal con enfoque por bioma y no ha mostrado interés en abandonar su modelo de producción basado en el aumento de área cultivada y subvenciones generosas al sector agrario.

Peor, las directrices adoptadas en su vigente ley forestal subordinan la protección de los bosques a los intereses económicos de los agentes de la deforestación.

70) Los gobernantes brasileños no reconocen los valores y los beneficios proporcionados por los bosques en los sistemas de planificación y presupuestarios gubernamentales.

71) Los líderes políticos están más interesados con el PIB del año o del próximo, sin preocupar con la internalización de los costes de la dilapidación de la base de recursos naturales y los efectos sobre los procesos ecológicos esenciales.

72) El gobierno brasileño, hasta hoy, no ha formulado estrategia nacional para sus bosques nativos, con enfoque por bioma, habiendo multiplicidad de acciones descoordinadas.

73) Brasil necesita replantear por completo sus estrategias económicas y de subvenciones para reducir los niveles elevados de endeudamiento público, inflación y deforestación.

74) El gobierno brasileño precisa reformar la gobernanza forestal y crear incentivos para proteger los bosques naturales y fomentar las plantaciones forestales para reducir la presión sobre los bosques naturales.

75) En sentido contrario a los postulados anteriormente expuestos, el Parlamento brasileño aprobó, en 2012, una ley anti-forestal que no considera fundamentos científicos consolidados.

76) La indiferencia de la sociedad brasileña frente a la deforestación resulta por legitimar las fuerzas económicas y políticas que dominan las estructuras estatales y el modelo de dilapidación la base de recursos naturales del país.

77) Observa-se enorme foso entre el discurso científico y la realidad sociopolítica y económica, lo que hace con que la deforestación continúe socavando la base de los recursos naturales y la sostenibilidad de la economía para las futuras generaciones.

78) Los valores forestales ecológicos, sociales, culturales y estéticos son poco valorados por la sociedad brasileña, en virtud de la carencia de masa crítica, visión de futuro, planeamiento y voluntad política para adoptar medidas amargas en el presente para asegurar beneficios menores, pero estables en el futuro.

79) La Selva Amazónica es tratada como elemento de poco valor por las élites económicas y políticas brasileñas, pues está siendo eliminada y degradada a ritmo inaceptable bajo el silencio y la pasividad de de gran parte de la sociedad brasileña.

80) La cultura de rapiña o de minería de los colonizadores lusos asentó sus bases y ganó fuerza con sucesivos gobernantes que vienen fortaleciendo la orientación agrícola del Estado brasileño, mediante incentivos públicos generosos que oscurecen el valor de los bosques naturales.

81) Brasil es una “agrocracia” subdesarrollada, donde una pequeña fracción de la población rural domina la estructura estatal y social.

82) En el campo político, la principal amenaza a los bosques se ubica en el Parlamento, que se muestra extremadamente reacio a la adopción de medidas efectivas para proteger los bosques naturales brasileños.

83) En ese contexto la adopción de medidas tan sencillas como prohibir, por ley, la eliminación de los bosques naturales en propiedades agrarias con suelos degradados o en regiones de suelos infértiles, se torna tarea casi imposible.

84) En las acciones gubernamentales de Brasil no se observa la adopción de medidas consistentes para poner en práctica el concepto de desarrollo sostenible, tampoco comprensión y voluntad política de traducir los nuevos modelos científicos, conceptuales y éticos en normas jurídicas de valoración de los bosques.

85) Como resultado de todo eso, las cifras dadas a conocer el 26 de noviembre de 2015 revelan que la Amazonía ha perdido 5.831 km² de bosques entre agosto de 2014 y julio de 2015, un aumento del 16% en comparación con el año anterior.

86) Con fundamento en el postulado de que los bosques naturales son bienes de interés común de la humanidad, la comunidad internacional debe presionar el gobierno brasileño para frenar la devastación de la mayor biblioteca genética del planeta y para incentivar su protección.

CONCLUSÕES

O Brasil não formulou, até o presente, política e estratégia nacionais para abordar as causas subjacentes da eliminação das florestas naturais e da degradação florestal. Pelo contrário, mantém as mesmas premissas e diretrizes contraditórias que levaram ao desaparecimento quase total da Mata Atlântica, uma das florestas mais biodiversas do planeta. Grande parte das florestas naturais remanescentes da Amazônia e dos demais biomas brasileiros está em processo acelerado em direção ao mesmo destino.

A Floresta Amazônica, considerada patrimônio nacional pela Constituição brasileira, está sendo eliminada e degradada rapidamente. Desde sua promulgação em 1988 até 2014, o desmatamento acumulado atingiu a gigantesca superfície de 407.675 km². A cifra revela a urgente necessidade de inverter essa tendência.

Apesar das dificuldades econômicas e políticas resultantes da corrupção sistêmica, atualmente vividas pelo país, é urgente identificar e analisar cuidadosamente a rede de interesses que está destruindo uma das últimas zonas florestais primárias do planeta.

É inconcebível que o Brasil invista fantástica soma de dólares para promover a Copa do Mundo (2014) e as Olimpíadas (2016), eventos de curtíssima duração, e não destine recursos suficientes para cumprir a determinação constitucional de proteger o patrimônio genético nacional representado por suas florestas naturais, elemento essencial para o projeto de sociedade sustentável esboçado pela Constituição brasileira.

Os dados analisados nesta pesquisa permitem formular as seguintes conclusões, com especial atenção para as falhas que precisam ser corrigidas pelos gestores brasileiros em diferentes esferas da federação.

Capítulo 1. As florestas no contexto global e como elementos nucleares dos biomas brasileiros e sua contínua dilapidação²⁵⁴¹

- 1) A cobertura de florestas naturais e plantadas da Terra foi estimada, em 2015, em 3.999 milhões de ha, o equivalente a 30,6% da superfície terrestre.
- 2) A extensão de florestas naturais (primárias e regeneradas naturalmente r) foi estimada em 3.713 milhões de hectares, equivalente a 93% da área florestal do planeta.
- 3) Na categoria de florestas naturais, 65% são naturalmente regeneradas (2.277 milhões de ha) e 35% consideradas primárias (1.277.000 ha).
- 4) A área de florestas plantadas representa 7% da superfície florestal global (290 milhões de ha).

²⁵⁴¹Parte das estimativas citadas nas conclusões do capítulo 1 procede da FAO, da UNESCO e do SFB.

- 5) A área de floresta plantada aumentou em cerca de 110 milhões de ha entre 1990 e 2015, a taxa média de crescimento anual entre 1990 e 2000 foi de 3,6 milhões de ha, 5,2 milhões entre 2000 e 2010 e 3,1 milhões de ha entre 2010 e 2015.
- 6) Entre 1990 e 2015, a área florestal plantada apresentou aumento líquido de 3,1 milhões de ha por ano (ganho de 3,5 milhões e perda de 0,4 milhões).
- 7) A substituição de florestas primárias por plantações florestais comerciais tem importantes efeitos ecológicos indesejáveis, como a redução de biodiversidade e a extinção de espécies devido à destruição de habitats.
- 8) As florestas plantadas, ainda que possam contribuir para redução da erosão do solo e armazenamento de água, não equivalem as florestas primárias em termos de variedade de serviços ambientais.
- 9) As florestas plantadas apresentam grande potencial para armazenamento de carbono, mas essa função em plantações monoespecíficas é menor do que em florestas naturais não perturbadas.
- 10) Em 2010, 81% das terras florestais pertenciam aos estados, mas a propriedade comunitária e individual das florestas seguia aumentando.
- 11) Os direitos de gestão de florestas públicas exercidos por entidades privadas aumentaram de 3 a 15% de sua superfície entre 1990 e 2000.
- 12) Apesar da redução da taxa de perda líquida de florestas em todo o mundo na última década, a área florestal continua a diminuir à medida que o aumento da população humana e do consumo intensifica a demanda de terras de pastagem e cultivo.
- 13) De 1990 a 2015, a Terra teve perda líquida de cerca de 129 milhões de ha de florestas naturais e plantadas, o equivalente a taxa anual de - 0,13%.
- 14) Durante o período, o carbono na biomassa florestal diminuiu quase 17,4 Gt, em virtude principalmente da conversão de florestas para outros usos e degradação florestal.
- 14) Durante el periodo citado, el carbono en la biomasa forestal disminuyó en casi 17,4 Gt, en virtud primordialmente de la conversión de bosques a otros usos y de la degradación forestal.
- 15) A velocidade do desmatamento mundial entre 2000 e 2010 foi de cerca de 13 milhões de ha por ano e na década de 90 de 16 milhões de ha por ano.
- 15) La velocidad de deforestación planetaria entre 2000 y 2010 fue de alrededor de 13 millones de ha al año y en la década de 90 de 16 millones de ha al año.
- 16) A maior parte da perda de superfície florestal ocorreu na região tropical, especialmente na América do Sul e África.
- 17) A perda líquida anual de florestas naturais passou de 8,5 milhões de ha por ano (1990-2000) para 6,6 milhões de ha por ano (8,8 de perda e 2,2 de ganho) entre 2010 e 2015.

- 18) As florestas naturais regeneradas são ecossistemas florestais empobrecidos por causa da transformação radical que sofreram, sendo necessários centenas de anos para restabelecer a riqueza de espécies e as incontáveis relações ecológicas rompidas.
- 19) Junto com a demolição florestal se elimina valiosa biodiversidade que sequer é conhecida.
- 20) Se perdem também serviços ecossistêmicos valiosos e oportunidades econômicas que poderiam ajudar a impulsionar o progresso dos países florestais e aumentar a segurança hídrica e alimentar.
- 21) Se a fronteira agrícola continua a avançar ao ritmo atual, inevitavelmente grande parte das florestas tropicais primárias da Terra vai desaparecer e as últimas zonas florestais do planeta serão completamente fragmentadas ou eliminadas.
- 22) Grandes superfícies florestais estão sendo degradadas em virtude da má exploração madeireira e extração ilegal generalizada de madeira.
- 23) As florestas tropicais cobrem apenas 7% da superfície terrestre, mas albergam mais da metade das espécies conhecidas de plantas e animais.
- 24) Estima-se que se perdem entre 11 e 15 milhões de ha de floresta tropical ao ano.
- 25) São abatidos 50.000 km² de florestas tropicais ao ano, porém só se aproveita entre 4 e 10% das árvores cortadas. Depois do desmatamento, grande parte do solo é deixada nua e exposta à erosão.
- 26) Apesar do reconhecimento do valor dos ecossistemas florestais tropicais, por parte de organizações internacionais e da comunidade científica, a demolição das florestas tropicais continua em ritmo acelerado.
- 27) Os países em desenvolvimento abrigam praticamente todas as florestas tropicais do planeta.
- 28) O Brasil possui a maior floresta tropical contínua do mundo, mas parte significativa já foi desmatada e degradada nas últimas décadas.
- 28) Brasil posee la mayor floresta tropical continua del mundo, pero parte significativa ya fue deforestada y degradada en las últimas décadas.
- 29) O Brasil tem 463.269.898 ha (54,4% do seu território) de florestas naturais e plantadas, o que representa a segunda maior área florestal mundial depois da Rússia.
- 30) As florestas naturais totalizam 456.083.955 de ha, sendo responsáveis por 98,45% das florestas brasileiras, que ocupam 53,56% da superfície do país.
- 31) As florestas plantadas somam 7.185.943 de ha, constituindo 1,55% das florestas brasileiras, que ocupam 0,84% da superfície do país.
- 32) As florestas naturais estão distribuídos pelos biomas brasileiros nas seguintes proporções: 325.469.969 ha na Amazônia (71,36%) 41.409.651 ha na Caatinga (9,08%), 57.321.446 ha no Cerrado (12, 57%), 8.937.485 ha no Pantanal (1,96%), 20.128.299 ha na Mata Atlântica (4,41%) e 2.817.106 ha nos Pampas (0,62%).
- 33) As terras florestais públicas brasileiras não estão todas identificadas, demarcadas e registradas.

- 34) 91% das florestas públicas brasileiras estão no Bioma Amazônia.
- 35) A área de florestas privadas em estabelecimentos agrícolas foi estimado em 2007 em 98,48 milhões de ha.
- 36) As florestas mais fragmentadas e ameaçadas do mundo são as da Mata Atlântica e do Cerrado.
- 37) Da Mata Atlântica só restaram fragmentos florestais, quase inteiramente formados por florestas secundárias.
- 38) Esses habitats altamente fragmentados ameaçam a viabilidade das espécies, em virtude da concorrência por território e por forçar plantas e animais a se reproduzirem com parentes próximos. Além disso, a fragmentação dos habitats florestais mina a capacidade das espécies de se adaptar às mudanças climáticas.
- 39) Apesar das várias conferências globais para enfrentar a crise ambiental global, a Terra está experimentando rápido desaparecimento das florestas e dos recifes de coral, acelerada extinção de habitats e espécies, rápidas alterações climáticas e crescente escassez de terras férteis para alimentar a crescente população mundial.
- 39) A pesar de diversas conferencias mundiales para resolver la crisis ambiental global, la Tierra está viviendo una rápida desaparición de bosques y arrecifes de coral, extinción de hábitats y especies, aceleración del cambio climático y escasez progresiva de tierras productivas para alimentar a la creciente población mundial.
- 40) As Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente deixaram claro a necessidade de preservar a base de recursos naturais para as gerações futuras.
- 41) O desenvolvimento sustentável tem sido prioridade na agenda internacional por mais de um quarto de século, tendo consolidado a consciência de que a sustentabilidade social e econômica só é possível em um planeta saudável. No entanto, o crescimento econômico continua sendo produzido a um custo muito elevado para o meio ambiente, fazendo que os problemas não sejam resolvidos e se agravem.
- 42) Estudos científicos e avaliações de organizações internacionais mostram que os seres humanos estão correndo o risco de anular os benefícios sociais e econômicos alcançados, por não considerar sua dependência dos sistemas ecológicos.
- 43) A manutenção de zonas florestais saudáveis é de interesse geral. O desmatamento e a degradação florestal e suas consequências negativas sobre a economia, a biodiversidade, o clima e os meios de subsistência e o patrimônio cultural de milhões de pessoas devem ser uma preocupação da humanidade.
- 44) O regime de proteção internacional das florestas está mal organizado e altamente fragmentado, incidindo sobre ele vários tratados (biodiversidade, mudanças climáticas e desertificação) e diversas organizações internacionais como a FAO, a OIMT, o PNMUA e o FNUF.

- 45) No campo do Direito Ambiental Internacional não existe tratado vinculante sobre florestas naturais que estabeleça bases sólidas para sua gestão sustentável e proteção dos remanescentes primários.
- 46) No âmbito do Direito Ambiental Internacional existem dois instrumentos de *soft law* sobre florestas, a Declaração de Princípios para um Consenso Mundial sobre Gestão, Conservação e Desenvolvimento Sustentável de todos os tipos de Florestas, adotada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 e o Instrumento Juridicamente Não Vinculante sobre todos os Tipos de Florestas, adotado pela Assembléia Geral das Nações Unidas em 2007.
- 47) Os dois documentos estabelecem diretrizes éticas, ecológicas e jurídicas que conformam a visão que se deverá consolidar gradualmente em todo o mundo.
- 48) Os documentos reconhecem que as florestas estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento sustentável e aspiram contribuir para a gestão, conservação e gestão sustentável de todos os tipos de florestas.
- 49) Adotam abordagem holística e têm em conta os múltiplos usos e as funções das florestas, deixando clara a importância de se formular normativa apropriada sobre o assunto e revogar subsídios perversos.
- 50) Recomendam que os objetivos das políticas e legislações florestais sejam coerentes com os objetivos ambientais e de desenvolvimento de cada país.
- 51) Reconhecem o papel crucial desempenhado pelas florestas na proteção dos ecossistemas frágeis, das bacias hidrográficas e dos recursos de água doce, bem como de acervo de diversidade biológica e de fonte de material genético.
- 52) Destacam a necessidade de proteger as florestas de importância ecológica, cultural, espiritual, histórica e religiosa e outras florestas singulares.
- 53) Recomendam que sejam consideradas, nas políticas nacionais, as pressões impostas aos ecossistemas e recursos florestais por setores alheios ao âmbito florestal e que sejam integradas as políticas de conservação florestal e desenvolvimento sustentável com as políticas econômicas, comerciais e outras pertinentes.
- 54) Como os princípios acima referidos não avançaram suficientemente, a proteção das florestas e as contribuições do setor florestal estão sendo abordadas de forma mais eficaz no âmbito de tratados juridicamente vinculantes relativos às Mudanças Climáticas e a Biodiversidade.
- 55) Apesar dos esforços de parte da comunidade internacional, grandes áreas de florestas naturais continuam a ser eliminadas para produção de carne e soja para consumo interno e exportação de países em desenvolvimento para países desenvolvidos e emergentes, especialmente os asiáticos, bem como degradadas em virtude de má gestão florestal e extração ilegal generalizada de madeira.

Capítulo 2. A proteção das florestas no contexto da governança ambiental brasileira em propriedades públicas e privadas

- 1) O Brasil, até hoje, não desenvolveu governança florestal coerente e eficaz para proteger e gerir florestas naturais com foco por biomas.
- 2) Apesar da importância das florestas tropicais e dos progressos no estabelecimento de marcos institucionais, o patrimônio florestal permanece sem receber a prioridade política e orçamentária que merece.
- 3) O Brasil tem fortalecido seu aparato institucional ambiental, mediante leis, agências gestoras, ministério de meio ambiente, conselhos ambientais municipais e comissões transversais, mas as florestas não têm recebido a merecida atenção política dos governantes, que estão mais preocupados em gerir o curto prazo e com as próximas eleições.
- 4) Não se observa genuíno interesse das autoridades brasileiras em colocar o patrimônio florestal natural no centro das prioridades nacionais, estaduais e locais.
- 5) O que dificulta a proteção das florestas naturais não é a carência de leis, mas a falta de vontade política e baixa capacidade de governança das instituições ambientais brasileiras.
- 6) Igual ao que ocorre em outros países, especialmente africanos, o setor florestal brasileiro está contaminado por má governança, más práticas e altos níveis de corrupção.
- 7) Grande parte da exploração madeireira é realizada de forma ilegal, impulsionada por pecuaristas e produtores de soja.
- 8) Nos últimos anos foi produzida amplo corpo normativo legal e infra-legal que abrange várias questões ambientais, como sanções civis e administrativas, criminalização de condutas contra a flora, gestão dos recursos florestais e áreas protegidas, porém não se observa vontade política para fornecer os recursos necessários para efetivá-lo.
- 9) O Brasil se destaca por sua política agressiva de subsídios ao setor agropecuário, o que intensifica a pressão sobre a fronteira florestal.
- 10) O Brasil não tem uma estratégia nacional para recuperar o grande passivo ambiental representado pelas terras desmatadas degradadas e abandonadas, medida que permitiria adotar uma política de desmatamento zero, sem afetar a produção agropecuária.
- 11) A história econômica brasileira é marcada pelo uso predatório dos recursos naturais, com base no modelo colonial monoexportador.
- 12) O Brasil adota modalidade de desenvolvimento que prioriza políticas econômicas voltadas para o crescimento econômico de curto prazo através de subsídios públicos e exportações de matérias-primas brutas, o que explica o sucesso limitado de suas estratégias de desenvolvimento sustentável.

- 13) O Brasil não elaborou políticas setoriais e transversais consistentes para promover o desenvolvimento sustentável e enfrentar o crescente agravamento dos problemas ambientais que não são abordadas, seja por falhas ou lacunas na legislação ou falta de vontade política para implementar sistemas de gestão e fiscalização adequados.
- 14) Nenhum governo brasileiro buscou fomentar consenso e cooperação entre os sectores relevantes para proteger as florestas naturais, especialmente as primárias, e estabelecer as bases para avançar em direção a um modelo de desenvolvimento mais sustentável, que considere os benefícios e os custos de oportunidade de proteger e conservar biomas, ecossistemas e serviços ambientais que prestam.
- 15) O Brasil adota políticas mistas de prevenção e controle. Tem vasto corpo normativo e instituições de controle e fiscalização, mas as pressões derivadas de arcaicos processos produtivos e ocupação territorial determinam que o desmatamento e a degradação florestal continuem seu curso.
- 16) A expansão desordenada da fronteira agropecuária, especialmente para a Floresta Amazônica, causa grandes danos aos solos e perda massiva de biodiversidade associada à redução de habitats.
- 17) A mudança no uso da terra na Amazônia é muito intensa e, geralmente, com pouco ou nenhum planejamento.
- 18) As taxas de desmatamento na Amazônia nos últimos 50 anos, estão entre as mais altas do mundo.
- 19) A conversão de terras florestais em pastagens e cultivos tem comprometido a integridade ecológica dos ecossistemas florestais brasileiros e limitado sua capacidade de fornecer serviços ambientais. Em alguns casos, como a Mata Atlântica, o ecossistema florestal foi fragmentado drasticamente, levando-o quase ao desaparecimento completo.
- 20) A fragmentação, degradação e destruição dos ecossistemas florestais para expansão da agricultura, da pecuária e de assentamentos humanos afetam drasticamente os processos ecológicos essenciais e limitam o fornecimento de serviços ambientais essenciais, como a produção de água, afetando principalmente os setores mais marginalizados e vulneráveis da sociedade.
- 21) A FAO tem feito grandes esforços para encorajar os Estados a formular programas florestais nacionais como marco político para promover a gestão sustentável das florestas. No entanto, Brasil não formulou nem estratégia nem plano florestal nacional. Tampouco estratégia de conservação dos recursos genéticos florestais, de recuperação de solos degradados, de proteção e restauração do sistema hidrológico-florestal e de controle de erosão. O Brasil tem um amontoado de ações descoordenadas nas áreas mencionadas.
- 22) O Brasil não tem uma estratégia nacional de biodiversidade, mas sim diretrizes dispersas em diversos documentos infra-legais.

- 23) O Brasil não tem uma estratégia consistente para aumentar a área de florestas plantadas para a produção de energia e madeira certificada, a fim de reduzir a pressão sobre as florestas naturais.
- 24) O Brasil não tem política consistente para promover o desenvolvimento sustentável e o financiamento de atividades de produção com retornos econômicos e sociais elevados e baixo impacto ambiental para a Amazônia.
- 25) O Brasil não tem estratégia de investimento em pesquisa e desenvolvimento para prospecção de produtos da biodiversidade florestal.
- 26) Sem um marco que trate as questões fundamentais de proteção e manejo florestal sustentável com objetivos específicos e mensuráveis, definindo os destinatários das medidas, as cadeias de resultados e a capacidade para monitorar a implementação das políticas e medidas será difícil alcançar adequada governança florestal.
- 27) A ação florestal nacional é mal organizada e fragmentada, de forma que os ministérios da agricultura, do desenvolvimento agrário e do meio ambiente rivalizam entre si para obter recursos, sendo que os dois primeiros buscam reduzir os umbrais de proteção ambiental.
- 28) No âmbito governamental é observada duplicação de esforços e falta de capilaridade das ações de proteção ambiental em todo o país.
- 29) O Ministério da Agricultura, dominado por ruralistas e ocupado por uma ministra abertamente hostil à proteção das florestas, por sua força política e orçamentária impõe a linha de ação do governo brasileiro, sem se importar com a deterioração dos ecossistemas e dos recursos naturais.
- 30) A criação de infra-estrutura turística, a estruturação do setor florestal e o uso inteligente da biodiversidade exigem investimentos em planejamento, pesquisa e desenvolvimento e são de longo prazo, porém as forças econômicas brasileiras optam por lucro de curto prazo, explorando predatoriamente os recursos naturais, ante a inação do Estado ou até mesmo dirigido por ele.
- 31) Dados de várias fontes confirmam que dentro e no entorno de áreas protegidas o desmatamento é significativamente menor do que no exterior e que as unidades de conservação reduzem, mas não impedem o desmatamento.
- 32) Apesar dos progressos no aumento do território protegido e da melhora de sua gestão, ainda pairam dúvidas sobre a sustentabilidade da exploração madeireira em unidades de conservação de uso sustentável.
- 33) Na Amazônia, parte significativa da exploração madeireira é ilegal.
- 33) Apenas 6,1% da superfície terrestre brasileira é estritamente protegido (em 577 unidades de conservação que somam 523.270 km²), o que é insignificante para um país de dimensões continentais como o Brasil.
- 34) As APAs representam cerca de 30% das áreas de unidades de conservação do território brasileiro, continental e marinho, e no âmbito dos Estados representam 44%.

- 35) As APAs apresentam vários problemas de gestão e altas taxas de desmatamento, incompatíveis com os objetivos de uma genuína unidade de conservação.
- 36) O Brasil não tem um quadro jurídico coerente que proporcione orientações consistentes e estáveis para a ação dos estados, municípios e diversos setores interessados, e para equilibrar interesses privados e públicos, necessidades presentes e futuras e benefícios ambientais e econômicos
- 37) Apesar de Brasil contar com Lei Florestal desde 1934, a Mata Atlântica foi quase completamente eliminada durante o século XX.
- 38) Apesar da Lei Florestal de 1965 haver sido a mais protetora, exigindo a conservação de parcelas de vegetação nativa de cada propriedade agrária e plano de manejo florestal para a exploração e comercialização de produtos florestais, a Floresta Amazônica e as florestas do Cerrado foram dilapidadas a ritmo acelerado.
- 39) Apesar de sucessivos governos adotarem discurso de defesa da Floresta Amazônica, em virtude da crescente pressão internacional, nenhum enfrentou a maioria das causas subjacentes do desmatamento.
- 40) Para impedir a destruição e degradação das florestas primárias brasileiras é preciso haver mudança radical nas políticas e prioridades estatais.
- 41) A Constituição brasileira estabelece marco regulamentar positivo para estruturar o desenvolvimento sustentável, no entanto, a legislação setorial e transversal muitas vezes a contradizem e inibem atividades essenciais para alcançá-lo.
- 42) No Brasil, historicamente, a legislação florestal foi amplamente ignorada e violada.
- 43) A lei florestal vigente, de 2012, foi formulada e aprovada por forças políticas hostis à proteção das florestas naturais, refletindo, em grande medida, os interesses dos ruralistas.
- 44) A lei florestal vigente retirou o estatuto de preservação permanente das florestas existentes em terras indígenas.
- 45) A lei florestal vigente reduziu drasticamente o papel das florestas na proteção ambiental e conservação da biodiversidade.
- 46) A lei florestal vigente anistiu os infratores da lei precedente, aumentando o sentimento de impunidade no país.
- 47) O Brasil teve três leis florestais nacionais, as duas primeiras foram ineficazes e a terceira atribuiu importância excessiva à produção agrícola e pouca proteção às florestas naturais.
- 48) Não tem sentido formular uma lei florestal para um país de dimensões continentais como o Brasil. É necessário formular uma lei florestal para cada bioma, que contenha regulamentações diferenciadas em função da variedade de ecossistemas, necessidade de manter a biodiversidade, potencial da silvicultura e objetivos de desenvolvimento nas zonas rurais.

- 49) A lei florestal vigente não garante financiamento para valorizar a multifuncionalidade das florestas naturais e equilibrar os interesses sociais, econômicos e ambientais da nação.
- 50) A lei florestal vigente reduziu drasticamente a dimensão de espaços protegidos em propriedades agrárias privadas, regularizou ocupações ilegais e autorizou a sua recuperação com espécies arbóreas exóticas.
- 51) O marco legal florestal brasileiro precisa ser reconstruído para considerar, de forma equilibrada, a produção sustentável de madeira, a produção agrícola, a proteção da natureza e os valores associados com as florestas.
- 52) A lei florestal vigente é incompatível com os acordos internacionais assinados pelo Brasil sobre mudanças climáticas e biodiversidade.
- 53) A proteção das florestas naturais, em especial as tropicais, é assunto que diz respeito a toda a humanidade. No entanto, mais de duas décadas depois da Conferência da Terra de 1992, a sua valorização em diversos âmbitos não progrediu como o esperado.

Capítulo 3. A superação da lógica econômica do avanço da pecuária sobre a Floresta Amazônica no contexto do aumento global de demanda de alimentos e das mudanças climáticas

- 1) Em 322 anos como colônia lusa, a história do Brasil se caracterizou pela cultura predatória e de mineração em relação às florestas e aos recursos naturais.
- 2) Em 193 anos como país independente, os brasileiros, liderados por suas elites, intensificaram extraordinariamente o desmatamento e o mau uso dos recursos naturais.
- 3) Em 515 anos de existência do Brasil, as florestas naturais foram reduzidas a 12,57% no Cerrado, 9,08% na Caatinga, 4,41% na Mata Atlântica, 1,96% no Pampa e 0,62% no Pantanal.
- 4) A última fronteira florestal brasileira é a Floresta Amazônica que está sendo dilapidada em alta velocidade, restando 71,36% de sua cobertura florestal original.
- 5) As florestas são vítimas da ignorância, falta de visão e planejamento dos governantes brasileiros e cobiça dos proprietários agrários, cuja preocupação está enfocada em auferir benefícios de curto prazo.
- 6) O Brasil não é mais um país florestal na grande maioria de seus biomas e com a dilapidação da Floresta Amazônica caminha para a condição de país sem florestas primárias.
- 8) Em termos econômicos, o Brasil está afundando cada vez no modelo neocolonial fornecedor de matérias-primas brutas, que mantém e consolida a prosperidade de poucos brasileiros e de alguns países importadores.

- 9) O Brasil precisa reorientar a sua economia para sectores estratégicos para não depender de crescimento a base da expansão da área cultivada e crédito subsidiado para exportar *commodities* agrícolas e matérias-primas brutas.
- 10) A conversão de florestas em pastagens e terras agrícolas são as principais causas diretas de desmatamento no mundo.
- 11) A gestão insustentável, a exploração madeireira ilegal, as espécies invasoras, a expansão de infra-estrutura, a mineração, a produção de hidrocarbonetos, os incêndios e a poluição são causas diretas importantes da destruição das florestas.
- 12) Fatores econômicos, políticos, tecnológicos, culturais e demográficos são as principais causas subjacentes do desmatamento.
- 13) Entre as causas econômicas se destacam o modelo de desenvolvimento do país, o consumismo, o desperdício, a pobreza, as crises econômica e fiscal, a oscilação de preços de *commodities* agrícolas no mercado interno e externo.
- 14) Entre os fatores políticos e institucionais, se destacam as políticas de subsídios e tributária, os modelos de desenvolvimento agrícola e colonização, a incerteza sobre a posse de terras florestais, a corrupção, a má governança, o clientelismo, a prevalência de interesses privados e a falta de transparência.
- 15) Entre os fatores tecnológicos, a falta de intensificação dos sistemas de produção agrícola e pecuária e insuficiente capacitação e transferência de tecnologia para aumentar a eficiência do aproveitamento florestal e para reduzir o impacto de suas atividades.
- 16) Entre os fatores culturais do desmatamento se destacam os valores e as crenças negativas sobre as florestas, o baixo nível educacional da população, a falta de interesse público e de consciência ambiental e os padrões de consumo incompatíveis com a política de proteção das florestas naturais.
- 17) Entre os fatores demográficos, o crescimento populacional sem planejamento familiar, padrões de migração e distribuição da população.
- 18) Os governos militares e os governos democráticos que os sucederam foram os grandes responsáveis pelo desmatamento do Cerrado e da Amazônia, por causa dos incentivos à migração e aos projetos de colonização e desenvolvimento, a fim de aliviar a pressão demográfica e a pobreza em outras regiões do Brasil, induzindo o desmatamento indiscriminado, inclusive em terras indígenas.
- 19) A expansão da pecuária e da produção de soja e carvão são as principais causas diretas do desmatamento da Floresta Amazônica e das florestas do Cerrado.
- 20) Os remanescentes de floresta primária do Brasil, especialmente dos biomas Amazônia e Cerrado estão sob intensa pressão do agronegócio brasileiro.

- 21) A pecuária e a agricultura predatória são a base da economia da Amazônia e de outras regiões brasileiras, o que favorece o desmatamento.
- 22) Pesquisas indicam que o aumento de preços precedente do aumento na demanda de carne e soja incentiva o desmatamento da Amazônia e do Cerrado.
- 23) As principais causas indiretas do desmatamento na Floresta Amazônica são a construção de estradas oficiais e não oficiais; projetos de infra-estrutura de grande escala que abrem florestas antes inacessíveis à atividade humana; mineração; indústria siderúrgica que usa carvão vegetal de florestas nativas; projetos de assentamento em áreas florestais; marco legal florestal mal formulado e hostil às florestas; degradação florestal; projetos de manejo florestais formalmente sustentáveis; regularização de terras florestais invadidas; políticas fiscais e de subsídios para apoiar a expansão da produção de carne e soja para exportação para acelerar o crescimento econômico e reforçar o comércio exterior e melhorar a balança de pagamentos e as reservas cambiais.
- 24) O crédito rural generosamente subsidiado, que além de distorcer os preços e o mercado, estimulam o avanço da pecuária sobre terras de florestas primárias.
- 25) A expansão de infra-estrutura e os projetos de desenvolvimento continuam sendo as principais causas indiretas do desmatamento da Amazônia.
- 26) A incerteza sobre direitos de propriedade é uma das principais causas subjacentes do desmatamento e da degradação da Floresta Amazônica.
- 27) O processo de desmatamento é subsidiado de várias maneiras. Primeiro com a obtenção gratuita de terras públicas não registradas. Segundo com a venda de madeira e carvão. Terceiro com a queima da biomassa que fertiliza o solo. Quarto com a obtenção de crédito estatal subsidiado para financiar atividades agropecuárias. Quinto com a venda do imóvel ocupado.
- 28) Uma vez que pecuária exige pouco capital inicial para alcançar nível mínimo de produção, os bois no pasto é a forma mais fácil e barata para indicar posse e uso da terra antes de reivindicar ao governo a "legalização" da ocupação.
- 29) Em poucos anos, o sobrepastoreio, a compactação e a perda de nutrientes degradam os solos impróprios para a pecuária, em seguida os invasores avançam a fronteira agropecuária para aumentar a sua área de posse.
- 30) Os ganhos especulativos são potencialmente enormes e a resposta não deve ser a legalização dos direitos de propriedade obtidos ilegalmente, mas a resolução definitiva do problema por meio da identificação e registro de todas as terras públicas.
- 31) O governo Lula da Silva premiou os invasores e especuladores de terras públicas na Amazônia através da regularização e titulação de terras ocupadas e desmatadas ilegalmente, o que representa fator de incentivo ao desmatamento especulativo.

- 32) Apesar das dificuldades políticas vividas pelo Brasil, urge rever e auditar o processo de concessão de direitos de propriedade acima mencionado, identificando casos de corrupção e a rede de interesses em jogo.
- 33) O governo federal, em colaboração com os governos estaduais, deve constituir uma força-tarefa para identificar e registrar todas as "terras devolutas" da Amazônia, medida essencial para combater a especulação, a violência, a corrupção e as fraudes.
- 34) A alta rentabilidade privada da pecuária em partes da Amazônia é atribuída às condições edáficas e ecológicas favoráveis, fato que leva ao desmatamento e à abertura de estradas pelos próprios pecuaristas.
- 35) O desmatamento, em regra, enriquece a poucos que não arcam com os custos da degradação ambiental.
- 36) Os custos da degradação ambiental resultantes do desmatamento são pagos pela sociedade, especialmente os mais pobres, entre eles os povos indígenas e outras comunidades tradicionais.
- 37) Em grande parte da Amazônia, estudos revelam que os benefícios privados e sócio-econômicos da pecuária não compensam os custos ambientais do desmatamento.
- 38) Os ganhos privados da pecuária contribuem pouco para aliviar as desigualdades sociais e econômicas na Amazônia.
- 39) Os residentes locais, a exemplo dos povos indígenas, não se beneficiam diretamente da renda gerada pelo desmatamento e produção agrícola.
- 40) A contribuição da silvicultura para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, mediante criação de emprego e renda gerada pelo mercado doméstico de madeira ainda é insignificante perante o seu potencial.
- 41) A gestão sustentável das florestas tropicais é uma opção viável de utilização da terra, desde que preserve, valorize e remunere devidamente os bens e serviços ambientais que produzem.
- 42) A silvicultura sustentável deve ser parte da estratégia para valorização das florestas tropicais, para frear o desmatamento e promover o desenvolvimento econômico da Amazônia.
- 43) A gestão sustentável das florestas tropicais está pouco disseminada e não consegue competir com a pecuária e a exploração madeireira insustentável, o que a torna menos rentável em curto prazo do ponto de vista dos interesses privados.
- 44) A pecuária extensiva de baixa produtividade e a exploração madeireira insustentável são amplamente praticadas e percebidas como atividades de baixo risco.
- 45) Para que as florestas sejam mantidas em pé, precisam-se melhorar as técnicas de manejo florestal e combater a exploração madeireira predatória.
- 46) Os novos regimes de financiamento para redução de emissões por desmatamento e degradação florestal, tais como REDD+ devem incluir produção sustentável de madeira.

- 47) As florestas devem ser usadas como elemento estratégico para ajudar o Brasil a sair do atraso econômico, preservar a segurança hídrica e alimentar e promover o bem-estar da população.
- 48) As externalidades envolvidas no processo de desmatamento da Amazônia brasileira tem dimensões globais, nacionais, regionais e locais.
- 49) A expansão da pecuária extensiva e de baixa tecnologia na Amazônia é responsável por liberar bilhões de toneladas de CO₂ na atmosfera e provocar a extinção de espécies que não foram sequer identificados pela ciência.
- 50) O valor de existência das florestas e de sua biodiversidade não tem sido capaz de contrapor as forças econômicas que vêm a sua destruição como um dano colateral aceitável para estimular o crescimento econômico.
- 51) As florestas formam o maior sistema terrestre de captura e armazenamento de carbono.
- 52) A queima de florestas tropicais é responsável por quantia equivalente às emissões anuais de carbono procedentes do sistema de transporte mundial, sendo responsável por 17% das emissões de GEE no mundo.
- 53) Vários estudos mostram que um acordo global sobre REDD+ apresenta grande potencial para mitigar as mudanças climáticas, conservar as florestas naturais e promover governança florestal adequada.
- 54) Várias pesquisas revelam que os investimentos na redução do desmatamento para mitigar os efeitos das alterações climáticas são economicamente vantajosos e que os benefícios superam os custos da inação.
- 55) Um acordo global sobre REDD+ na COP-21 a ser realizada em Paris, em dezembro de 2015, constitui grande promessa para conservar as florestas tropicais.
- 56) O REDD+ é um instrumento não só para reduzir as emissões de carbono, apresentando também oportunidade para resolver muitos dos desafios associados com os fatores subjacentes que causam a perda de florestas tropicais.
- 57) O REDD+ pode ajudar a equilibrar objetivos econômicos, sociais e ambientais, reduzir as emissões de GEE e influenciar a forma como as florestas tropicais são geridas e valorizadas.
- 58) Bem conduzido, o REDD+ pode criar novos tipos de empregos e meios de subsistência relacionados com as florestas, e, assim, compensar a população local.
- 59) O REDD+ deve assegurar que aqueles que assumem os custos de oportunidade de proteger as florestas recebam remuneração adequada para que todos paguem pelos serviços ambientais que prestam a todos e que ninguém ainda paga.
- 60) Os países em desenvolvimento que possuem florestas têm expectativa de que REDD+ pode gerar bilhões de dólares para retribuir-lhes adequadamente por manter os serviços que oferecem as florestas e para que valham mais em pie que derrubadas.

- 61) O REDD+ provavelmente não beneficiará a todas as florestas y a todos os países, pois os países desenvolvidos parecem pouco interessados alocar generosos fundos para a conservação de florestas e biodiversidade.
- 62) O REDD+ pode ser a maneira mais barata e rápida para combater as alterações climáticas em larga escala, não obstante, até o presente, as negociações não progrediram na velocidade necessária para resolver o problema a tempo.
- 63) Sem segurança jurídica, os proprietários de florestas não estarão dispostos a assumir riscos de abrir mão de seus fluxos de receitas atuais por pagamentos futuros de carbono.
- 64) A comunidade internacional se beneficia dos serviços ambientais das florestas naturais, por isso deve contribuir financeiramente para preservá-las.
- 65) Existe uma organização intergovernamental (ITTO), com sede no Japão, para promover o mercado de madeira tropical produzida de forma sustentável, mas não existe nenhuma organização idêntica para valorizar os serviços dos ecossistemas de florestas tropicais.
- 66) É conveniente criar uma organização semelhante à ITTO para ajudar os países a gerir suas florestas de forma sustentável e agregar valor a todos os serviços prestados pelas florestas tropicais.
- 67) É pouco provável que os valores multifuncionais das florestas despertem interesse entre o público e os políticos se as contribuições econômicas de mantê-las em pé permaneçam ocultas ou subvalorizadas.
- 68) Os sistemas de pagamento por serviços ecossistêmicos florestais são, em sua maioria, incipientes, de pequena escala y enfrentam grandes dificuldades técnicas e políticas para ser implementados.
- 69) O Brasil ainda não desenvolveu estratégia nacional de REDD+ para combater o desmatamento e a degradação florestal mediante abordagem por bioma e não tem mostrado interesse em abandonar seu modelo de produção baseado no aumento da área plantada e generosos subsídios para o setor agrário. Pior ainda, as orientações adotadas na lei florestal vigente subordinam a proteção das florestas aos interesses econômicos dos agentes do desmatamento.
- 70) Os governantes brasileiros não reconhecem os valores e benefícios proporcionados pelas florestas nos sistemas de planejamento e orçamentários governamentais.
- 71) Os líderes políticos estão mais preocupados com o PIB do ano ou do próximo, sem se preocupar com a internalização dos custos da dilapidação da base de recursos naturais e os efeitos sobre os processos ecológicos essenciais.
- 72) O governo brasileiro, até agora, ainda não formulou uma estratégia nacional para as florestas nativas, com abordagem por bioma, tendo múltiplas ações descoordenadas.
- 73) O Brasil precisa repensar completamente suas estratégias econômicas e de subsídios para reduzir os altos níveis da dívida pública, da inflação e do desmatamento.

- 74) O governo brasileiro precisa reformar a governança florestal e criar incentivos para proteger as florestas naturais e promover as plantações florestais para reduzir a pressão sobre as florestas naturais.
- 75) Em sentido oposto aos postulados anteriormente expostos, o Parlamento brasileiro aprovou, em 2012, uma lei anti-florestal que não considera princípios científicos consolidados.
- 76) A indiferença da sociedade brasileira com relação ao desmatamento resulta por legitimar as forças econômicas e políticas que dominam as estruturas do Estado e o modelo de dilapidação da base de recursos naturais do país.
- 77) Observa-se enorme fosso entre o discurso científico e a realidade sócio-política e econômica, o que faz com que o desmatamento continue minando a base de recursos naturais e a sustentabilidade da economia para as gerações futuras.
- 78) Os valores florestais ecológicos, sociais, culturais e estéticos são pouco valorizados pela sociedade brasileira, em virtude da falta de massa crítica, visão, planejamento e vontade política para adotar medidas amargas no presente para assegurar lucros menores, porém mais estáveis no futuro.
- 79) A Floresta Amazônica é tratada como elemento de pouco valor pelas elites econômicas e políticas brasileiras, pois está sendo eliminada e degradada a taxa inaceitável sob o silêncio e a passividade de grande parte da sociedade brasileira.
- 80) A cultura de rapina ou mineradora dos colonizadores portugueses estabeleceu raízes e ganhou força com sucessivos governantes que vêm fortalecendo a orientação agrícola do Estado brasileiro, através de generosos incentivos governamentais que obscurecem o valor das florestas naturais.
- 81) O Brasil é um "agrocrazia" subdesenvolvida onde uma pequena fração da população rural domina a estrutura estatal e social.
- 82) No campo político, a principal ameaça para as florestas está localizada no Parlamento, que se mostra extremamente relutante em adotar medidas eficazes para proteger as florestas naturais brasileiras.
- 83) Nesse contexto, a adoção de medidas tão simples como proibir, mediante lei, a eliminação de florestas naturais em propriedades agrárias com solos degradados ou em regiões de solos inférteis torna-se tarefa quase impossível.
- 84) Nas ações do governo brasileiro não se observa a adoção de medidas consistentes para implementar o conceito de desenvolvimento sustentável e tampouco compreensão e vontade política para traduzir os novos modelos científicos, conceituais e éticos em normas vinculantes de valorização das florestas naturais.

85) Como resultado de tudo disso, os números divulgados em 26 de novembro de 2015 mostram que a Amazônia perdeu 5.831 km² de floresta entre agosto de 2014 e julho de 2015, um aumento de 16% em comparação com o ano anterior.

86) Com fundamento no pressuposto de que as florestas naturais são bens de interesse comum da humanidade, a comunidade internacional deve pressionar o governo brasileiro para conter a devastação da maior biblioteca genética do planeta e para incentivar a sua proteção.

REFERENCIAS

Bibliografía

- ABDALA, F., Governança global sobre florestas: estudo exploratório sobre o caso do PPG7, en: WEISS, J. S. & BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental** - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación, FLACSO/Ministerio de Cultura de Ecuador, 2008. pp. 253-268.
- ABELLA, I. (Org.), **La poesía de los árboles**: antología universal de poemas de los árboles y el bosque, Urueña, Barcelona, 2011.
- ABELLA, I., **La memoria del bosque**, Integral, Barcelona, 2007.
- ABC, **Academia Brasileira de Ciências promove evento para ouvir o INPE**, (18/03/2008), disponible en: <http://www.abc.org.br/publicacoes/noticia_online.asp?item=536>, acceso en: 25 abr. 2014.
- ABRAF, **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**, ABRAF, Brasília, DF, 2013.
- ABRAF, **Anuário estatístico da ABRAF 2009, ano base 2008**, ABRAF, Brasília, DF, 2009
- ABREU, K., **Tecnologia que a cidade não vê**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/katiaabreu/1201842-tecnologia-que-a-cidade-nao-ve.shtml>>, acceso en: 19 nov. 2014.
- ABREU, K., **O bom senso da justiça**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/katiaabreu/2014/04/1439539-o-bom-senso-da-justica.shtml>>, acceso en: 19 nov. 2014.
- ABRIL, Toda a vida do mundo, **Super Interessante**, 7: 18-24, 1990.
- ACHARD, F. *et al.*, **Vital forest graphics**, UNEP/FAO/UNFF, Nairobi, 2009.
- ADAMS, C. R. & ESWARAN, H., Global land resources in the context of food and environmental security, en: GAWANDE, S. P. (Eds.), **Advances in land resources management for the 20th century**, Soil Conservation Society of India, New Delhi, 2000. pp. 35-50.
- ADAMS, V. M. *et al.*, Opportunity costs: who really pays for conservation?, **Biological Conservation**, 143: 439-448, 2010.
- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE, **Tipología de bosques europeos**: categorías y tipos para informes y políticas de gestión forestal sostenible, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 2008.
- AGRAWAL, A. & OSTROM, E., Collective action, property rights, and devolution of forest and protected area management, en: MEINZEN-DICK, R. *et al.*, (Eds.), **Collective action, property rights and devolution of natural resource management** - Exchange of knowledge and

implications for policy, Feldafing, Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL)/Food and Agriculture Development Centre (DSE), Proceedings of the International Conference held from 21-25 June, 1999 in Puerto Azul, Philippines, 2001. pp. 75-110.

AJUPRADNJARESOSUDARMO, I. *et al*, Expectativas y preocupaciones de las poblaciones locales sobre los proyectos de REDD+ en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 217-236.

ALBOUY, V., **Bosques y florestas: ecoguía para descubrir la naturaleza**, Tursen/H. Blume, Madrid, 2002.

ALENCAR, A. A. C. *et al.*, O novo código florestal e os assentamentos na Amazônia, **Boletim Amazônia em Pauta**, 1, 2013.

ALENCAR, A. A. C. *et al.*, **Rumo ao REDD+ jurisdicional: pesquisa, análises e recomendações ao programa de incentivos aos serviços ambientais do Acre (ISA Carbono)**, Ipam, Brasília, DF, 2012.

ALENCAR, A. A. C. *et al.*, **Desmatamento na Amazônia: indo além da “emergência crônica”**, IPAM, Belém, 2004.

ALLEGRETTI, M., **Cooperação internacional para a Amazônia: lições para o governo brasileiro**, 12/10/09, disponible en: <<http://g1.globo.com/platb/natureza-maryallegretti/2009/10/>>, acceso en: 23 abr. 2015.

ALLEN, C. D., Climate-induced forest dieback: an escalating global phenomenon?, **Unasylva** 231/232 (60): 43-49, 2009.

ALMEIDA, E. *et al.*, **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas**, CIFOR/EMBRAPA, Belém, 2006.

ALVES, A. M. *et al.*, **Silvicultura: Gestão dos ecossistemas florestais**, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2012.

ALVES, D. S., Space-time dynamics of deforestation in Brazilian Amazonia, **Int. J. Remote Sens.**, 23: 2903–2908, 2002.

AMARAL, G. *et al.*, **Panorama da pecuária sustentável**, BNDES, Rio de Janeiro, 2012 (BNDES Setorial,36). pp. 249-288.

AMATA, **Mercado de florestas plantadas**, São Paulo, 2009.

AMPRECHT, H., Los bosques del mundo, en: **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1974. pp.31-76.

AMS, **Anuário estatístico 2012**, AMS, Belo Horizonte, 2013.

AMS, **Anuário estatístico 2008**, AMS, Belo Horizonte, 2009.

ANDRADE, C. M. S., **Calagem em pastagens cultivadas na Amazônia**, Embrapa, Rio Branco, Acre, 2010.

- ANDERSEN, L. E. *et al.*, **The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon**, Cambridge University Press, Cambridge/NY/Melbourne, 2002.
- ANDERSON, A. B., Extrativismo vegetal e reservas extrativistas, en: ANDERSON, A. B., *et al.*, **O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**, Relume/Dumará, Curitiba, IEAA/Fundação Konrad Adenauer, Rio de Janeiro/1994. pp. 227-245.
- ANDRADE, L., A natureza dá dinheiro, **Rev. Dinheiro Rural**, disponible en: <http://www.terra.com.br/revistadinheirorural/edicoes/57/artigo143282-1.htm>, acceso en: 14 nov. 2014.
- ANGELSEN, A. & MCNEILL, D., Evolución de REDD+, en: ANGELSEN, A. *et al.*, (Eds), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 35-56.
- ANGELSEN, A. *et al.*, **Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD): An Options Assessment Report**, Government of Norway & Meridian Institute, Washington, DC, 2009.
- ANGELSEN, A. (Org.), **Moving Ahead with REDD: Issues, options and implications**, CIFOR, Poznan, 2008.
- ANGELSEN, A., **Forest cover change in space and time: combining von Thünen and the forest transition**, World Bank, Washington D.C., 2007 (Working Paper 4117).
- ANGELSEN, A., Agricultural expansion and deforestation: modeling the impact of population, market forces and property rights, **J. Dev. Econ.**, 58: 185–218, 1999.
- ANGELSEN, A. & KAIMOWITZ, D. (Eds.), **Agricultural technologies and tropical deforestation**, CABI Publishing/CIFOR, Wallingford/Jakarta, 2001.
- ANTONI, G., O programa piloto para proteção das florestas tropicais do Brasil (PPG-7) e a globalização da Amazônia, **Ambiente & Sociedade**, 13 (2): 299-313, 2010.
- ANTONIO, J. S., Forzamiento radiativo y cambios químicos en la atmósfera, **Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. Nat.**, 104 (1): 149-173, 2010.
- ANTUNES, P. B., **Direito ambiental**, 14ª ed., Atlas, São Paulo, 2012.
- ARAÚJO, E. & BARRETO, P., O combate ao desmatamento na maior floresta tropical do mundo, **Revista Jurídica Consulex**, 317: 34–37, 2010.
- ARAÚJO, M. A. R., **Unidades de conservação no Brasil: da república à gestão de classe mundial**, SEGRAC, Belo Horizonte, 2007.
- ARENDT, H., **Sobre a violência**, Relógio d'Água, Lisboa, 2014.
- ARIMA, E. *et al.*, **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**, Imazon, Belém, 2005.
- ARMENTERAS, A. A., **Árboles y montes: curiosidades artísticas e históricas**, Impr. de Ricardo Rojas, Madrid, 1908.

- ARRAES, R. A. *et al.*, Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial, **Rev. Econ. Sociol. Rural**, 50 (1): 119-140, 2003.
- ASIMOV, I., **Fotosíntesis**, Orbis, Barcelona, 1986.
- ASNAR, S. *et al.*, **Legislación de aguas**, 7ª ed., Góngora, Madrid, 1928.
- ASNER, G. P., Selective logging and its relation to deforestation, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 25-42.
- ASNER, G. P. *et al.*, Selective logging in the Brazilian Amazon, **Science**, 310: 480-482, 2005.
- ASNER, G. P. *et al.*, Canopy damage and recovery after selective logging in Amazonia: Field and satellite studies, **Ecological Applications**, 14: 280-298, 2004.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INSTITUCIONES FINANCIERAS PARA EL DESARROLLO, Fondo Amazonía del BNDES hace frente a la deforestación brasileña, **Revista ALIDE**, Julio–Setiembre: 29/12/2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC), **Brasil bate meta de exportações de carne bovina em 2013**, disponible en: <<http://www.abiec.com.br/img/newsletter/clipping-abiec-030114.pdf>>, acceso em 13 sep. 2014.
- AUPPER, **A água** - recurso imprescindível para a vida, Aupper, Lisboa (s.f.).
- BACHA, C. J. C., Eficácia da política de reserva legal no Brasil, **Teoria e Evidência Econômica**, 13 (25): 9-27, 2005.
- BACHTOLD, F., **Alimentos comuns perdem espaço em fazendas do país**, Folha de São Paulo, 07.04.2013, p. B6.
- BAIÃO, P. *et al.*, **Cadastro Ambiental Rural nos estados da Amazônia**, INOVACAR/Conservation International, 2014 (Primeiro Relatório de Monitoramento, abril de 2014), disponible en: <[br/uploads/documents/Cadastro%20Ambiental%20Rural%20nos%20estados%20da%20Amazonia%20Primeiro%20Relatorio%20de%20Monitoramento%20%281%29.pdf](http://uploads/documents/Cadastro%20Ambiental%20Rural%20nos%20estados%20da%20Amazonia%20Primeiro%20Relatorio%20de%20Monitoramento%20%281%29.pdf)>, acceso en: 20 abr. 2015.
- BAITZ, W. *et al.*, O setor madeireiro da Amazônia brasileira, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp.87-104.
- BAKER, M. *et al.*, **Conflict timber: dimensions of the problem in Asia and Africa**, Volume III: African Cases. ARD, Burlington, 2003 (Final Report Submitted to the United States Agency for International Development).
- BALBINO, L. C. *et al.*, **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**, Embrapa, Brasília, DF, 2011.
- BALLESTEROS, J., **Postmodernidad: decadencia o resistencia**, 4ª ed., Tecnos, Madrid, 2000.

- BALLESTEROS, J., Derecho humano al medio ambiente, **Cuadernos de Bioética**, 11 (42): 184-199, 2000.
- BALLESTEROS, J., **Ecologismo personalista**: cuidar la naturaleza, cuidar al hombre, Tecnos, Madrid, 1995.
- BALLESTEROS, J., Hacia un modo de pensar ecológico, **Anuario Filosófico**, 18 (2): 169-176, 1985.
- BALLESTEROS, J., **Ecologismo humanista contra crematística**, Santander, 24-06-14, disponible en: <http://www.etica-ambiental.org/cms3/UserFiles/378/File/Ecologismo%20humanista%20contra%20Crematistica.pdf> , acceso en: 23 sept. 2015.
- BANCO MUNDIAL, **Fortalecimiento de la gobernabilidad y la aplicación de la legislación forestal**: confrontando un obstáculo sistémico al desarrollo sostenible, Banco Mundial, Washington, DC, 2006.
- BANCO MUNDIAL, **Francia**, disponible en: <http://datos.bancomundial.org/pais/francia>, acceso en: 14 nov. 2014.
- BANCO MUNDIAL, **Lecciones sobre proyectos MDL forestales**, Fondo de BioCarbono, Washington, DC, disponible en: http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resourses/BioCF_PanamaESPHigh_for_web.pdf, acceso en: 17 sep. 2014.
- BANCO MUNDIAL/FAO/FIDA, **Agricultura y desarrollo rural: manual sobre género en agricultura**, FAO, Roma, 2012.
- BARBANTI JR., O., O impacto da cooperação internacional do programa piloto para a conservação das florestas tropicais em políticas públicas para a Amazônia brasileira, en: WEISS, J. S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental** - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 289-309.
- BARBER, C. P. *et al.*, Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon, **Biological Conservation**, 177: 203–209, 2014.
- BARONA, E. *et al.*, The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon, **Environ. Res. Lett.**, 5: 1-9, 2010.
- BARRADO y NAVASCUÉS, D., **Visiones de gaia**: la tierra desde el espacio, INTA, Madrid, 2010.
- BARREIRA, A. P., Lesões a flora: artigo 26 do código florestal, **Rev. Fac. Dir. UFRG**, 13/14 (1): 41-56, 1989/90.
- BARRETO, P. & ARAÚJO, E., **O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?**, Imazon, Belém, 2012.

- BARRETO, P. *et al.*, **A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas**, Imazon, Belém, 2008.
- BARRETO, P. *et al.*, **Quem é o dono da Amazônia?: Uma análise do cadastramento de imóveis rurais**, Imazon, Belém, 2008.
- BARRETO, P. *et al.*, **Human pressure on the Brazilian Amazon forests**, WRI/Imazon, Washington, DC/Belém, 2006.
- BARROS, F., **Custo dos estádios da Copa de 2014 ficou 42% maior que o previsto**, PLACAR, 10/06/2014 - Atualizado em 10/06/2014 às 11:03, disponível em: <<http://placar.abril.com.br/materia/custos-dos-estadios-da-copa-de-2014-ficaram-42-maiores-que-o-previsto>>, acesso em: 06 may. 2015.
- BARROS, G. S. C. *et al.*, **Economia da pecuária de corte na região norte do Brasil**, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)-ESALQ/USP, Piracicaba, 2002.
- BARROS-PLATIAU, A. F., **O Brasil na governança das grandes questões ambientais contemporâneas. País emergente?**, Rio de Janeiro, IPEA, 2011 (Textos para Discussão, 1618).
- BARROS-PLATIAU, A. F. *et al.*, Meio ambiente e relações internacionais: perspectivas teóricas, respostas institucionais e novas dimensões de debate, **Rev. Bras. Polít. Int.**, 47 (2): 100-130, 2004.
- BARTHOD, C., La conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992) et la forêt, **Rev. For. Fr.**, 45 (1): 1-17, 1993.
- BARTHOLOMEW, A., **El libro del agua: lo que necesitamos saber sobre esta fuente de vida, Fertilidad de la Tierra**, Estella, 2010.
- BÂTISSE, M., Del mamut al hombre ¿Sabrá la especie humana asegurar su supervivencia?, **El Correo de la Unesco**, 4-8, mayo de 1980.
- BECCARIA, C., **Dos delitos e das penas**, Martin Claret, São Paulo, 2006.
- BECKER, B. K., Geopolítica da Amazônia, **Estudos Avançados**, 19 (53): 71-86, 2005.
- BECKER, B. K., **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**, Garamond, Rio de Janeiro, 2004
- BECKER, B. K., Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?, **Parcerias Estratégicas**, 12: 135-159, 2001.
- BECKER, B. K., Cenários de curto prazo para o desenvolvimento da Amazônia, **Cadernos NADIAM**, MMA, Brasília, DF; 1999.
- BECKER, B. K., Grandes Projetos e produção do espaço transnacional: uma nova estratégia do Estado na Amazônia, **Revista Brasileira de Geografia**, 51: 230-254, 1989.
- BEER, C. *et al.*, Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate, **Science**, 329: 834-38, 2010.
- BELLVER CAPELLA, V., Ecología, políticas demográficas y derechos humanos, **Anuario de Filosofía del Derecho**, XII (19): 65-82, 1995.

- BELLVER CAPELLA, V., La solidaridad ecológica como valor universal, **Anuario de Filosofía del Derecho**, 11: 159-173, 1994.
- BERENQUER, E. *et al.*, A large-scale field assessment of carbon stocks in human-modified tropical forests, **Global Change Biology**, 20 (11):1-14, 2014.
- BERG, E. D., Sección Conservación, **National Geographic**, ago/2009.
- BERNARDI, A., Los problemas económicos del imperio romano en la época de su decadencia, en: ANDREU, J. H., **Historia económica mundial**, Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid, 1976. pp. 3- 71.
- BLAUSTEIN, R. *et al.*, **La reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD)**, Red de Acción Climática, Noviembre del 2007 (Documento de debate de la Climate Action Network - CAN).
- BOLIN, B. *et al.*, Global perspective, en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Land use, land-use change, and forestry**. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. pp. 23–51.
- BONFANTE, T. M. *et al.*, **Salvaguardas socioambientales de REDD+**: una guía para procesos de construcción colectiva, Imafloa, Piracicaba, 2010.
- BORGES, L. A. C. *et al.*, Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira, **Cienc. Rural**, 41 (7): 1202-1210, 2011.
- BOSQUET, B. & AQUINO, A. R., **Fondo cooperativo para el carbono de los bosques**, Carbon Partnership Facility/Banco Mundial, Washington, DC, disponible en: <https://wbcarbonfinance.org/docs/FCPF_Booklet_Spanish_Revised.pdf>, acceso en: 16 sep. 2014.
- BOUCHER, D. *et al.* **The root of the problem - What's driving tropical deforestation today?**, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011
- BOUCHER, D., Cattle and pasture, en: BOUCHER, D. *et al.* (Eds.), **The root of the problem: what's driving tropical deforestation today?**, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 41-49.
- BOUCHER, D., Soybeans, en: BOUCHER, D. *et al.* (eds.), **The root of the problem: what's driving tropical deforestation today?**, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 31-39.
- BOUTEFLIKA, A., Lucha universal, **Nuestro Planeta**, 6-7, 2011.
- BOWMAN, M. S. *et al.*, Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production, **Land Use Policy**, 29: 558–568, 2012.
- BRANDÃO JR., A. O., Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia, en: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, pp. 2357-2364.

- BRANDÃO JR., A. O. & SOUZA JR., C. M., Mapping unofficial roads with Landsat images: a new tool to improve the monitoring of the Brazilian Amazon rainforest, **International Journal of Remote Sensing**, 27 (1): 177-189, 2006.
- BRANDT, R. & PITA A., **Escândalo na Petrobrás assombra campanha e atinge centro do poder**, O Estado de São Paulo, 25 Outubro 2014, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/eleicoes,escandalo-na-petrobras-assombra-campanha-e-atinge-centro-do-poder,1582755>> , acceso en: 24 may. 2015.
- BRINK, P. *et al.*, **Economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales**, PNUMA, Nairobi, 2009
- BRITTON, B. *et al.*, Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric CO₂, **Science**, 316 (5832): 1732-1735, 2007.
- BRONDÍZIO, E. S. *et al.*, Small farmers and deforestation in Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 117-144.
- BROWN, J. C. *et al.* Soybean production and conversion of tropical forest in the Brazilian Amazon: The Case of Vilhena, Rondonia, **Ambio**, 34 (6): 462-469, 2005.
- BROWN, S. *et al.*, Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions, en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Climate change 1995: impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses. Contribution of Working group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change**, Cambridge University Press, Cambridge, 1996. pp. 773–797.
- BRUGES, J., **The big earth book: ideas and solutions for a planet in crisis**, Alastair Sawday, London, 2007.
- BRUINSMA, J., **World agriculture: towards 2015/2030 an FAO perspective**, Earthscan Publications, London, 2003.
- BRYANT, D. *et al.*, **Last frontier forests: ecosystems and economies on the edge**, WRI, Washington, DC, 1997.
- BUCLET, B., A participação da sociedade civil no PPG7: contribuição técnica efetiva ou novo rosto do clientelismo? en: WEISS, J. S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación**, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 311-330.
- BUENO, G., **Beyond trees: the past, present and future of the international arrangement on forests**, Paper Submitted to the 10th Biennial Graduate Studies Conference Conflict Studies and Global Governance: The New Generation of ideas, University of Massachusetts Boston October 31 – November 1, 2014.

- BUENO, M. *et al.*, O programa áreas protegidas da Amazônia (ARPA): um novo modelo e paradigma para a conservação da biodiversidade, en: MEDEIROS, R. & ARAÚJO, F. F. S. (Orgs.), **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**, MMA, Brasília, DF, 2011. pp. 103-114.
- CABA, M. A. S., Las últimas selvas vírgenes y el cambio climático, **Janus**, 92-93, 2010
- CAMPANILI, M. & SCHAFFER, W. B. (Orgs.), **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**, MMA, Brasília, DF, 2010.
- CAMPANILI, M. & SCHAFFER, W. B. (Orgs.), **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**, MMA, Brasília, DF, 2010.
- CAMPORA, A. L., **Contribuição dos estados brasileiros para a conservação da biodiversidade: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul**, The Nature Conservancy, Brasília, DF, 2009 (Série Técnica Sustentabilidade Financeira de Áreas Protegidas, 1).
- CANADELL, J. G. & RAUPACH, M. R., Managing forests for climate change mitigation, **Science**, 320: 1456-1457, 2008.
- CANADELL, J. G. *et al.*, Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 104: 18866-18870, 2007.
- CÂNDIDO, L. A. *et al.*, O clima atual e futuro da Amazônia nos cenários do IPCC: a questão da savanização, **Ciência Cultura**, 59 (3): 44-47, 2007.
- CAMPRUBÍ, A. T., El mecanismo para la reducción de la deforestación y la degradación forestal y para el fomento de las reservas de carbono (REDD+): nota sobre un innovador instrumento de mitigación, **Revista Catalana de Dret Ambiental**, I (2): 1-24, 2010.
- CARNEIRO, M. S., Crítica social e responsabilização empresarial. Análise das estratégias para a legitimação da produção siderúrgica na Amazônia Oriental, **Caderno CRH**, 21 (53): 323-336, 2008.
- CARRIL, E. P., Fotosíntesis: aspectos básicos, **Reduca** (Biología), 2 (3): 1-47, 2009 (Serie Fisiología Vegetal).
- CARVALHO, C., **Carvão ilegal é responsável por 20% do desmatamento em Carajás**, disponible en: <<http://oglobo.globo.com/economia/rio20/carvao-ilegal-responsavel-por-20-do-desmatamento-em-carajas-4897013>>, acceso en: 17 oct. 2014.
- CARVALHO, E. F. **Curso de direito florestal brasileiro - sistematizado e esquematizado**, Juruá, Curitiba, 2014.
- CARVALHO, E. F., **Manual didático de direito agrário**, Juruá, Curitiba, 2010.

- CARVALHO, E. F. & FERNÁNDEZ, E., **El discurso de la modernidad y los derechos indígenas en Brasil**, Bilbao, Universidad de Deusto, 2015 (Cuadernos Deusto de Derechos Humanos, 79).
- CARVALHO, E. F. & FERNÁNDEZ, F. R., La definición jurídica de bosque, **Revista Montes**, 119: 24-29, 2015.
- CARVALHO, I. L., Crime contra a fauna: reflexões sobre a aspereza do Código de Caça, **Informação Legislativa**, 32 (125): 193-198, 1995.
- CARVALHO, M. M. X., Os fatores do desmatamento da floresta com araucária: agropecuária, lenha e indústria madeireira, **Revista Esboços**, 18 (25): 32-52, 2011.
- CASARA, M. *et al.*, Combate à devastação ambiental e trabalho escravo na produção do ferro e do aço: Amazônia, Cerrado e Pantanal, 2012, disponible en: <<http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/carvao.pdf>>, acceso en: 03 jun. 2015.
- CASÃO JUNIOR, R. *et al.*, **Plantio direto no Sul do Brasil**: Fatores que facilitaram a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização conservacionista, FAO/IAPAR, Londrina, 2012.
- CASTILHO, A. L., **Partido da Terra** – como os políticos conquistam o território brasileiro, Contexto, São Paulo, 2012.
- CASTRO MARTÍNEZ, P. F., **Fronteras abiertas**: expansionismo y geopolítica en el Brasil contemporáneo, Siglo Veintiuno, México, DF, 1980.
- CATTANEO, A., Regional comparative advantage, location of agriculture, and deforestation in Brazil, **J. Sustain. Forest.**, 27: 25–42, 2008.
- CEBALLOS, G. *et al.*, Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction, **Science Advances**, 1 (5): 19, 2015, disponible en: <<http://advances.sciencemag.org/content/advances/1/5/e1400253.full.pdf>>, acceso en: 24 jun. 2015.
- CENAMO, M. C. *et al.* (Orgs.), **Proposta de alocação das reduções de emissões “U-REDD” nos estados brasileiros membros do GCF**, Força Tarefa de Governadores para o Clima e Florestas (GCF), Idesam, Manaus, 2013.
- CENAMO, M. C., *et al.*, **Sistema Estadual de REDD+ no Amazonas**: desafios, oportunidades e recomendações, IDESAM, Manaus-AM, 2013.
- CENAMO, M. C. *et al.*, **Guia sobre projetos de REDD+ na América Latina**, 2ª ed., Idesam/The Nature Conservancy (TNC-Brasil), Manaus, 2010.
- CELENTANO, D. & VERÍSSIMO, A., **O avanço da fronteira na Amazônia**: do boom ao colapso, Imazon, Belém, 2007.
- CELENTANO, D. & VERÍSSIMO, A., **A Amazônia e os objetivos do milênio**, Imazon, Belém, 2007.
- CESAR, M. C., **Marina**: a vida por uma causa, Mundo Cristão, São Paulo, 2010.

- CHAGNON, F. J. F. & BRAS R. L., Contemporary climate change in the Amazon, **Geophysical Research Letters**, 32, 2005, disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2005GL022722/full>., acceso en: 03 jun. 2015.
- CHAYTOR, B., **The development of global forest policy**: overview of legal and institutional frameworks, International Institute for Environment and Development (IIED)/World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), London/Geneva, 2001.
- CHENOST, C. *et al.*, **Los mercados de carbono forestal**, PNUMA, Nairobi, 2011.
- CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Loggerheads?** Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in tropical forests, World Bank, Washington, DC, 2007 (World Bank Policy Research Report).
- CHOMITZ, K. M. *et al.*, **Overview at loggerheads?** Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests, World Bank, Washington, DC, 2007.
- CHOMITZ, K. M., Transferable development rights and forest protection: an exploratory analysis, **International Regional Science Review**, 27: 348-373, 2004.
- CIFOR, **Manual para la cobertura de REDD+**, CIFOR, Bogor, disponible en: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/media/MCCMP1001s.pdf., acceso en: 01 abr. 2015.
- CINCOTTA, R. P. *et al.*, Human population in the biodiversity hotspots, **Nature**, 404: 990-992, 2000.
- CLAI/PNUMA, **Nuestros bosques, nuestra vida** – paquete de materiales de aprendizaje sobre el medio ambiente, ACCU/PNUMA, México, DF, 2003.
- CLEMENT, C. R. & HIGUCHI, N., A Floresta Amazônica e o futuro do Brasil, **Ciência & Cultura**, 58 (3): 44-49, 2006.
- CLEMENTE, M. E. F., **100 preguntas, 100 respuestas**. Especial bosques, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, Sevilla, 2011.
- CLEMENTS, F. E. & SHELFORD, V. E., **Bio-ecology**, John Wiley and Sons, New York, 1939.
- COCHRANE, M. A. & SCHULZE, M. D., Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure biomass and species composition, **Biotropica**, 31: 2-16, 1999.
- COCHRANE, M. A. *et al.*, Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forest. **Science**, 284: 1823-1853, 1999.
- COELHO, A. *et al.*, **O Estado do Pará no contexto do desmatamento 2013**, IDESP, Belém, 2013;
- COLCHESTER, M. *et al.*, **Justice in the forest**: rural livelihoods and forest law enforcement, CIFOR, Bogor, 2006 (Forest Perspectives, 3) .
- COLFER, C. J. P. *et al.*, **Who counts most?** Assessing human well-being in sustainable forest management. CIFOR, Bogor, 1999.

- GÓMEZ, F. J., **La Tierra primitiva y su transformación en un planeta amigable**: evidencias del registro geológico: rocas y minerales, 1ª ed., Agencia Córdoba Ciencia, Córdoba, 2007.
- COMISSAO EUROPEIA, **Livro verde sobre protecção das florestas e a informação florestal na UE**: preparar as florestas para as alterações climáticas, Comissão Européia, Bruxelas, 2010.
- COMISSÃO EUROPEIA, **A rede natura 2000 e as florestas: desafios e oportunidades — guia de interpretação**, Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Européias, Luxemburgo, 2004.
- COMITÊ BRASIL EM DEFESA DAS FLORESTAS E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, **Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber**, Comitê Brasil, Brasília, DF, 2012.
- CONSERVATION INTERNATIONAL, **Hotspots**. As regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta, disponible en: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_hotspots.pdf>, acceso en: 01 feb. 2015.
- CONTRERAS-HERMOSILLA, A., **The underlying causes of forest decline**, CIFOR, 2000 (Occasional Paper, 30).
- COOK, B., Will Amazonia dry out? Magnitude and causes of change from IPCC climate model projections, **Earth Interactions**, 16: 1-27, 2012.
- COOK, J. *et al.*, Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature, **Environ. Res. Lett.**, 8: 1-7, 2013.
- CORDERO, D., **Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales**, GTZ, Quito, 2008.
- CORREIA, F. W. S. *et al.* Balanço de umidade na Amazônia e sua sensibilidade às mudanças na cobertura vegetal, **Ciência & Cultura.**, 59 (3): 39-43, 2007.
- CORREIRA, A. V. *et al.*, **Floresta, muito mais que árvores**: manual de educação ambiental para florestas, Autoridade Florestal Nacional, Lisboa, 2009.
- CORSI, M., O bom momento da pecuária, **Revista Sementes JC Maschietto**, 6: 6-7, 2008.
- CORTE, A. P. D. *et al.*, Os projetos de redução de emissões do desmatamento e da degradação florestal (REDD), **Floresta**, 42 (1): 177-188, 2012.
- COSTA, M. H. & YANAGI, S. N. M., Effects of Amazon deforestation on theregional climate-Historical perspective, current and futurere search, **Revista Brasileira de Meteorologia**, 21 (3a): 200-211, 2006
- COSTA RICA, **Estrategia Nacional de Cambio Climático**, 1ª ed., Editorial Calderón y Alvarado S. A., San José, 2009.
- COSTA, S. H. G., **A questão agrária no Brasil e a bancada ruralista no congresso nacional**, USP, São Paulo, 2012 (Dissertação de Mestrado).

- COUTINHO, L. M., O conceito de bioma, **Acta Bot. Bras.**, 20(1): 13-23, 2006.
- COX P. M. *et al.*, Amazon dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century, **Theoretical and Applied Climatology**, 78: 137-156, 2004.
- COWIE, A. L. *et al.*, Options for including all lands in a future greenhouse gas accounting framework. **Environmental Science & Policy**, 10: 306-321, 2007.
- CRIATIVA MARKETING, **Reis do Agronegócio**, disponível em: <<http://www.criativamarketing.com.br/index.php/inicio/item/323-reis-do-agroneg%C3%B3cio>>, acesso em: 20 may. 2015.
- CRIBB, J., **The coming famine: The global food crisis and what we can do about it**, University of California Press, Berkeley, 2010.
- CROWTHER, T. W. *et al.*, Mapping tree density at a global scale, **Nature**, 525:201–205, 2015
- CRUZ, J. C. *et al.*, Plantio direto e sustentabilidade do sistema agrícola, **Inf. Agropec.**, 22 (208): 13-24, 2001.
- D'AGOSTINI, L. R. *et al.*, Avaliação do desempenho ambiental no uso de recursos na agricultura, **Inf. Agropec.**, 252: 91-98, 2009.
- DANFF, J.-P. & SIGAUD, P., Últimos avances en la ejecución del programa de trabajo sobre bosques del Convenio sobre diversidad biológica, **Recursos Genéticos Forestales**, 28: 54-54, 2000.
- DAUTE, H., **Bonsai: cuidado y cultivo de los árboles enanos japoneses**, Omega, Barcelona, 1986.
- DAVEY, S. M. *et al.*, La ordenación forestal sostenible y el enfoque por ecosistemas: una perspectiva australiana, **Unasyuva**, 214/215 (54): 3-5, 2003.
- DEAN, W., **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**, Companhia das Letras, São Paulo. 1996.
- DEMATTE, J. L. I. & DEMATTE, J. A. M., **Manejo de solos e produtividade agrícola**, en: Congresso Latino Americano de Ciências do Solo, 13, Embrapa, Águas de Lindóia, 1996 (CD-Rom).
- DEMATTE, J. L. I. & DEMATTE, J. A. M., Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta Amazônia e do Cerrado do Brasil Central, **Scientia Agricola**, 50 (2): 272-286, 1993.
- DEREX, J.-M., **La mémoire des forêts**, Ulmer, Paris, 2013.
- DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M., **Brazil**, en: DEVENISH, C. *et al.* (Eds.), Important bird areas Americas-priority sites for biodiversity conservation, Quito, BirdLife International, 2009 (BirdLife Conservation Series, 16).pp. 99–112.
- DIAMOND, J., **Collapse**, Viking, New York, 2005.
- DIAS-FILHO, M. B., **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**, 4ª ed. MBDF, Belém, 2011.

- DIAS, V. P. & FERNANDES, E., **Fertilizantes**: uma visão global sintética, BNDS, Rio de Janeiro, 2006. pp. 97-138. (BNDES Setorial, 24).
- DIAZ, D. *et al.*, **El estado de los mercados de carbono forestal 2011**. Desde el dosel al dólar, Forest Trends, Washington, DC, 2011.
- DI CASTRI, F. La huella del hombre, **El Correo de la Unesco**, mayo: 20-24, 1980.
- DI GREGORIO, M. *et al.* Política y poder en los procesos normativos nacionales de REDD+, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 79-104
- DITT, H. *et al.*, Fragmentando e desfragmentando paisagens: lições da Mata Atlântica e da Floresta Amazônica, en: BENSUSAN, N. (ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB), Brasília, DF, 2008. pp.21-38.
- DIXON R. K. *et al.*, Carbon pools and flux of global forest ecosystems, **Science**, 263 (5144): 185-190, 1994.
- DOBBS, R. *et al.*, **Overcoming obesity**: An initial economic analysis, McKinsey Global Institute, 2014.
- DOMINGUES, E. P. *et al.*, **Desmatamento e a contribuição econômica da floresta na Amazônia**, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social/Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro, 2013 (Working Paper, 48).
- DOMINGUES, M. S. & BERMANN, C., O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja, **Ambient. Soc.**, 15 (2): 1-22, 2012.
- DOOLEY K. *et al.*, **Smoke and mirrors**: a critical assessment of the World Bank's Forest Carbon Partnership Facility, FERN/FPP, Brussels/Moreton-in-Marsh, 2011.
- DUBOC, E. *et al.*, **Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado**, EMBRAPA Cerrado, Planaltina, DF, 2007 (Documentos, 197).
- DUDLEY, N., (Ed.), **Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas**, UICN, Gland, 2008
- DURÁN, E. *et al.*, Una coexistencia incierta: los jaguares y las comunidades de las montañas boscosas de México, **Unasylva**, 234/235 (61): 21-22, 2010.
- DURANCE, P. & GODET, M., Scenario building: Uses and abuses, **Technological Forecasting & Social Change**, 77: 1488–1492, 2010.
- ECHARRI, L., **Ciencias de la tierra y del medio ambiente**, Teide, Barcelona, 1998.
- ECOSYSTEM MARKETPLACE, **Investing in forest carbon**: Lessons from the first 20 years, 2011, Ecosystem Marketplace/Forest Trends/The Katoomba Group, Washington, DC, 2011.
- EHRlich, P. & EHRlich, A. H., **La explosión demográfica**: el principal problemas ecológico, Salvat, Barcelona, 1993.

ELZEN, M.G.J. & MEINSHAUSEN, M., **Meeting the EU 2°C climate target**: global and regional emission implications, Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven, 2005, disponible en: <<http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/728001031.pdf>>, acceso en: 24 sep. 2014.

ESPAÑA, **Planes y estrategias**, disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/planes-y-estrategias/>>, acceso en: 04 may, 2015.

FAEMG/SENAR, Irrigação criativa, **Revista Faemg/Senar**, 1 (1): 28-29, 2103.

FAO, **A Guide to monitoring and evaluation of the non-legally binding instrument on all types of forests (NLBI)**, FAO, Roma, 2011.

FAO, **Ahorrar para crecer**, FAO, Roma, 2011.

FAO, **Cattle ranching and deforestation**, FAO, Rome, 2006 (Livestock Policy Brief, 3).

FAO, **Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries**, FAO, Rome, 2007 (Forest and Climate Change Working Paper, 5).

FAO, **El estado de los bosques del mundo**: potenciar los beneficios socioeconómicos de los bosques, FAO, Roma, 2014.

FAO, **El estado de los bosques del mundo**, FAO, Roma, 2012.

FAO, **El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura**: cómo gestionar los sistemas en peligro, FAO, Roma, 2011.

FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015** ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?, FAO, Rome, 2015.

FAO, **Situación de los bosques del mundo 2011**, FAO, Roma, 2011

FAO, **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. Términos y definiciones, FAO, Roma, 2010.

FAO, **Forest management and climate change**: a literature review, FAO, Rome, 2012 (Working Paper, 10).

FAO, **Forest resources assessment 1990**: global synthesis, FAO, Roma, 1995 (FAO Forestry Paper, 124).

FAO, **Global forest resources assessment 2005** – Progress towards sustainable forest management, FAO, Rome, 2006 (Forestry Paper, 147).

FAO, **Global forest resource assessment 2005**, FAO, Rome, 2006.

FAO, **Insignia de los bosques**, FAO, Roma, 2013 (Serie Aprender y Actuar de la Alianza Mundial de la Juventud y las Naciones Unidas - YUNGA).

FAO, **La Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. Informe principal, FAO, Roma, 2010 (Estudio Montes, 163).

FAO, **Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal**, FAO, Roma, 2006 (Estudio Montes, 145).

FAO, **Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención**, FAO, Roma, 2012.

FAO/SF, **Investigando la naturaleza - los bosques del mundo**, Comisión Nacional Forestal, México, DF, 2008.

FAO, **Situación de los bosques del mundo 2011**, FAO, Roma, 2011.

FAO, **Situación de los bosques del mundo 2007**, FAO, Roma, 2007.

FAO, **Situación de los bosques del mundo 2005**, FAO, Roma, 2005.

FAO, **The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk**, FAO/Earthscan, Rome/London, 2011.

FAO, **A new framework for conservation-effective land management and desertification control in Latin America and the Caribbean Guidelines for the preparation and implementation of National Action Programs**, FAO, Rome, 1998.

FAO/OIMT, **Situación de los bosques de la cuenca del Amazonas, la cuenca del Congo y Asia sudoriental**, FAO, Roma, 2011 (Informe preparado para la Cumbre de las tres cuencas de bosques tropicales, Brazzaville, República del Congo, 31 de mayo – 3 de junio de 2011).

FAVARO, T., Transamazônica: 40 anos de poeira e lama, **Revista Veja**, 54-55, 01/09/2009 (Especial Amazônia), disponible en: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/transamazonica-amazonia-estrada-cicatriz-selva-veja-535375.shtml>>, acceso en: 01 jun. 2015.

FEARNSIDE, P. M. & FIGUEIREDO, A. M. R., China's influence on deforestation in Brazilian Amazonia: a growing force in the State of Mato Grosso, Global Economic Governance Initiative, (Discussion Paper, 2015-3), disponible en: <<http://www.bu.edu/pardeeschool/files/2014/12/Brazil1.pdf>>, acceso en: 04 jun. 2015.

FEARNSIDE, P. M., Serviços ambientais provenientes de florestas intactas, degradadas e secundárias na Amazônia brasileira, en: PERES, C. A. *et al.* (Eds.), **Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2013. pp. 29-62.

FEARNSIDE, P. M. *et l.*, Amazonian forest loss and the long reach of China's influence, **Environment, Development and Sustainability**, 15: 325-338, 2013.

FEARNSIDE, P. M., Amazon forest maintenance as a source of environmental services, **An. Acad. Bras. Cienc.**, 80 (1): 101-114, 2008.

FEARNSIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle, **Acta Amaz.**, 36 (3): 395-400, 2006.

- FEARNSIDE, P. M., Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências, **Megadiversidade**, 1 (1): 113-123, 2005.
- FEARNSIDE, P. M., Carga pesada: o custo ambiental de asfaltar um corredor de soja na Amazônia, en: TORRES, M., **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da Br 163**, CNPq, Brasília, DF, 2005. pp. 397-420.
- FEARNSIDE, P. M., **A floresta amazônica nas mudanças globais**, INPA, Manaus, 2003.
- FEARNSIDE, P. M., Agriculture in Amazonia, en: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (Eds.), **Key environments: Amazonia**, Pergamon Press, Oxford, 1985. pp. 393-418.
- FEARNSIDE, P. M., The effects of cattle pasture on soil fertility in the Brazilian Amazon consequences for beef production sustainability, **Tropical Ecology**, 21 (1): 125-137, 1980.
- FEELEY, K. J. & SILMAN, M. R., Extinction risks of Amazonian plant species, **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 106:12382-12387, 2009.
- FERREIRA, A. B. H., **Dicionário Aurélio - Século XXI**, Nova Fronteira, São Paulo, 1999 (CD-ROM. Versão 3.0).
- FERREIRA, L. V. *et al.*, O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas, **Estudos Avançados**, 19 (53): 157-166, 2005.
- FERREIRA, M. *et al.*, **Arpa - biodiversidade**, MMA, Brasília, DF, s. d.
- FERREIRA S. H. (org.), **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil**, Academia Brasileira de Ciências, São Paulo, 1998.
- FIGUEIRÓ, A. S., Diversidade geo-bio-sociocultural: a biogeografia em busca dos seus conceitos, **Revista Geonorte**, 4 (4): 57-77, 2012 (Edição Especial).
- FINLANDIA, **Bosques para el nuevo milenio: bosques que beneficien a la gente y sustenten la naturaleza**, Ministerio de Asuntos Exteriores/Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, Helsinque, 2005.
- FOLEY, J. A., Can we feed the world & sustain the planet?, **Scientific American**, 305: 60-65, 2011.
- FOLEY, J. A. *et al.*, Global consequences of land use, **Science**, 309: 570-574, 2005.
- FOLHA DE SAO PAULO, **Entenda a operação lava jato, da polícia federal**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/2014/11/1548049-entenda-a-operacao-lava-jato-da-policia-federal.shtml>>, acceso en: 08 abr. 2015.
- FONSECA, A. *et al.*, **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (janeiro de 2015) SAD, Imazon, disponible en: <http://amazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD-Janeiro2015.pdf>, acceso en: 06 may. 2015.

FONSECA, A. *et al.*, **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (março de 2015) SAD, Imazon, disponível em: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/amazonia_legal/SAD-Marco2015.pdf>, acesso em: 06 mai. 2015.

FONSECA, B. & MOTA, J., BNDES: 17 das 20 obras na Amazônia sofreram ações do Ministério Público, 23/10/13, disponível em: <<http://www.oeco.org.br/bndes-na-amazonia/27705-bndes-17-das-20-obras-na-amazonia-sofreram-acoes-do-ministerio-publico>>, acesso em: 03 jun. 2015.

FONSECA, V. L. I., As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro, **Biota Neotrop.**, 10(4): 59-62, 2010.

FOOD INGREDIENTES (FI), Grupo JBS: o maior em carne bovina, **FI**, 6: 36-40. 2009, disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/84.pdf>>, acesso em: 20 mai. 2015.

FORÇA TAREFA DE GOVERNADORES PARA O CLIMA E FLORESTAS, **Proposta de alocação das reduções de emissões “U-REDD” nos estados brasileiros**, IDESAM, Manaus, 2014.

FORTUNA, **Blairo Maggi, el rey mundial de la soja**, disponível em: <<http://fortunaweb.com.ar/2010-07-30-34729-blairo-maggi-el-rey-mundial-de-la-soja/>>, acesso em: 20 mai. 2015.

FRANCO, B. M., Ibama multa, mas ninguém paga, **O Globo**, 31.12.2007.

FRANÇA, F. *et al.*, **Gestão financeira e operacional do Arpa**, MMA, Brasília, DF, s. d.

FRASER, B., Deforestation: carving up the Amazon, **Nature**, 509: 418–419, 2014.

FREITAS, A. & CAMPHORA, A. L., **Contribuição dos estados brasileiros para a conservação da biodiversidade: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul**, The Nature Conservancy, Brasília, DF, 2009 (Série Técnica Sustentabilidade Financeira de Áreas Protegidas, 1).

FUSTEL DE COULANGES, N.-D., **A cidade antiga**, EDAMERIS, São Paulo, 1961.

GALINDO, L. M., **Gráficos vitales del cambio climático para América Latina y el Caribe**, CEPAL/PNUMA, Santiago/Nairobi, 2010.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. (Eds.), **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**, Fundação SOS Mata Atlântica, Belo Horizonte, Conservação Internacional, São Paulo, 2005.

GANEM, R. S. *et al.*, Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian cerrado biome, **Ambiente & Sociedade**, XVI (3): 99-118, 2013.

GANEM, R. S. *et al.*, Conservação da biodiversidade no bioma Cerrado: ameaças e oportunidades, em: SILVA, S. D. *et al.*, (orgs), **Fronteira Cerrado: sociedade e natureza no Oeste do Brasil**, PUC Goiás/América, Goiânia, 2013.pp.335- 365.

- GANEM, R. S., **Bioma cerrado**: projetos de lei e projetos governamentais em curso, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2011.
- GANEM, R. S. Gestão integrada da biodiversidade: corredores, mosaicos e reservas da biosfera, en: GANEM, R. S. (Ed.), **Conservação da biodiversidade**: legislação e políticas públicas, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2011 (Série Memória e Análise de Leis, 2). pp. 387-414.
- GANEM, R. S., Introdução, en: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da biodiversidade**: legislação e políticas públicas, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2010. pp. 7-9 (Série Memória e Análise de Leis, 2).
- GANEM, R. S. & DRUMMOND, J. A., Biologia da conservação: as bases científicas da proteção da biodiversidade, en: GANEM, R. S. (org.), **Conservação da biodiversidade**: legislação e políticas públicas, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2010. pp. 11-46. (Série Memória e Análise de Leis, 2).
- GARIGLIO, M. A. *et al.*, **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**, MMA/SFB, Brasília, DF, 2010.
- GEIST, H. & LAMBIN, E., Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation, **Bioscience**, 52 (2): 143-150, 2002.
- GEIST, H. & LAMBIN, E., **What drives tropical deforestation?** A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence, University of Louvain, Louvain-la-Neuve, 2001 (LUCC Report Series, 4).
- GELUDA, L. *et al.*, **Quanto custa o Programa Áreas Protegidas da Amazônia?** Uma modelagem financeira para as Unidades de Conservação do Arpa, Funbio, Rio de Janeiro, 2012
- GERWING, J. & VIDAL, E., **Degradação de florestas pela exploração madeireira e fogo na Amazônia Oriental Brasileira**, Imazon, Belém, 2002 (Série Amazônia, 20).
- GERWING, J. *et al.*, Reducing waste during logging and log processing: forest conservation in eastern Amazon, **Unasyuva**, 47:17-25, 1996.
- GIESSEN, L., Reviewing the main characteristics of the international forest regime complex and partial explanations for its fragmentation, **International Forestry Review** 15 (1): 60-70, 2013.
- GITAY, H. *et al.*, IPCC, **Cambio climático y biodiversidad**, OMM/PNUMA/CBD, Ginebra, 2002 (Documento técnico V del IPCC).
- GLEICK, P. H., Making every drop count, **Scientific American**, 284 (2): 40-45, 2001.
- GLOBAL WITNES, **How many more?** 2014's deadly environment: the killing and intimidation of environmental and land activists, with a spotlight on Honduras, Global Witness, London, 2014.
- GODAR, J. *et al.*, Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon, **PNAS**, 111 (43): 15591–15596, 2014.

- GODFRAY, H. C. J. *et al.*, Food security: the challenge of feeding 9 billion people, **Science**, 327: 812–818, 2010.
- GOLDEN, S., La percepción del riesgo: Una visión desde China, **Revista CIDOB d'Afers Internacionals**, 89/90: 63-83, 2010.
- GONÇALVES, J. S. & CASTANHO FILHO, E. P., Obrigatoriedade da reserva legal e impactos na agropecuária paulista, **Informações Econômicas**, 36 (9): 71-84, 2006.
- GONZÁLES DE LINARES, V. M. G. Los bosques en España a lo largo de la historia, en: PERLIN, J., **Historia de los bosques: el significado de la madeira en el desarrollo de la civilización**, Gaya Proyecto 2050. Madrid, 1999.
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M. A., La edad media de la filosofía en la crisis del medio ambiente, **Desarrollo Local Sostenible**, 1 (1): 1-10, 2008.
- GONZÁLEZ MOLINA, J. M., **Introducción a la selvicultura general**, Universidad de León, Ponferrada, 2005.
- GONZÁLEZ, J. A. *et al.*, Invirtiendo en capital natural: un marco para integrar la sostenibilidad natural a las políticas de cooperación, **Ecosistemas**, 17: 52-69, 2008.
- GOODLAND. R. J. A. *et al.*, **A selva amazônica: do inferno verde ao deserto vermelho?**, Itatiaia/EDUSP, São Paulo, 1975.
- GOULART, R. M. M., Desperdício de alimentos: um problema de saúde pública, **Integração**, 54: 285-288, 2008.
- GRAYSON, A. J. & MAYNARD, W. B., **The World's forests: Rio+5: international initiatives towards sustainable management**, Commonwealth Forestry Association, Oxford, 1997.
- GREENPEACE USA, **Dealing in doubt**. The climate denial machine vs climate science: a brief history of attacks on climate science, climate scientists and the IPCC, Greenpeace USA, Washington, DC, 2013.
- GREENPEACE, **Carvoaria Amazônia: Como a indústria de aço e ferro gusa está destruindo a floresta com a participação de governos**, Greenpeace, Manaus, 2012.
- GREENPEACE, **Who's holding us back?** How carbon-intensive industry is preventing effective climate legislation, Greenpeace International, Amsterdam, 2011.
- GREENPEACE, **Roadmap to recovery: the world's last intact forest landscapes**, Greenpeace International, Amsterdam, 2006.
- GREENPEACE, **Bosques un paseo didáctico por los bosques primarios**, Greenpeace Alemania/Madrid, 2004.
- GREENPEACE *et al.*, **World's Intact Forest Landscapes, 2000-2013**, disponible en: <<http://www.intactforests.org/world.map.html>>, acceso en: 09 sept. 2015.

- GREENPEACE, **Chega de madeira ilegal**, disponible en: <<http://www.chegademadeirailegal.org.br/>>, acceso en: 06 may. 2015.
- GREENPEACE, **Devorando la Amazonia**, Greenpeace, 2006, disponible en: <<http://www.greenpeace.org/espana/reports/devorando->>, acceso en: 26 ago. 2014.
- GREENPEACE, **Sacrificando la Amazonia**, 2009, disponible en: <<http://www.greenpeace.org/international/press/reports/slaughtering-the-amazon>>, acceso en: 26 ago. 2014.
- GREENPEACE, **Salvar los bosques salvar el clima**, disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/salvar-los-bosques-salvar-el.pdf>, acceso en: 28 ago. 2014.
- GROGAN, J. *et al.*, What loggers leave behind: Impacts on big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) commercial populations and potential for post-logging recovery in the Brazilian Amazon, **Forest Ecology and Management**, 255: 269-281, 2008.
- GROGAN, J. *et al.*, Apoio científico para os padrões de manejo de madeira na Floresta Amazônica: a questão da sustentabilidade, **Ciência & Ambiente**, 32:103-117, 2005.
- GROSSI, M. E. & SILVA, J. G., As (re)negociações das dívidas agrícolas, **Estudos Rurais II**, 7 (29): 171-187, 2007.
- GRUNIG, P., Plantas selváticas, arbustos, hongos y bayas, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 195-221.
- GTA, **Plano de desenvolvimento regional sustentável para a área de influência da rodovia BR-163, Cuiabá – Santarém**. Avaliação preliminar de execução das ações estratégicas previstas, disponible en: <<https://evergreenforests.files.wordpress.com/2012/01/avaliacao-plano-br-163.pdf>>, acceso en: 02 jun. 2015.
- GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R., Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics, **Forest Ecology and Management**, 148: 185-206, 2001.
- GUEDES, F. B. & SEEHUSEN, S. E. (orgs.), **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios, MMA, Brasília, DF, 2011.
- GUENEAU, S. & DRIGO, I. G., Interações entre regulação pública e privada: a influência da certificação florestal privada sobre a renovação da ação pública na Amazônia brasileira, en: CARNEIRO, M. S., **Sociedade, floresta e sustentabilidade**, Instituto Internacional de Educação do Brasil/NAEA, Belém, 2013. pp.17-41.
- GUERIN, N. & ISERNHAGEN, I., **Plantar, criar e conservar**: unindo produtividade e meio ambiente, Instituto Socioambiental, São Paulo, 2013.
- GUERRA, E. J. M., **El derecho al agua**. Naturaleza jurídica y protección legal en los ámbitos nacionales e internacional, Iustel, Madrid, 2012.

- GUIMARÃES, C., Rebanho bovino brasileiro se concentra em áreas do Cerrado, **Revista Safra**, 9 de setembro de 2013, disponible en: <<http://revistasafra.com.br/rebanho-bovino-brasileiro-se-concentra-em-areas-do-cerrado/>> acceso en: 04 jun. 2015.
- GUSTAFSSON, L. *et al.*, **Logging for the ark: improving the conservation value of production forests in South-East Asia**, CIFOR, Bogor, 2007 (Occasional Paper, 48).
- G1, **População brasileira ultrapassa marca de 200 milhões, diz IBGE**, disponible en: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/08/populacao-brasileira-ultrapassa-marca-de-200-milhoes-diz-ibge.html>>, acceso en: acceso en: 02 jun. 2015.
- G1, **Justiça encontra lista de Alberto Youssef que cita 750 obras públicas**, 05/12/2014 22h31 - Atualizado em 07/12/2014 10h25, disponible en: <<http://g1.globo.com/politica/operacao-lavajato/noticia/2014/12/justica-encontra-lista-de-alberto-youssef-que-cita-750-obras-publicas.html>>, acceso em: 06 may. 2015.
- HALL, R. & ROMIJN, J., **La raíz del problema: factores determinantes y causas subyacentes de la pérdida de bosques y motivaciones para restaurarlo**, Coalición Mundial por los Bosques, Uithoorn, 2010.
- HALLÉ, F., **Plaidoyer pour la forêt tropicale: Sommet de la diversité**, Actes Sud, Paris, 2014.
- HALLÉ, F., **La vie des arbres**, Bayard, Montrouge, 2011.
- HALPERN, K & PISANO, M. F., **Los que aquí vivieron: paleontología Argentina**, 1ª ed., Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, 2009.
- HARRIS, J. M. *et al.*, **Bosques, agricultura y clima: consideraciones económicas y de políticas**, Medford (USA), Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2011.
- HAWKING, S., **Historia del tiempo: del big bang a los agujeros negros**, Círculo de Lectores, Valencia/Barcelona, 1988.
- HAWTHORNE, W. D. *et al.*, **The impact of logging damage on tropical rainforests, their recovery and regeneration an annotated bibliography**, Oxford Forestry Institute, Oxford, 2011.
- HECHT, S. B. *et al.*, The economics of cattle ranching in eastern Amazonia, **Intercencia**, 13: 233-240, 1988.
- HENRIQUES, A. L. *et al.*, Insetos e outros artrópodes terrestres, en: PY-DANIEL, L. R. *et al.* (org.), **Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação**, INPA/MMA/MCT, Manaus/Brasília, DF, 2007 (Série Biodiversidade, 29).
- HERMES-LIMA, M., El origen de la vida, **Ciencia Hoy**, 17: 57-63, 1992.
- HERNÁNDEZ, D. La vida a través del tiempo, **Paleontología Mexicana**, 64 (3): 13-19, 2013.
- HERVÉ, T. *et al.*, Atlas do **Trabalho escravo no Brasil**, Amigos da Terra, São Paulo, 2009.
- HIGUCHI, N., Perspectivas do manejo florestal sustentável para a Amazônia brasileira, **Hiléia**, 8: 78-93, 2007.

- HIGUCHI, N., O desmatamento insustentável na Amazônia, **Ciência Hoje**, 39: 67-71, 2006.
- HIRAKURI, S. R., **Can law save the forest?** Lessons from Finland and Brazil, CIFOR, Bogor, 2003.
- HOLDSWORTH, A. R. & UHL, C., Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction, **Ecol. Appl.**, 7: 713-725, 1997.
- HOMMA, A. K. O., Amazônia pós-código florestal e pós-Rio + 20, novos desafios, **Revista de Economia e Agronegócio**, 10 (2): 205-240, 2012.
- HOMMA, A. K. O., Madeira na Amazônia: extração, manejo ou reflorestamento?, *Amazônia: Ci. & Desenv.*, 7 (13): 147-161, 2011.
- HOMMA, A. K. O. *et al.*, Guseiras na Amazônia: perigo para a floresta, **Ciência Hoje**, 39 (233): 56-59, 2006.
- HOMMA, A. K. O., Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição?, **Estudos Avançados**, 19 (54): 115-135, 2005.
- HOUGHTON, R., Tropical deforestation as a source of greenhouse gases, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (Eds.), **Tropical Deforestation and Climate Change**, Ipam/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005.
- HUBBELL, S. P. *et al.*, How many tree species and how many of them are there in the Amazon will go extinct?, **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 105:11498-11504, 2008.
- HUTH, A. & DITZER, T., Long-term impacts of logging in a tropical rain forest - a simulation study, **Forest Ecology and Management**, 142 (1): 33-51, 2001.
- IGARI, A. T. *et al.*, Agribusiness opportunity costs and environmental legal protection: investigating trade-off on hotspot preservation in the State of Sao Paulo, Brazil, **Environmental Management**, 44: 346-355, 2009.
- IGLESIAS, A. A. & ANDREO, C. S. A., Agua, carbono, luz y vida, **Ciencia Hoy**, 5: 41-55, 1994.
- IMAZON, **Análise da evolução das emissões de GEE no Brasil (1990-2012):** mudanças do uso da terra, Imazon/Observatório do Clima, São Paulo, 2014.
- IMAZON, **Desmatamento cresce 467% em um ano, segundo Imazon**, 17/11/2014, disponible en: <<http://desmatamentonaamazonia.andi.org.br/noticia/desmatamento-cresce-467-em-um-ano-segundo-imazon>>, acceso en: 02 jun. 2015.
- INNES, J. L. & ER, B. H., Global forest regulation in the ten years after Rio, **Trends in Ecology and Evolution**, 17 (9): 445, 2002.
- INSTITUTO ECODESENVOLVIMENTO (ECOD), **Do campo à cidade** - Soluções para o desperdício de alimentos, ECOD, Salvador, 2013.

INTEGRADA COOPERATIVA AGROINDÚSTRIA, **Dependência da importação de fertilizantes cairá, mas não de potássio**, disponível em: <<http://www.integrada.coop.br/notas/2541/Dependencia-da-importacao-de-fertilizantes-caira-mas-nao-de-potassio.xhtml>>, acesso em: 02 nov. 2014.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), **World Energy Outlook 2010**, IEA, Paris, 2010.

IOS, A floresta que virou cinza, IOS, São Paulo, 2011.

IOS, O aço da devastação, IOS, São Paulo, 2011.

IRIGARAY, C. T. J. H., A transição para uma economia verde no direito brasileiro: perspectivas e desafios, **Política Ambiental**, 8: 156-169, 2011.

ISA, **Ruralistas bloqueiam ratificação e Brasil passa a ter papel secundário no Protocolo de Nagoya**, disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ruralistas-bloqueiam-ratificacao-e-brasil-passa-a-ter-papel-secundario-no-protocolo-de-nagoya>>, acesso em: 08 abr. 2015.

ISKANDAR, H. *et al.*, A comparison of damage due to logging under different forms of resource access in East Kalimantan, Indonesia, **Forest Ecology and Management**, 237: 83-93, 2006.

IPAM, **Terras indígenas na Amazônia brasileira: reservas de carbono e barreiras ao desmatamento**, Ipam, Brasília, DF, 2015.

IPAM, **Terras indígenas na Amazônia brasileira: do orçamento à mitigação da mudança climática**, Ipam, Brasília, DF, 2015.

ITTO, **Voluntary guidelines for the sustainable management of natural tropical forests**, International Tropical Timber Organization, Yokohama, 2015 (ITTO Policy Development Series 20).

ITTO, **ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests**, ITTO, Yokohama, 2002 (Policy Development Series 13).

ITTO/CBD, **Collaborative initiative for tropical forest biodiversity**, ITTO/CBD, Yokohama, 2011.

JACKSON, R. B., *et al.*, Trading water for carbon with biological carbon sequestration. **Science**, 310: 1.944-1.947, 2005

JENKINS, C. N. & JOPPA, L., Expansion of the global terrestrial protected area system, **Biological Conservation**, 142: 2166-2174, 2009.

JOHAN, E., **Climate change: financing global forest**, Eliash Review, Earthscan, London, 2008.

JOHNS, A. D., Effects of "selective" timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores, **Biotropica**, 20: 31-37, 1988.

JOHNS, J. S. *et al.*, Os danos da exploração de madeira com e sem planejamento na Amazônia Oriental, Imazon, Belém, 1998 (Série Amazônia, 16).

- JOHNS, J. S. *et al.*, Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon, **For. Ecol. Manage.**, 89: 59-77, 1996.
- JOHNSON, H., **El bosque**. Fauna, flora y recursos económicos del bosque mundial, Blume, Barcelona, 1987.
- JURAS, I. A. G. M., **Mercado de carbono**, Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2012.
- JUSMET, J. R., El protocolo de Kyoto: la importancia y limitaciones de un tímido acuerdo, **Revista de Economía Crítica**, 4: 5-16, 2005.
- KAHN, H. & WIENER, A. J., **The year 2000: a framework for speculation on the next thirty-three years**, Macmillan, New York, 1967.
- KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, Will livestock intensification help save Latin America's tropical forests? **J. Sustain. Forest.**, 27: 6–24, 2008.
- KAIMOWITZ, D. & ANGELSEN, A., **Economic models of tropical deforestation - A review**, CIFOR, Bogor, 1998.
- KAIMOWITZ, D. *et al.*, Public policies to reduce inappropriate deforestation, en: LUTZ, E. (ed.) **Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development**, World Bank, Washington, DC, 1998. pp. 303-322.
- KAIMOWITZ, D. *et al.*, **A conexão hambúrguer alimenta a destruição da Amazônia**. Desmatamento e pecuária na Amazônia, CIFOR, Bogor, s. d.
- KAHN, H. & WIENER, A. J., **The year 2000: a framework for speculation on the next thirty-three years**, Macmillan, New York, 1967.
- KANNINEN, M. *et al.* **Do trees grow on money?** The implications of deforestation research for policies to promote REDD, CIFOR, Bogor, 2007.
- KAUPPI, P. E. *et al.*, Returning forests analyzed with the forest identity, **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, 103: 17574-17579, 2006.
- KEOHANE R. O. & VICTOR, D. G., **The regime complex for climate change**, Discussion Paper 2010-33, Cambridge, Mass.: Harvard Project on International Climate Agreements, January 2010.
- KINDERMANN, G., M. *et al.*, Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 105 (30): 10302–10307, 2008.
- KING, A. & SCHNEIDER, B., **La primera revolución mundial**. Informe del Consejo al Club de Roma, Círculo de Lectores, Barcelona, 1992.
- KING JR., M. L., **Where do we go from here: chaos or community**, Beacon Press, Boston, 2010.
- KINTISCH, E., Carbon emissions - Improved monitoring of rainforests helps pierce haze of deforestation, **Science**, 316: 536-537, 2007.
- KIRBYA, K. R. *et al.*, The future of deforestation in the Brazilian Amazon, **Futures**, 38: 432–453, 2006.

- KLINK, C. A. & MACHADO, R. B., A conservação do Cerrado brasileiro, **Megadiversidade**, 1 (1): 147-155, 2005.
- KNEIFEL, H., **La tierra: planeta de las maravillas**, Círculo de Lectores, Barcelona, 1973.
- KOCHHANN, R. A. & DENARDIN, J. E., Implantação e manejo do sistema plantio direto, Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2000.
- KOHLHEPP, G., Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira, **Estudos Avançados**, 16 (45): 37-61, 2002.
- KOLK, A., **Forests in international environmental politics: international organizations, NGOs and the Brazilian Amazon**, International Books, Utrecht, 1996.
- KRASNER, S. D., structural causes and regime consequences: regimes as intervening variables, **International Organization**, 36 (2): 185-205, 1982.
- KREBS, E., Los efectos benéficos del bosque, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 161-193.
- KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975.
- LACOMBE, M. B. *et al.* Prazo para destruição do berço esplêndido: Até quando? **Boletim de Análise de Conjuntura (BAC)**, 33, p. 1-11, 2009.
- LAESTADIUS, L. *et al.*, La alteración mundial de los bosques, desde el espacio, **Unasyuva**, 238 (62): 8-13, 2011/2.
- LAESTADIUS, L. *et al.*, Mapa de oportunidades de restauración del paisaje forestal, **Unasyuva**, 238 (62) 47-48, 2012.
- LAIRD, S.A. & WYNBERG, R., **Access and benefit-sharing in practice: trends in partnerships across sectors**. Montreal, SCDB, 2008 (Serie técnica del CDB 38).
- LANLY, J.-P., Los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques, en: Anales del XII Congreso Mundial Forestal, Quebec 21 a 28 sep. 2003, FAO, Roma, 2003, disponible en: <http://www.fao.org/FORESTRY/docrep/wfcxii/index_mi-es.htm>, acceso en: 04 oct. 2014.
- LAMEIRA, W. J. M. & ALENCAR, A., Resposta da vegetação secundária à implantação de infraestrutura viária na Amazônia: estudo de caso da Cuiabá- Santarém, en: **Anais XI SBSR**, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, pp. 1843 - 1845.
- LAMBRECHTS, C. *et al.* (Eds.), Forest losses and gains: where do we stand?, en: UNEP/FAO/UNFF, **Vital Forest Graphics**, Nairobi, UNEP/FAO/UNFF, Nairobi, 2009. pp. 10-13.
- LAMBRECHTS, C. *et al.* (Eds.), Forest animals threatened by habitat loss and poaching, en: UNEP, **Vital forests graphics**, UNEP/FAO/UNFF, Nairobi, 2009. pp. 38-39.
- LAMPRECRECHT, H., Los bosques del mundo, en: BLUME, **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 29-76.
- LARCHER, W., **Ecofisiologia vegetal**, EPU, São Paulo, 1986.

- LASHOF D. A. & AHUJA, D. R., Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming, **Nature**, 344 (5): 529-531, 1990
- LASSALE, F., **O que é uma constituição?**, 3ª Ed., Minelli, São Paulo, 2006.
- LATORRE, A. V. P., La memoria de los árboles, en: RECHE, G. G. & LUQUE, C. A., **El bosque en palabras**, Universidad de Málaga, Málaga, 2011.
- LAURANCE, W. F. *et al.*, The future of the Brazilian Amazon, **Science**, 291: 438-439, 2001.
- LA VANGUARDIA, **Espana ya supera a Estados Unidos en obesidad infantil**, disponible en: <<http://www.lavanguardia.com/salud/20111216/54241173369/espana-ya-supera-estadosunidos-en-obesidad-infantil.html>>, acceso en: 11 nov. 2014.
- LAURANCE, W.F., Reflections on the tropical deforestation crisis, **Biological Conservation**, 91: 109-117, 1999.
- LEAKEY, R. E. & LEWIN, R., **Los orígenes del hombre**, Aguilar, Madrid, 1977.
- LEAL, I. R. *et al.*, **Ecologia e conservação da caatinga**, Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2003.
- LEITE, M. **Desmatamento na Amazônia dispara em agosto e setembro**, 07/11/2014, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2014/11/1544688-desmatamento-na-amazonia-dispara-em-agosto-e-setembro.shtml>>, acceso en: 14 jul. 2014.
- LEITE, M., **Emissões de carbono do Brasil avançam 7,8% em 2013**, 19/11/2014, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2014/11/1550189-emissoes-de-carbono-do-brasil-avancam-78-em-2013.shtml>>, acceso en: 14 jul. 2014.
- LEITE, M., **Amazônia tem vocação florestal, diz estudo**, 22 de outubro de 2000, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2210200006.htm>>, acceso em: 08 jun. 2015.
- LEITH, H. & WHITHACKER, R. (Eds.), **Primary productivity of the biosphere, ecological studies and synthesis**, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1975 (vol. 14).
- LENTINI, M. *et al.*, **A Expansão madeireira na Amazônia**, Imazon, Belém, Maio 2005 (O estado da Amazônia, 2).
- LEONI, C. T. H. & SILVA, M. T. P., Viajando del carbonífero al jurásico: una historia contada a través de las plantas, **Herreriana**, 20: 1-3, 2009 (Número Especial Darwin).
- LERER, R. & MARQUESINI, M., **Tolerância zero: chega de madeira ilegal**. Por que a exploração de madeira na Amazônia está fora de controle, Greenpeace Brasil, São Paulo, 2005.
- LEUZINGER, M. D., Código florestal: problemas e soluções, en: CONCEIÇÃO, M. C. F. (Coord.), **Os quarenta anos do Código Florestal Brasileiro**, EMERJ, Rio de Janeiro, 2007. pp.151-197.
- LEWIS, S. L. *et al.*, Increasing carbon storage in intact African tropical forests, **Nature**, 457, 1003-1006, 2009.

- LIMA, C. L. & SILVA, F. L., Mudar para manter: políticas agrícolas e o exercício do poder na esfera federal no Brasil, XIII Colóquio Internacional de Geocrítica, **El control del espacio y los espacios de control**, Barcelona, 5-10 de mayo de 2014.
- LIMA, L. S. *et al.*, Feedbacks between deforestation, climate, and hydrology in the Southwestern Amazon: implications for the provision of ecosystem services, **Landscape Ecology**, 29 (2): 261-274, 2014.
- LINFORD, J., **El árbol**: una maravilla de la naturaleza, Parragon Books, Barcelona, 2006.
- LININGER, K., Small-scale farming and shifting cultivation, en: BOUCHER, D. *et al.* (Eds.), **The root of the problem**: what's driving tropical deforestation today?, Union of Concerned Scientists, Cambridge, 2011. pp. 89-93
- LIPPER, L., Forest degradation and food security, **Unasylva**, 202 (51): 24-31, 2000/3.
- LOBO, D. H., Araucária: necessidade de conservação e recomposição, **Florestar Estatístico**, 6 (14): 10-11, 2003.
- LOCATELLI, B, **Forêts tropicales et cycle du carbone**, CIRAD, Paris, 1996.
- LOPES, A. S., Agronegócio e recursos naturais: desafios para uma coexistência harmônica e menor degradação ambiental, **Inf. Agropec.**, 244: 89-99, 2008.
- LORENZI, H., **Árvores do Brasil**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Plantarum, Nova Odessa, 1992.
- LOVELOCK, J., **La venganza de la tierra**. Por qué la Tierra está rebelándose y cómo podemos todavía salvar la humanidad, Editorial Planeta, Barcelona, 2007.
- LOVELOCK, J., **As eras de gaia**: a biografia da nossa terra viva, Campus, Rio de Janeiro, 1991.
- LOVERA, S., Ir a la raíz del problema: las causas de la deforestación y de la degradación forestal, en: **Anales del XII Congreso Mundial Forestal**, Quebec 21 a 28 sep. 2003, FAO, Roma, 2003, disponible en: <http://www.fao.org/FORESTRY/docrep/wfcxii/index_mi-es.htm>, acceso en: 04 oct. 2014.
- LUCA, A. C. *et al.*, **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil**: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal, SAVE-Brasil, São Paulo, 2009.
- LUCENA, L. P. *et al.*, A demanda por carvão vegetal e suas consequências econômicas sobre o agronegócio do eucalipto no Brasil, **Revista de Estudos Sociais**, 25 (13): 158-172, 2011.
- LUND, H. G., **Definitions of forest, deforestation, afforestation and reforestation**. **Forest Information Services**. 2008, disponible en: <<http://home.comcast.net/~gyde/DEFpaper.htm>>, acceso en: 21 jul. 2014.
- LUTTRELL, C. *et al.*, ¿Quién debe beneficiarse y por qué?: Discursos sobre la distribución de los beneficios de REDD+, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 149-174.

- MACHADO, A., **Antología poética**. Biografía, RBA-Instituto Cervantes, Barcelona, 2005.
- MACHADO, A., **Poesías completas**, RBA, Barcelona, 2001.
- MACHADO, P. A. L., **Direito ambiental brasileiro**, 12ª ed., Malheiros, São Paulo, 2004.
- MACFARLANE, G., **Alexander Fleming: the man and the myth**, Harvard University Press, Cambridge, 1984.
- MACIEL, L. G., Meio ambiente ecologicamente equilibrado. O problema da eficácia das reservas legais e áreas de preservação permanente, **Constituição e Democracia**, 29: 15, 2009.
- MACIEL, R. C. G. *et al.*, Pagando pelos serviços ambientais: uma proposta para a Reserva Extrativista Chico Mendes, **Acta Amaz.**, 40 (3): 489-498, 2010.
- MACPHERSON, A. L. *et al.*, The sustainability of timber production from Eastern Amazonian forests, **Land Use Policy**, 1:1-12, 2011
- MAGALHÃES, J. P., **Evolução do direito ambiental no Brasil**, Juarez de Oliveira, São Paulo, 2002.
- MAGALHÃES, J. P., **Comentário ao código florestal – doutrina e jurisprudência**, Juarez de Oliveira, São Paulo, 2001.
- MAGRI, C. *et al.*, **Combate a devastação ambiental y trabalho escravo: Amazônia, Cerrado e Pantanal**, Avina/Rede Nossa São Paulo/Instituto Ethos/WWF, São Paulo, 2012.
- MALAMUD, A., América latina hoy: mejor que nunca, aunque sobrevalorada, **Próximo Futuro**, 16: 6-12, 2014
- MALHI, Y. *et al.*, Climate change, deforestation and the fate of the Amazon, **Science**, 319: 169-172, 2008.
- MALHI, Y., *et al.*, The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests, **Global Change Biology**, 12: 1107-1138, 2006.
- MALTA, D. C. *et al.*, Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012, **Rev. Bras. Epidemiol.**, 17: 267-276, 2014.
- MARCET. E., Las especies arbóreas, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 77-111.
- MARCOVITCH, J. (Org.), **Fundo Amazônia: uma experiência de cooperação internacional e gestão brasileira**, FEA/USP, São Paulo, 2013, disponible en: <<http://www.usp.br/mudarfuturo/cms>>, acceso en: 10 sep. 2014.
- MARÇAIS, N. & MARCHAND, P., **Arbres: racines de la vie**, Grund, Paris, 2009.
- MARENCO, J. A. & BETTS, R. (Coords.), **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia**, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)/Met Office Hadley Centre, São José dos Campos/Exeter, 2011.

- MARENGO, J., **Global warming and climate change in Amazonia: climate-vegetation feedback and impacts on water resources**, en: KELLER, M., *et al.* (Eds.), **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2009 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 273-292.
- MARGULIS, S., **Causes of deforestation of the Brazilian Amazon**, World Bank, Washington, DC, 2004 (Working Paper, 22).
- MARINA, J. A., Prólogo, en: ARAÚJO, J., **Árbol**, Gadir, Madrid, 2011
- MARQUES, E. M. & RANIERI, V. E. L., Determinantes da decisão de manter áreas protegidas em Terras privadas: o caso das reservas legais do Estado de São Paulo, **Ambiente & Sociedade**, XV (1): 131-145, 2012.
- MARTEN, G., Environmental tipping points: a new paradigm for restoring ecological security, **Journal of Policy Studies**, 20: 75-87, 2005.
- MARTHA JR., G. B. *et al.*, **Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo**, Embrapa, Brasília, DF, 2011 (Estudos e Capacitação).
- MARTHA JR., G. B. *et al.*, Pecuária brasileira e a economia de recursos naturais, **Perspectiva Pesquisa Agropecuária**, 1, 2011.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (Orgs.), **Livro vermelho da flora do Brasil**, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 2013.
- MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária, **Biota Neotrop.**, 10 (4): 323-330, 2010.
- MARTINELLI, L. A. *et al.*, Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future, **Curr. Opin. Environ. Sustain.**, 2: 431-438, 2010.
- MARTINS, D., **O Brasil quer mesmo acabar com os índios**, disponible en: <<http://www.brasildefato.com.br/content/o-brasil-quer-mesmo-acabar-com-os-%C3%ADndios>>, acceso en: 11 jul. 2014.
- MARTINS, H. *et al.*, **Boletim transparência florestal da Amazônia legal**, Imazon, Belém, janeiro de 2013.
- MARTÍNEZ, V. A., **Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD+) en los países de América Latina**. Requerimientos institucionales y jurídicos para su implementación, CEPAL, Santiago, 2012.
- MASSOCA, P. E. S., Dinâmica e trajetórias da sucessão secundária na Amazônia central, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, 7 (3): 235-250, 2012.
- MAYERS, J., Small and medium forestry enterprises. Are they the best bet for reducing poverty and sustaining forests?, **Tropical Forest Update**, 16/2: 10-11, 2006.

- MAYORA, G. P., Riqueza forestal España y Iberoamérica, Tohmson/Paraninfo/Asemfo, Madrid, 2002.
- MCGRATH, D. *et al.*, O planejamento participativo da BR-163: um estudo de caso da implantação de grandes projetos de infraestrutura rodoviária na panamazônia, INPA/Woods Hole Research Center, en: **Seminário Obras de infraestruturana Amazônia: Cenários e desafios para a governança socioambiental**, Brasília, DF, 20 e 21 de maio de 2010.
- MCNEELY, J. A., Forest biodiversity at the ecosystem level: where do people fit in?, **Unasyuva**, 209 (53): 3-9, 2002.
- MEA, **Evaluación de los ecosistemas del milenio**, disponible en: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>>, acceso en: 12 nov. 2015.
- MEDEIROS, J. D., **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**, MMA/SBF, Brasília, 2011.
- MEDEIROS, R. *et al.*, **Contribuição das unidades de conservação para a economia nacional: sumário executivo**, UNEP/WCMC, Brasília, DF, 2011.
- MEDEIROS, R., Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil, **Ambiente & Sociedade**, 9 (1): 40-64, 2006.
- MEIJAARD, E. *et al.*, **Life after logging: reconciling wildlife conservation and production forestry in Indonesian Borneo**, UNESCO/CIFOR, Bogor, 2005.
- MEIRELLES FILHO, J. C. S., É possível superar a herança da ditadura brasileira (1964-1985) e controlar o desmatamento na Amazônia? Não, enquanto a pecuária bovina prosseguir como principal vetor de desmatamento, **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, Belém, 9 (1): 219-241, 2014.
- MENDES, D., O encontro de Santarém: avaliação e tomada de rumos – Rodovia BR-163, disponible en: <<http://www.jnmt.com.br/artigos.php?id=18>>, acceso en: 02 jun. 2015.
- MENDONÇA, J. G. C. & NAVES, F. S., **Edificações irregulares às margens de cursos d'água: dever de demolir e reparar o dano ambiental**, disponible en: <<http://www.mp.go.gov.br/portalweb/7/noticia/5a46137a7b47d5fea2760e3c8d1b143f.html>>, acceso em: 25 jul. 2015.
- MERCIER, J. R., **La deforestation en Afrique. Situation et perspectives**, EDISUD, 1991.
- MERRY, F. D. *et al.*, The role of informal contracts in the growth of small cattle herds on the floodplains of the Lower Amazon, **Agric. Human Values**, 21: 377–386, 2004.
- METZGER, J., O Código Florestal tem base científica?, **Conservação e Natureza**, 8 (1): 92-99, 2010.

- MEYER, K. A., El bosque en el pasado, en: KUMMERLY, W., **El gran libro del bosque**, Blume, Barcelona, 1975. pp. 251-271.
- MEYERSON, F. A. B., Population, biodiversity and changing climate, en: HANNAH, L. & LOVEJOY, T. E. (Eds.), *Climate change and biodiversity: synergistic impacts*, **Advances in Applied Biodiversity Science**, 4: 83–90, 2003.
- MEYERSON, F. A. B., **El crecimiento demográfico y la deforestación**: una relación compleja y muy importante, disponible en: <<http://www.prb.org/SpanishContent/2004/EICrecimientoDemograficoYLaDeforestacion.aspx>>, acceso en: 30 may. 2015.
- MIGUEL, F. O. *et al.*, **Educação para a cidadania guião de educação ambiental**: conhecer e preservar as florestas, Ministério da Educação, Lisboa, 2006.
- MILES L. *et al.*, The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia, **Global Ecology and Biogeography**, 13: 553–565, 2004.
- MILLEDGE, S. A. H. *et al*, **Forestry, governance and national development**: lessons learned from a logging boom in southern Tanzania, Traffic East/Southern Africa/Tanzania Development Partners Group/Ministry of Natural Resources and Tourism. Dar es Salaam, 2007.
- MITTERMEIER, R. y SCARANO, F., Ameaças globais à biodiversidade de plantas, en: MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. (Orgs.), **Livro vermelho da flora do Brasil**, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 2013. pp. 20-23.
- MITTERMEIER, R. A., **hotspots revisited**: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions, University of Chicago Press, Chicago, 2005.
- MOLINA, J. A. M., La protección ambiental de los bosques, Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, Madrid, 1998.
- MONTEIRO, M. A., Em busca de carvão vegetal barato: o deslocamento de siderúrgicas para a Amazônia, **Novos Cadernos NAEA**, 9 (2): 55-97, 2006.
- MONTEIRO, M. A. Carvoejamento, desmatamento e concentração fundiária: repercussões da siderurgia no agrário regional, en: HOMA, A. K., **Amazônia**: meio ambiente e desenvolvimento Agrícola, EMBRAPA, Brasília, DF, 1998.
- MORA, M. C., Las políticas públicas de paz con la naturaleza y las propuestas de carbono neutral en Costa Rica. El caso de Coopedota R.L., **Unisangil Empresarial**, 5 (1) 77-91, 2012.
- MORAGUES, J. A. & RAPALLINI, A., Una cuestión de equilibrio, **Ciencia Hoy**, 9: 29-33, 1990.
- MORAN, E. F., **A ecologia humana das populações da Amazônia**, Vozes, Petrópolis, 1990.
- MORTON, D. C. *et al.*, Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon, **PNAS**, 103 (39): 14637–14641, 2006

- MOUTINHO, P. *et al.*, **REDD no Brasil: um enfoque amazônico: fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal – REDD**, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, DF, 2012.
- MOUTINHO, P. *et al.*, Introduction, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (eds.), **Tropical deforestation and climate change**, Ipam/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005. pp. 7-9.
- MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S., **Tropical deforestation and climate change**, Ipam/Environmental Defense (ED), Belém/Washington, DC, 2005.
- MOUTINHO, P. *et al.*, Why ignore tropical deforestation? A proposal for including forest conservation in the Kyoto Protocol, **Unasyvla**, 222 (56): 27-30, 2005.
- MOUTINHO, P., **Desmatamento na Amazônia: desafios para reduzir as emissões brasileiras**, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), São Paulo, disponible en: <<http://fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-508.pdf>>, acceso en: 30 ago. 2014.
- MYERS, N. *et al.*, Biodiversity hotspots for conservation priorities, **Nature**, 403: 853-858, 2000
- MUCHANGOS, A., A Exploração das florestas e as implicações para o desenvolvimento sustentável, **Economia, Política e Desenvolvimento**, 1 (1): 40-52, 2009.
- NABUURS, G. J. *et al.*, Forestry, en: METZ, B. *et al.* (Eds.), **Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2007. pp. 541–584.
- NAGALINGUM, N. S., Recent synchronous radiation of a living fossil, **Science**, 334: 796-799, 2011.
- NAHUR, A. & TAKAKO, M *et al.*, **Arpa - desmatamento e mudanças climáticas**, MMA, Brasília, DF, s. d.
- NASCIMENTO, C. N. B. & HOMMA, A. K. O., **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola**, EMBRAPA/CPATU, Belém, 1984.
- NASH, J. G., **La gente sana necesita bosques sanos - población y deforestación**, Population Reference Bureau, Washington, DC, 2002.
- NEEFF, T. *et al.*, **Forest carbon offsetting survey 2009**, EcoSecurities, Dublin, 2009.
- NELLEMANN, C., **Green carbon, black trade: illegal logging, tax fraud and laundering in the worlds tropical forests**. A rapid response assessment, UNEP/INTERPOL, Nairobi, 2012.
- NEPSTAD D. *et al.*, The end of deforestation in the Brazilian Amazon, **Science**, 326: 1350–1355, 2009.
- NEPSTAD D. C., Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point, **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 363: 1737–1746, 2008.

- NEPSTAD, D., **The Amazon's vicious cycles**: drought and fire in the greenhouse ecological and climatic tipping points of the world's largest tropical rainforest, and practical preventive measures. A report from WHRC/IPAM/UFMG to WWF, Belém/Belo Horizonte, 2008.
- NEPSTAD, D. *et al.*, Globalization of the Amazon beef and soy industries: opportunities for conservation, **Conservation Biology**, 20 (6): 1595–1603, 2006.
- NEPSTAD, D. *et al.*, Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands, **Conservation Biology**, 20 (1): 65–73, 2006.
- NEPSTAD, D. *et al.*, Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis, **Glob. Change Biol.**, 10: 704–717, 2004.
- NEPSTAD, D. *et al.*, O empobrecimento oculto da floresta Amazônica, **Ciência Hoje**, 27 (157): 70-73, 2000
- NEPSTAD, D. C. *et al.*, Large scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire, **Nature**, 398 (6727): 505-508, 1999.
- NERY, D. *et al.*, **Povos Indígenas e o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) na Amazônia Brasileira** - Subsídios à discussão de repartição de benefícios, 1ª ed., Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Brasília, DF, 2013.
- NETO, M. A. *et al.*, A expansão do manejo florestal comunitário na Amazônia brasileira: oportunidades e limites, en: BENSUSAN, N. (Ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp. 229-246.
- NOBRE, A. D., **O futuro climático da Amazônia** - Relatório de avaliação científica, Articulación Regional Amazônica, São José dos Campos, 2014.
- NOBRE, C., A vida é a maior riqueza que esse verde esconde, en: Natureza ameaçada, **Super Interessante especial**, s. n.: 16- 22, s. d.
- NOBRE, C. & BORMA, L., “Tipping points” for the Amazon forest, **Curr.Opin. Environ. Sustain.**, 1 (1): 28–36, 2009.
- NORUEGA, **Reducción de Emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD)**: Reporte de Evaluación de Opciones (Resumen Ejecutivo), Meridian Institute, Washington, DC, disponible en: <http://www.redd-oar.org/links/executive_summary_es.pdf>, acceso en: 24 sep. 2014.
- NUBLAT, J. & MIRANDA, G., **Desmatamento na Amazônia sobe 28% em 2013**, 14/11/2013, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2013/11/1371434-desmatamento-na-amazonia-sobe-28-em-2013.shtml>>, acceso en: 15sep. 2014.
- OECD/FAO, **Agricultural outlook 2014**, OECD Publishing, Paris, 2014.
- OCDE/FAO, **Agricultural outlook 2013-2022 highlights**, OECD Publishing, Paris, 2013.
- ODUM, E. P., **Ecologia**, Discos CBS, Rio de Janeiro, 1985.

O GLOBO, **Entenda a operação lava-jato**, disponible en: <<http://g1.globo.com/politica/noticia/2014/04/entenda-operacao-lava-jato-da-policia-federal.html>>, acceso en: 10 nov. 2014.

OIMT, **Criterios e indicadores revisados de la OIMT para la ordenación sostenible de los bosques tropicales con inclusión de un formato de informes**, OIMT, Yokohama, 2005 (Serie Políticas Forestales, 15).

OIMT/UICN, **Directrices OIMT/UICN para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los bosques tropicales productores de madera**, OIMT/UICN, Yokohama, 2009 (Serie de Políticas Forestales, 17).

OLIVEIRA, L. J. C. *et al.*, Large-scale expansion of agriculture in Amazonia may be a no-win scenario, **Environ. Res. Lett.**, 8, 2013.

OLIVEIRA, S. J. M. & BACHA, C. J. C., Avaliação do cumprimento da reserva legal no Brasil, **Revista de Economia e Agronegócio**, 1 (2): 177-203, 2003.

OLSON, D. M. & DINERSTEIN, E., The global 200: priority ecoregions for global conservation, **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 89: 199–224, 2002.

OLSON, D. M. *et al.*, Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth, **Bioscience**, 51(11): 933-938, 2001.

OLSON, D. M. *et al.*, **The Global 200**: a representation approach to conserving the earth's distinctive ecoregions, Conservation Science Program, WWF–US, Washington, DC, 2000.

OMM, Fondo Verde para el Clima, **Boletín de la OMM**, 61 (1), 2012.

OMM, **El clima y la degradación de las tierras**, OMM, Ginebra, 2006 (OMM 989).

OMM, **Las concentraciones observadas de CO₂ superan el umbral de 400 partes por millón en varias estaciones de la Vigilancia de la Atmósfera Global**, disponible en: <http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/CONCENTRATIONS-CO2_13403_es.pdf>, acceso en: 08 abr. 2015.

ONU, **Agua para un mundo sostenible**, UNESCO, Colombella, 2014 (Resumen Ejecutivo - Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2015).

ONU, **Agua y energía**, UNESCO, Colombella, 2014 (Resumen Ejecutivo - Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2014).

ONU, **La situación demográfica en el mundo, 2014 Informe conciso**, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales/División de Población, Nueva York, 2014.

ONU, **Objetivos de Desarrollo del Milenio**: avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago de Chile, 2010.

ONU, **Nosso futuro comum**, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1988.

ONU, **Cambio climático**. Carpeta de información, PNUMA/UNFCCC, New York, 2004.

- ORTIZ, I., **Atlas ilustrado de árboles de España**, Susaeta, Madrid, s. f.
- OSWALD, V. & VALENTE, G., **Maquiagem de R\$ 200 bi garante meta de superávit do governo**, 05/01/2013, disponible en: <<http://oglobo.globo.com/economia/maquiagem-de-200-bi-garante-meta-de-superavit-do-governo-7207444>>, acceso e: 06 may. 2015.
- OZINGA, S., **¿Puede un acuerdo legalmente vinculante sobre bosques ofrecer diferencias?**, disponible en: <http://www.fern.org/sites/fern.org/files/media/documents/document_2074_2081.pdf>, acceso en: 30 jul. 2014 (Declaración conjunta, Septiembre 2004).
- PACHECO, P. *et al*, REDD+ y la economía global: Fuerzas en conflicto y opciones de políticas, en: ANGELSEN, A. (Eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 57-78.
- PADUA, M.A T., Unidades de conservação no Brasil: lutando por parques de verdade, en: PALAZZO JR., J. T. & CARBOGIM, J. B. P., **Conservação da natureza e eu com isso?**, Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza 2012;
- PADUA, M.A T., Do sistema nacional de unidades de conservação, en: MEDEIROS, R. & ARAÚJO, F. F. S., **Dez anos do Sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011. pp. 23- 36.
- PAGIOLA, S. & BOSQUET, B., **Estimando los costos de REDD a nivel de país**, Forest Carbon Partnership Facility/Banco Mundial, Washington, DC, disponible en: <http://www.forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/APR2010/Calculo_Costos_REDD_Nivel_Nacional_Version_Espanol_03142010.pdf>, acceso en: 16 sep. 2014.
- PAN, Y., *et al.*, A large and persistent carbon sink in the world's forests, **Science**, 333: 988-93, 2011.
- PARDOS, J. A., Ante un cambio climático: papel de los montes arbolados y los productos forestales en la retención del carbono, **Invest. Agr.: Sist. Recur. For.:** Fuera de Serie 1, Diciembre 1999
- PARKER, C. *et al.*, **The land-use sector within the post-2020 climate regime**, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2014.
- PARR, E. J., La mayor amenaza para la seguridad global: El cambio climático no es tan sólo un problema medioambiental, **Crónica ONU**, XLIV (2200), 2007.
- PARSONS, F., Ética, ecología y derecho forestal, en: GALLARDO, E. G. SCHMITHÜSEN, F. (eds.), **La contribución del derecho forestal-ambiental al desarrollo sustentable en América latina**, IUFRO, Viena, 2005 (World Series, 16), pp. 121 127.
- PAZ, O., **Árbol adentro**, Seix Barral, Barcelona, 1987.

- PAZ, O., **Libertad bajo palabra**, El País, Madrid, 2003 (Clásicos del Siglo XX).
- PEARCE, D. & TURNER, K., **Economics of natural resources and the environment**, John Hopkins University Press, Baltimore, 1990.
- PEDRONI, L. *et al.*, Creating incentives for avoiding further deforestation: the nested approach. **Climate Policy**, 9: 207–220, 2009.
- PENMAN, J. *et al.* (eds.), **Good practice guidance for land use, land-use change and forestry**, OMM/IPCC, Geneve, 2005.
- PEREIRA, J. S., **O futuro da floresta em Portugal**, FFMS, Lisboa, 2014.
- PEREIRA JR., R. *et al.*, Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Para, Brazil, **Forest Ecology and Management**, 168: 77–89, 2002.
- PEREIRA, O. D., **Direito florestal brasileiro**, Borsoi, Rio de Janeiro, 1950.
- PEREIRA, R. & BARRETO, P., A pecuária na Amazônia Legal: expansão da produção e de mercados, en: BENSUSAN, N. (ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB), Brasília, DF, 2008. pp.105-118.
- PÉREZ, L. M., El desarrollo institucional de esquemas de pago por servicios ambientales, **Gaceta Ecológica**, 74: 29-42, 2005.
- PÉREZ, S. *et al.*, **Modelización del secuestro de carbono en sistemas forestales: efecto de la elección de especie**, **Ecología**, 21: 341-352, 2007.
- PERLIN, J., **Historia de los bosques**: el significado de la madeira en el desarrollo de la civilización, Gaya Proyecto 2050, Madrid, 1999.
- PERZ, S. *et al.*, O dilema das estradas não-oficiais na Amazônia, **Revista Ciência Hoje**, 222 (37): 56-58, 2005.
- PETERS-STANLEY, M., **Covering new ground state of the forest carbon markets**, Forest Trends' Ecosystem Marketplace, Washington, DC, 2013.
- PFAFF, A. *et al.*, Road impacts in Brazilian Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 101-116.
- PFAFF, A. S., What drives deforestation in the Brazilian Amazon?, **Journal of Economics and Management**, 37: 26-43, 1999.
- PIERROTTI, N., El paso de la antigüedad a la edad media. ¿Ruptura o continuidad? Un análisis historiográfico, **Clio**, 34: 1-49, 2008.
- PIKETTY, M. G. *et al.*, Assessing land availability to produce biomass for energy: the case of Brazilian charcoal for steel making, **Biomass and Bioenergy**, 33 (2): 180-190, 2009.
- PILLAR, V. P. *et al.* (Eds.), **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**, MMA, Brasília, 2009.

- PINTO, E. *et al.*, **Cartilha**: perguntas e respostas sobre aquecimento global, 4ª ed., Ipam, Belém, 2009.
- PINTO, A. *et al.*, APA Triunfo do Xingú, Imazon, **Transparência Florestal**, disponible en: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/transparencia_florestal/boletim-transparencia-florestal-apa-do-xingu-2007.pdf>, acceso en: 04 may. 2015.
- PLATONOW, V., **Brasil tem o equivalente a duas França em áreas degradadas, diz Ministério do Meio Ambiente**, disponible en: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-07-11/brasil-tem-equivalente-duas-francas-em-areas-degradadas-diz-ministerio-do-meio-ambiente>>, acceso en: 14 nov. 2014.
- PNUMA, **Creación de Capital Natural: ¿Cómo puede REDD+ apoyar una Economía Verde?**, PNUMA, Nairobi, 2014 (Informe del Grupo Internacional para la Gestión Sostenible de los Recursos).
- PNUMA, La desertificación: no se trata de desiertos, **Tunza**, s.f. (El suelo: un elemento olvidado).
- POGGIANI, F., **Estrutura, funcionamento e classificação das florestas implicações ecológicas das florestas plantadas documentos florestais**, USP/ESALQ, Piracicaba, 1989 (Documentos, 3).
- POLANYI, K., **The great transformation**. The political and economic origins of our time, Beacon Press, Boston, 2001
- PORRIT, J., Terra, en: PORRIT, J. **Salve a Terra**, Círculo do Livro, São Paulo, 1991. pp. 41-45.
- POSTEL, S., Growing food with less water, **Scientific American**, 284 (2): 46-51, 2001.
- POTAPOV, P. *et al.*, **Case studies on measuring and assessing forest degradation**: global mapping and monitoring the extent of forest alteration: the intact forest landscapes method, FAO, Rome, 2009 (Working Paper, 166).
- POTAPOV, P., *et al.*, Mapping the world's intact forest landscapes by remote sensing, **Ecology and Society**, 13(2): 51, 2008.
- PRATES, R. C. & BACHA, C. J. C., Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia, **Econ. Soc.**, 20 (3): 601-636, 2011.
- PRYER, K. M. *et al.*, Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants, **Nature**, 409: 618-622, 2001.
- PUIG, H., **La forêt tropicale humide**, Belin, Paris, 2001.
- PUIG, I., **La edad de la tierra**, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1950.
- PUNSET, E., **Excusas para no pensar**: cómo nos enfrentamos a las incertidumbres de nuestra vida, Ediciones Destino, Barcelona, 2011.
- PUTZ, F. E. *et al.*, Improved tropical forest management for carbon retention, **PLoS Biology**, 6 (7): 1368–1369, 2008
- QUERO SABER, A incrível historia da terra, **Quero Saber**, 35: 14-26, 2014.

- RAFOLS, X. P. **El régimen forestal internacional: la cooperación internacional para la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques**, Instituto nacional de investigación y tecnología agraria y alimentaria, Madrid, 2004 (Serie Forestal, 6).
- RAIMONDO, D. C. *et al.*, Monitorando o estado de conservação de floras, en: MARTINELLI, G. y MORAES, M. A. (Orgs.), **Livro vermelho da flora do Brasil**, 1ª ed., Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. pp. 40-52.
- RAJAMAN, L., **Legal principles relating to climate change**, International Law Association, First Report, 2010, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/climate_change_draft_report_2010.pdf>, acceso en: 29 sep. 2014.
- RAMOS, A. *et al.*, **Diccionario de la naturaleza**, Espasa Calpe, Madrid, 1998. p. 62 (Tomo 1).
- RANGEL, R. & PEREIRA, D., A festa dos bodes, **Revista Veja**, 25, set. 2011.
- RASOOL, I., **El sistema Tierra**, Debate, Madrid, 1994.
- RAUTNER, M. *et al.*, **El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación**, Fundación Global Canopy, Oxford, 2013.
- RAVEN, P. & PRANCE, G., Biodiversidade: a riqueza da vida, en: PORRIT. J. **Salve a Terra**, Círculo do Livro, São Paulo, 1991. pp. 71-80.
- RAYNER, J. *et al.* (eds.), **Embracing complexity: Meeting the challenges of international forest governance. A global assessment report**, IUFRO, Vienna, 2010 (World Series, 28).
- RAWORTH, K., **A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut?**, Oxfam International, Oxford, 2012 (Oxfam Discussion Paper).
- RECONDO, F. & GALLUCCI, M., **Maior doador de Dilma deve para o BNDES**, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,maior-doador-de-dilma-deve-para-o-bndes,647650>>, acceso en: 12 jun. 2015.
- REID, W. V. & MILLER, K., **Keeping options alive: the scientific basis for conserving biodiversity**, WRI, Washington, DC, 1989.
- REIS, J. R. L. & PINHEIRO, E. S., Análise do desflorestamento em uma unidade de conservação de uso sustentável na Amazônia central, **Revista Geografia**, 35 (3): 623-640, 2010.
- REIS, T. & MAGALHÃES, J. C., **Fiscal do Ibama cuida de área igual a 3 cidades de SP**, 10 de março de 2008, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc1003200808.htm>>, acceso en: 15 sep. 2014.
- REPÓRTER BRASIL, **Cadeias produtivas e trabalho escravo cana-de-açúcar, carne, carvão, soja e babaçu**, Repórter Brasil, São Paulo, 2011.

- REZENDE, J. B. & SANTOS, A. C., **A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades**, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Viçosa, 2010.
- REYDON, B. P., O desmatamento da floresta amazônica: causas e soluções, **Política Ambiental**, 8: 143-155, 2011.
- REYDON, B. P., Intervenções no mercado de terras: uma proposta para o uso especulativo da terra, en: LEITE, P. S. *et al.* (Orgs.), **Reforma agrária e desenvolvimento sustentável**, Brasília, DF, 2000, pp. 175-186.
- RIBEIRO, B. G., **Amazônia urgente: 5 séculos de história e ecologia**, Itatiaia, Belo Horizonte, 1990.
- RICARDO, B. & RICARDO, F., **Povos indígenas no Brasil: 2006-2010**, Instituto Sociambiental, São Paulo, 2011.
- RICUPERO, R., **É inevitável o suicídio coletivo?**, Folha de São Paulo, 27/05/2013, E10.
- RIVERO, S. *et al.*, Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia, **Nova Economia**, 19 (1): 41-66, 2009.
- ROBERTS, L., Una cornucopia química, **Tunza**, 9 (1): 6, s. f.
- ROCHA, G. & BRANDÃO, A., Trabalho escravo contemporâneo no Brasil na perspectiva da atuação dos movimentos sociais, **R. Katál.**, 16 (2): 196-204, 2013.
- RODRIGUES, A. *et al.*, A. Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier, **Science**, 324: 1435-1437, 2009.
- RODRIGUES, E. P. & PINHEIRO, E. S., O desflorestamento ao longo da rodovia BR-174 (Manaus/AM - Boa Vista/RR), **Soc. & Nat.**, 3: 513-528, 2011.
- RODRIGUES, F. *et al.*, Forest governance, cultural traits and the forest policy development process in Brazil, en: BÖCHER, M. *et al.*, (Eds.), **Environmental and forest governance the role of discourses and expertise**, Proceedings of the International Conference, Universitätsverlag Göttinge, Göttingen, 2007. pp. 161-190
- RODRIGUES, R. J., **Da exploração à (co)operação internacional (alemã) para a mata atlântica - O Subprograma PDA Mata Atlântica**, UFMG, Belo Horizonte, 2008 (Dissertação de Mestrado)
- RODRÍGUEZ, L., Protocolo de Kyoto: debate sobre ambiente y desarrollo en las discusiones sobre cambio climático, **Gestión y Ambiente**, 2, 10: 119-128, 2007.
- ROMERO, N. G. & VALENCIA, I. D., Bosques y cambio climático, **Boletín técnico ONF Andina**, 13, 2014.
- ROSAS, R., **Prejuízo da Petrobras com corrupção passa de R\$ 20 bi, diz procurador**, disponible en: <<http://www.valor.com.br/politica/4264768/prejuizo-da-petrobras-com-corrupcao-passa-de-r-20-bi-diz-procurador>>, acceso en: 15 oct. 2015.

- ROSNAY, J., **Qué es la vida**, Salvat, Barcelona, 1993.
- RUDEL T. K. *et al.*, Forest transitions: towards a global understanding of land use change, **Global Environmental Change**, 15 (1): 23-31, 2005.
- RUDEL, T. K. *et al.*, Tropical deforestation literature: geographical and historical patterns, **Unasyuva**, 203, 51: 11-18, 2000.
- RUIS, B. M. G. S., No forest convention but ten tree treaties, **Unasyuva**, 52 (206): 3-13, 2001.
- RUIZ PÉREZ, M. *et al.*, Los servicios ambientales de los bosques, **Ecosistemas**, 16 (3): 81-90. Septiembre 2007.
- RYLANDS, A. B., Amazonia, en: MITTERMEIER, R. A. *et al.* (Eds.), **Wilderness: earth's last wild places**, CEMEX, Ciudad de México, DF, 2002. pp 56-107.
- SÁ, I. B. & SILVA, P. C. G. (Eds.), **Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação**, Embrapa Semiárido, Petrolina, 2010.
- SÁ, I. B. *et al.*, **Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido brasileiro**. Trabajo presentado en la "Conferência Nacional e no Seminário Latino-americano de Desertificação", celebrado en Fortaleza, Ceará, en 07 a 11 de marzo de 1994.
- SABOGAL, C. *et al.*, Manejo forestal empresarial en la Amazonia brasileña. Restricciones y oportunidades para la adopción de buenas prácticas de manejo, **Revista Recursos Naturales y Ambiente**, 49: 81-89, 2007.
- SACHS, J. D., **El fin de la pobreza: cómo conseguirlo en nuestro tiempo**, Debate, Barcelona, 2005.
- SACHS, J. D. *et al.*, The geography of poverty and wealth, **Scientific American**, 284: 70-75, 2001.
- SACHS, J. D., **Una profunda descarbonización**, EL País, 2 feb. 2014, disponible en: <<http://folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/162635574/doacoes-da-friboi-a-politicos-chegam-a-18-5-de-emprestimos-com-bndes>>, acceso en: 16 jun. 2015.
- SAGAN, C., **Un punto azul pálido una visión del futuro humano en el espacio**, 4ª ed., Planeta, Barcelona, 2003.
- SAGAN, C., Introducción, en: HAWKING, S., **Historia del tiempo: del big bang a los agujeros negros**, Círculo de Lectores, Valencia/Barcelona, 1988. pp. 13-15.
- SAGAN, C., **La conexión cósmica: Una perspectiva extraterrestre**, 4ª ed., Ediciones Orbis, Barcelona, 1987.
- SAGAN, C., **Cosmos**, Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1984.
- SAINT-LAURENT, C. & CARLE, J., Mirando lejos: la asociación global sobre restauración del paisaje forestal, **Unasyuva**, 57 (223): 40-42, 2006.
- SAKAMOTO, L. (Coord.), **Trabalho Escravo no Brasil do Século XXI**, OIT, Brasília, DF, 2006.
- SALA, O. E., Una biosfera sustentable: el desafío de esta generación, **Ciencia Hoy**, 5: 8-13, 1994.

- SALGADO, L. *et al.*, **Mercado doméstico voluntario de carbono de costa rica**. Un instrumento hacia la c-neutralidad, Programa de las naciones unidas para el desarrollo, San José, 2013.
- SAMPAIO, G. C *et al.*, Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion, **Geophysical Research Letters**, 34: 1-7, 2007.
- SAMPAIO, S. *et al.*, Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion, **Geophysical Research Letters**, 34, 2007.
- SAMPSON, R. N. *et al.*, Additional human-induced activities - Article 3.4., en: WATSON, R. T. *et al.*, (Eds.), **Land use, land-use change and forestry**. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. pp. 181–248.
- SAND, P. H., International environmental law after Rio, **Eur. J. Int. Law**, 4 (3): 377-389, 1993.
- SANTAMARÍA, J. C., Los objetivos mundiales en materia de bosques y la aplicación del instrumento jurídicamente no vinculante sobre todos los tipos de bosques: mediadas de aplicación regional y subregional, Secretaría del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, en: **VI Congreso Latinoamericano de Derecho Forestal**, Quito, 2007.
- SANAMARTA, J., La situación actual de los bosques en el mundo, en: PERLIN, J., **Historia de los bosques: el significado de la madeira en el desarrollo de la civilización**, Gaya Proyecto 2050. Madrid, 1999.
- SANTANA, W., **Ibama conta com apenas 47 fiscais para combater crimes ambientais no AM**, 27/07/2014, disponible en: <<http://www.pescamadora.com.br/ibama-counta-com- apenas-47-fiscais-para-combater-crimes-ambientais-no-am/>>, acceso en: 15 sep. 2014.
- SANT'ANNA, A. A. & YOUNG, C. E. F., Direitos de propriedade, desmatamento e conflitos rurais na Amazônia, **Economia Aplicada**, 14 (3): 381-393, 2010.
- SANTILLI, M. & MOUTINHO, P., O desmatamento na Amazônia e a efetividade do Protocolo de Quioto, **Revista Ciência & Ambiente**, 32: 61-71, 2006.
- SANTILLI, M. *et al.*, **Tropical deforestation and the Kyoto Protocol: a new proposal**. Paper presented at COP-9, December 2003, Milan, Italy, disponible en: <file:///C:/Users/Portatil/Downloads/tropical_deforestation_and_the_kyoto_pro.pdf>, acceso en: 28 sep. 2014.
- SANTOS, D.*et al.*, **Índice de progresso social na Amazônia brasileira: IPS Amazônia**, Imazon/Social Progress Imperative, Belém, 2014.
- SANTOS, E. M. *et al.*, Natural gas: the construction of a new civilization, **Estudos Avançados**, 21 (59): 67-90, 2007.
- SANTOS, M. A. S. *et al.*, **Estudos setoriais 1: Mercado e dinâmica local da cadeia produtiva da pecuária de corte na região norte**, Banco da Amazônia, Belém, 2007.

SANTOS, P. *et al.*, **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**, Belém, IMAZON/FGV, 2012.

SARAMAGO, J. en: OSORIO, A. & CRISTO, G. M, José Saramago. La moral insurrecta, **Revista Universidad de Antioquia**, 265, julio-septiembre de 2001 (Entrevista).

SATHAYE, J. A. & ANDRASKO, K., Special issue on estimation of baselines and leakage in carbon mitigation forestry projects: Editorial, **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, **12** (6): 963-970, 2007.

SAUER, S., **Violação dos direitos humanos na Amazônia: conflito e violência na fronteira paraense**, CPT/Goiânia, Justiça Global/Rio de Janeiro, Terra de Direitos/Curitiba, 2005.

SAVANACHI, E., Rei da soja, rei do boi, **Revista Dinheiro Rural**, **69**, disponible en: <<http://revistadinheirorural.terra.com.br/secao/agronegocios/rei-da-soja-rei-do-boi/>>, acceso en: 20 may. 2015.

SAYRE, R. *et al.*, Terrestrial ecosystems of South America, en: CAMPBELL, J. C. *et al.* (Eds.), **North America Land Cover Summit**, Association of American Geographers, Washington, DC, 2008. pp. 131–152.

SBS, **Fatos e números do Brasil florestal**, SBS, São Paulo, 2008.

SCARIOT, A. *et al.* (Orgs.), **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**, MMA, Brasília, DF, 2005.

SCDB, **Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 4**, SCDB, Montreal, 2014.

SCDB, **La biodiversité forestière - Le trésor vivant de la planète**, SCDB, Montréal, 2010

SCDB, **Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 3**. Montreal, SCDB, 2010.

SCDB, **Sustainable forest management, biodiversity and livelihoods: a good practice guide**, SCDB, Montreal, 2009.

SCDB, **Programa de trabajo sobre áreas protegidas**, SCDB, Montreal, 2004.

SCDB, **Enfoque por ecosistemas**, SCDB, Montreal, 2004 (Directrices del CBD).

SCDB, **Strategic plan for biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets**: “living in harmony with nature”, disponible en: <<https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>>, acceso en: 22 abr. 2015, Meta 11.

SCDB/COP-10, **Decisión adoptada por la conferencia de las partes de la convención sobre la diversidad biológica durante su decima reunión (Decisión X/2, adoptada por la COP-10)**, disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/plan_estrategico_db_tcm7-214588.pdf>, acceso en: 25 abr. 2015.

SCDB, **Viviendo en armonía con la naturaleza**, SCDB, Montreal, s. f., disponible en: <<http://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>>, acceso en: 24 abr. 2015.

SCHICKLER, C. A., Sabia usted..., **El mueble y la madera**, 76: 6-7, 2012.

- SCHLAMADINGER, B. *et al.*, Should we include avoidance of deforestation in the international response to climate change?, en: MOUTINHO, P. & SCHWARTZMAN, S. (Eds.), **Tropical deforestation and climate change**, Ipam/Environmental Defense, Belém/Washington, DC, 2005. pp. 53-62.
- SCHLESINGER, S., **Onde pastar? O gado bovino no Brasil**, FASE, Rio de Janeiro, 2010.
- SCHLESINGER, S. & NORONHA, S., **O Brasil está nu!** O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais, FASE, Rio de Janeiro, 2006.
- SCHMITHÜSEN, F, Three hundred years of applied sustainability in forestry, **Unasyuva**, 240, 64: 3-11, 2013.
- SCHMITT, A. *et al.*, A atualização do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas, **Ambiente & Sociedade**, 10: 1-6, 2002.
- SCHMITT C. B. *et al.*, **Global ecological forest classification and forest protected area gap analysis**. Analyses and recommendations in view of the 10% target for forest protection under the Convention on Biological Diversity (CBD), 2nd revised edition, Freiburg University Press, Freiburg, 2009.
- SCHNEIDER, R. R. *et al.*, **Sustainable Amazon**: limitations and opportunities for rural development, World Bank, Washington, DC, 2000 (Technical Paper, 515, Environment Series).
- SCHNEIDER, T. W., **A non-legally-binding instrument as an alternative to a forest convention**, Institute for World Forestry, Hamburg, 2006.
- SCHOENE, D. *et al.*, **Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries**, FAO, Rome, 2007 (Forests and Climate Change Working Paper, 5).
- SCHULZE, M. *et al.*, O manejo florestal como estratégia de conservação e desenvolvimento socioeconômico na Amazônia: quanto separa os sistemas de exploração madeireira atuais do conceito de manejo florestal sustentável?, en: BENSUSAN, N. (ed.), **O manejo da paisagem e a paisagem do manejo**, IEB, Brasília, DF, 2008. pp.161-214.
- SCHULZE, M. *et al.*, How rare is too rare to harvest management challenges posed by timber species occurring at low densities in the Brazilian Amazon, **Forest Ecology and Management**, 256:1443-1457, 2008.
- SCHULZE, M. *et al.*, Evaluating Ipe (*Tabebuia, Bignoniaceae*) logging in Amazonia: Sustainable management or catalyst for forest degradation?, **Biological Conservation**, 141:2071-2085, 2008
- SCHULZE, M. *et al.*, Challenges to sustainable forest management on public lands in the Brazilian Amazon, **Journal of Sustainable Forestry**, 26:61-76, 2008.
- SCHULZE, M. *et al.*, Madeiras nobres em perigo: práticas e leis atuais de manejo florestal não garantem exploração sustentável, **Revista Ciência Hoje**, 214 (36): 66-69, 2005.

- SEALEY, L. (Coord.), **La tierra y más allá**, Juventud, Barcelona, 1974 (Colección Nuestro Mundo, 1).
- SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN MARCO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (UNFCCC), **Cuidar el clima: guía de la convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kyoto**, UNFCCC, Bonn, 2004.
- SEEBERG-ELVERFELDT, C., **Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del pequeño agricultor**, FAO, Roma, 2010 (Documentos de Trabajo - Medioambiente y la Gestión de los Recursos Naturales, 34).
- SEGURA, J. S., **Balance y perspectivas de las relaciones norte-sur**, Generalitat Valenciana, Valencia, 1993.
- SERRAO, E. A. S. *et al.*, Productivity of cultivated pastures on low fertility soils of the Amazon of Brazil, en: SÁNCHEZ, P. A. & TERGAS, L. E. (Eds.), **Pasture production in acid soils of the tropics**, CIAT, Cali, 1979. pp. 195-226.
- SETTELE, J. *et al.*, Terrestrial and inland water systems, en: **Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Field, C.B. *et al.*, (Eds.)], Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2014. pp. 271-359.
- SHEIL, D. & SVEN W., The value of tropical forest to local communities: complications, caveats, and cautions, **Conservation Ecology**, 6 (2): 9, 2002.
- SILVA, D. & BARRETO, P., **O potencial do imposto territorial rural contra o desmatamento especulativo na Amazônia**, Imazon, Belém, 2014
- SILVA, J. A. A. *et al.*, **O código florestal e a ciência: contribuições para o diálogo**, SBPC/ABC, São Paulo, 2011.
- SILVA, J. M. C., The fate of the Amazonian areas of endemism, **Conservation Biology**, 19 (3): 689-694, 2005.
- SILVA, P. G. *et al.*, Plano BR-163 sustentável: uma avaliação das ações públicas implementadas no sudoeste paraense, **Amazônia: Ci. & Desenv.**, 4 (7): 181-195, 2008.
- SIMULA, M. & MANSUR, E., Un desafío mundial que reclama una respuesta local, **Unasyuva**, 238 (62): 3-7, 2011/2.
- SIMULA, M., **Hacia una definición de degradación de los bosques: análisis comparativo de las definiciones existentes**, FAO, Roma, 2009 (Evaluación de los Recursos Forestales - Documento de trabajo, 154).
- SIOLI, H, The effects of deforestation in Amazonia, **Geographical Journal**, 151 (2): 197-203, 1985.

SIOLI, H., **Amazônia**: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais, Vozes. Petrópolis, 1985.

SIQUEIRA, M. I., Considerações sobre ordem em colônias: as legislações na exploração do pau-brasil, **CLIO - Revista de Pesquisa Histórica**, 29.1, 2011, disponível em: <www.ufpe.br/revistaclio/index.php/revista/article/view/168/112>, acesso em: 29 abr. 2014.

SMERALDI, R. & MAY, P., **O Reino do gado**: Uma nova fase na pecuarização da Amazônia, Amigos da Terra, São Paulo, 2008.

SMITH, N. *et al.*, Amazonia, em: KASPERSON, J. *et al.* (Eds.), **Regions at risk**: comparisons of threatened environments, United Nations University Press, Tokyo/New York/Paris, 1995.

SOARES-FILHO, B. *et al.*, Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation, **PNAS**, 24 (107): 10821–10826, 2010.

SOARES-FILHO, B. S. *et al.*, Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation, **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 107:10821-10826, 2010.

SOARES-FILHO, B. S. *et al.*, Modeling Amazon conservation, **Nature**, 440:520-523, 2006.

SOARES-FILHO, B. *et al.*, Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém-Cuiabá corridor, **Global Change Biology**, 10; 745–764, 2004.

SOARES-FILHO, B. S. *et al.*, **Reducing carbon emissions from deforestation**: the role of Arpa's protected areas in the Brazilian Amazon, disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Reducing-Carbon-Emissions-from-Deforestation-the-Role-of-ARPA-s-Protected-Areas-in-the-Brazilian-Amazon/326>>, acesso em: 27 abr. 2015.

SOARES-FILHO, B. S., **Impacto da revisão do Código Florestal**: como viabilizar o grande desafio adiante?, Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência, Brasília, DF, 2013, disponível em: <<http://www.sae.gov.br/wp-content/uploads/Artigo-Codigo-Florestal.pdf>>, acesso em: 16 abr. 2015.

SOMWARU, A. & VALDES, C., **Brazil's beef production and its efficiency**: a comparative study of scale economies, Proceedings of the GTAP Seventh Annual Conference on Global Economic Analysis: Trade, Poverty, and the Environment, The World Bank, Washington, DC, 2004.

SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, **SOS Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**, disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3610>, acesso em: 05 abr. 2015.

SOUZA, A. L. & FILIPPI, E. E., O programa Amazônia sustentável: novas e velhas estratégias de inserção continental, **Amazônia: Ci. & Desenv.**, 6 (11): 191-2010, 2010.

- SOUZA, R.-M. *et al.*, critical links: population, health, and the environment, **Population Bulletin**, 58 (3), 2003.
- SOUZA, W. P. A., Direito Econômico e Legislação Florestal, 330-368, **Rev. Fac. Dir. UFMG**, 19(20): 330-368, 1978.
- SPAROVEK, G. *et al.*, A revisão do código florestal brasileiro, **Novos Estudos**, 89: 111-135, 2011.
- SPAROVEK, G. *et al.*, Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges, **Environ. Sci. Technol.**, 44: 6046–6053, 2010.
- SPAROVEK, G. *et al.*, Considerações sobre o código florestal brasileiro, 2010, disponible en: <http://www.ekosbrasil.org/media/file/OpCF_gs_010610_v4.pdf>. acceso en: 20 jul. 2010.
- SPINOSA, R. Fungi and Sustainability, **Fungi**, 38 (1): 38-43, 2008.
- SPRACKLEN, D. V. *et al.*, Observations of increased tropical rainfall preceded by air passage over forests, **Nature**, 489:282–285, 2012.
- STERLING, T., **A Amazônia**, Abril, São Paulo, 1992.
- STERN, N., **The economics of climate change**. The Stern review, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- STRECK, C. & PARKER C., Financiación de REDD+, en: ANGELSEN, A. (eds.), **Análisis de REDD+**. Retos y opciones, CIFOR, Bogor, 2013. pp. 129-148.
- STRASSBURG, B. B. N. *et al.*, Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems, **Conservation Letters**, 3:98-105, 2010.
- SUAREZ, M. C., **Mi amigo el árbol**, ARBA/AEA, Valencia, 2005.
- SUSAETA, **Atlas ilustrado de bosques monumentales del mundo**, Susaeta, Madrid, s. f.
- SWALLOW, B. M. *et al.*, **Opportunities for avoided deforestation with sustainable benefits: an interim report**, ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, 2007.
- SWIOKLO, M. T. Legislação florestal: evolução e avaliação, en: Congresso florestal brasileiro, 6, 1990, Campos do Jordão, SP, **Anais...**, Campos do Jordão, 1990. pp. 55-58.
- TAVARES, S. R. L., Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema, en: TAVARES, S. R. L. (Ed.), **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**, Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2008. pp. 1-8.
- TECLAFF, L. A., Beyond restoration - the case of ecocide, **Natural Resources**, 34: 933-956, 1994.
- TECMUNDO, **Caças suecos comprados pelo Brasil terão itens exclusivos para a FAB**, disponible en: <<http://www.tecmundo.com.br/aviao/66208-cacas-suecos-comprados-brasil-terao-itens-exclusivos-fab.htm>>, acceso en: 06 may. 2015.
- THÉRY, H., Situações da Amazônia no Brasil e no continente, **Estudos Avançados**, 19 (53): 37-49, 2005

- THIES, C. *et al.*, **Intact forest landscapes**: why it is crucial to protect them from industrial exploitation, Greenpeace Research Laboratories, 2011 (Technical Note, 5).
- TILL, N. & HENDERS, S., **Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales**, CATIE, Turrialba, 2007 (Manual Técnico, 65).
- TIPPER R., Update on carbon offsets, **Tropical Forest Update**, 8 (1): 2-5, 1998.
- TOBIN, J. E., Ants as primary consumers: diet and abundance in *formicidae*, en: HUNT, J. H. & NALEPA, C. A. (eds.), **Nourishment and evolution in insect societies**, Westview Press, Boulder, 1994, pp. 279-307.
- TOLA, J., **Gran enciclopedia de las ciencias ecológicas**, Club Internacional del Libro, Madrid, 1990.
- TOLEDO, J. R. *et al.*, **As 10 empresas que mais doaram em 2014 ajudam a eleger 70% da Câmara**, O Estado de São Paulo, 08 nov. 2014, disponible en: <<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,as-10-empresas-que-mais-doaram-em-2014-ajudam-a-eleger-70-da-camara,1589802>>, acceso en: 15 abr. 2015.
- TOLEDO, L. F. *et al.* A revisão do código florestal brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios., **Biota Neotrop.**, 10 (4): 35-38, 2010.
- TORREGROSA, P. M. & OUABOUCH, H., Marruecos y los fosfatos: incierto futuro, **Ecología Política**, 43: 62-64, 2012.
- TOWNSEND, C. R. *et al.*, **Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia**, Embrapa, Porto Velho, 2012.
- TOWNSEND, C. R. *et al.*, Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na Amazônia, **Amazônia: Ci. & Desen.**, 5 (10): 27-49, 2010.
- TOWNSEND, C. R. *et al.*, **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia**, Embrapa, Porto Velho, 2009.
- TREJO, M. R. R. *et al.*, Los equisetos, plantas del pasado en el presente, **Contactos**, 40: 33-36, 2001.
- TRUMPER K. *et al.* **¿La solución natural?** el papel de los ecosistemas en la mitigación del cambio climático, PNUMA, Nairobi, 2009.
- TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M., Impactos potenciais das alterações do código florestal nos recursos hídricos, **Biota Neotropica**, Campinas, 10 (4): 67-76, 2010.
- TURK, A. *et al.*, **Tratado de ecología**, 2ª ed., Interamericana, México DF, 1988.
- UDVARDY, M. D. F, **A classification of the biogeographical provinces of the world**, IUCN, Morges, 1975 (Occasional Paper, 18).
- UHÍA, F., Del mito creacionista al mito futurista, **Calle 14**, 5 (7): 94-101, 2011.

UHL, C. *et al.*, Natural resource management in the Brazilian Amazon: an integrated research approach, **BioScience**, 47, 160-168, 1997.

UHL, C. & BUSCHBACHER R., A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon, **Biotropica**, 17: 265-268, 1985.

UHL, C. & VIEIRA, I.C.G., Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: A case study from the Paragominas region of the State of Para, **Biotropica**, 21 (2): 98-106, 1989.

UHL, C. & VIEIRA, C. G., Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará, **Biotropica**, 21 (2): 98-106, 1989.

UHLIG, A. *et al.*, O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas, **Revista Brasileira de Energia**, 14 (2): 67-85, 2008.

UICN/WWF/IPÊ, **Biodiversidade brasileira: análise de situação e oportunidades**, documento-base, UICN/WWF-BRASIL/IPÊ, Brasília, DF, 2011.

UNESCO, Los sistemas vitales de la Tierra, en peligro, **El Correo de la Unesco**, 10-14, mayo de 1980.

UNEP, **Toward a green economy – pathways to sustainable development and poverty eradication**, UNEP, Nairobi, 2011.

UNEP, **GEO Amazonia**, United Nations Environment Programme (UNEP)/Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO)/Research Center of the Universidad del Pacífico (CIUP), Panama, 2009.

UNEP/UNESCO/FAO, **Tropical forest ecosystem**. A state of knowledge report, UNEP, Nairobi, 1978.

UNESCO, **Water for people, water for life**. Executive Summary of the UN World Water Development Report, UNESCO, Paris, 2003.

UNESCO, Los sistemas vitales de la Tierra, en peligro, **El Correo de la Unesco**, mayo de 1980.

UNESCO, **Tropical forest ecosystems: a state of knowledge report**, UNESCO, Paris, 1978.

UNFCCC, **Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session**, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013, FCCC/CP/2013/10/Add.1, Decision 9/CP.19, Work programme on results-based finance to progress the full implementation of the activities referred in decision 1/CP.16, paragraph 70, p. 24-27.

UNFCCC/CBD/UNCCD, **Forests: climate change, biodiversity and land degradation**, Bonn/Montreal, UNFCCC/CBD/UNCCD, disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/forest_eng.pdf>, acceso en: 06 abr. 2015.

UNFF, **The Collaborative Partnership on Forests' (CPF)**, UNFF, New York, 2003 (Policy document).

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS, Estimating the cost and potential of reducing emissions from deforestation, **Tropical Forests and Climate** (Briefing, 1). UCS, Washington, DC, 2008.

UN/WMO, The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2013, **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, 10, 9 September 2014.

URGEWALD, **Banks, pulp and people: a primer on upcoming international pulp projects**, URGEWALD, Sassenberg, 2007.

USDA, **Commodit(ies)/Product(s)**, Foreign Agricultural Service, Washington, DC, disponible en: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdDownload.aspx>>, acceso en: 12 sep. 2014.

VALENTE, I., **Novo código florestal brasileiro meio ambiente e biodiversidade brasileira desprotegidos**, PSOL, Brasília, 2012.

VALOR ECONOMICO, **Sudeste concentra 55,2% do PIB do país, diz IBGE**, disponible en: <<http://www.valor.com.br/brasil/3779496/sudeste-concentra-552-do-pib-do-pais-diz-ibge>>, acceso en: 05 jun. 2015.

VANHANEN, M., Finland – a living example that the sustainable use of forests is feasible, **Unasyva**, 220 (56): 25-28, 2005.

VATICANO, **Lettera enciclica laudato si' del santo padre francesco sulla cura della casa comune**, disponible en: <http://speciali.espresso.repubblica.it/pdf/laudato_si.pdf>, acceso en: 18 jun. 2015.

VAN DER HOFF, R. *et al.*, The parallel materialization of REDD+ implementation discourses in Brazil, **Forest Policy and Economics**, 55: 37-45, 2015.

VANWEY, L. K. et al., Socioeconomic development and agricultural intensification in Mato Grosso, **Phil. Trans. R. Soc. B.**, 22: 1-7, 2013.

VAZ, L., **Código Florestal anistia multas dos doadores de 50 políticos**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/1017696-codigo-florestal-anistia-multas-dos-doadores-de-50-politicos.shtml>>. acceso en: 02 jun. 2015.

VAZ, L. & MAGALHÃES, J. C., **Novo Código Florestal deve anistiar 75% das multas milionárias**, disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/psp/poder/29376-codigo-florestal-deve-anistiar-75-das-multas-milionarias.shtml>>, acceso en: 02 jun. 2015.

VELÁSQUEZ, C. *et. al.*, Desafio para a gestão ambiental integrada em território de fronteira agrícola no oeste do Pará, **Rev. Adm. Pub.**, 40 (6): 1061-75, 2006.

VERA-DIAZ, M. C., **The environmental impacts of soybean expansion and infrastructure development in Brazil's Amazon Basin**, Medford, Global Development and Environment Institute/Tufts University, 2009 (Working Paper, 09-05).

VERGARA, W. & SCHOLZ, S. M. (Eds.), **Assessment of the risk of Amazon dieback**, World Bank, Washington, DC, 2011.

- VERÍSSIMO, A. *et al.*, **Áreas protegidas na Amazônia brasileira: avanços e desafios**, Imazon/ISA, Belém/São Paulo, 2011.
- VERÍSSIMO, A., Florestas nacionais: uma política para conservação e manejo florestal sustentável na Amazônia, **Revista Ciência & Ambiente**, 32, 2005.
- VERISSIMO, A. *et al.*, Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas, **Forest Ecology and Management**, 55:169-199, 1992.
- VERISSIMO, A. *et al.*, Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de Madeira numa região de fronteira na Amazônia Oriental: o caso da Tailândia, **Pará Desenvolvimento**, 25: 95-116, 1989.
- VIANA, J. S. & FONSECA, M. G., Expansão de estradas e desmatamento em unidades de conservação do município de Belterra, Pará, en: XIV Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 2009, Natal, RN, **Anais...** Natal, RN, 2009. pp. 1573-1579.
- VIANA, V. M., Bolsa Floresta: um instrumento inovador para a promoção da saúde em comunidades tradicionais na Amazônia, **Estudos Avançados**, 22 (64): 143-153, 2008.
- VIANA, V. M. *et al.*, **Impactos do programa bolsa floresta: uma avaliação preliminar**, Fundação Amazônia Sustentável, Manaus, s. d.
- VIDAL, E. *et al.*, Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental, **Scientia Forestalis**, 16:133-143, 2002.
- VIDAL, E. *et al.*, Vine management for reduced-impacts logging in Eastern Amazon, **Forest Ecology and Management**, 98:105-114, 1997.
- VIEIRA, I. C. G., Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia, **Estudos Avançados**, 19 (54): 153-164, 2005.
- WALKER, R. *et al.*, The expansion of intensive agriculture and ranching in Brazilian Amazonia, en: KELLER, M. *et al.*, **Amazonia and global change**, American Geophysical Union, Washington, DC, 2010 (Geophysical Monograph Series, 186). pp. 61-82.
- WALKER, W. *et al.*, Forest carbon in Amazonia: the unrecognized contribution of indigenous territories and protected natural areas, **Carbon Management**, 5 (5-6): 479-485, 2014.
- WALTER, H., **Vegetação e zonas climáticas**, São Paulo, EPU, 1986.
- WATANABE, S. (Coord.), **Glossário de ecología**, CNPq/FINEP/ACIESP, São Paulo, 1997.
- WEISS, J. S. y NASCIMENTO, E. P., Oportunidades y pérdidas para la gobernanza ambiental en la Amazonía brasileña: un análisis de cooperación internacional, en: WEISS, J. S. y BUSTAMANTE, T. (Eds.), **Ajedrez ambiental - Manejo de recursos naturales, comunidades, conflictos y cooperación**, FLACSO/Ministerio de Cultura del Ecuador, 2008. pp. 269-288.

- WEIGAND JR., R. *et al.*, **Estratégia de Conservação e Investimento– ECI 2011-2014:** Ferramenta para a seleção e priorização de avanços das unidades de conservação apoiadas pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA, MMA, Brasília, DF, 2011.
- WEIGAND JR. R. *et al.*, **Metas de Aichi:** situação atual no Brasil, UICN/WWF-BRASIL/IPÊ, Brasília, DF, 2011.
- WEIGAND JR., R., **REDD+:** documento síntese com subsídios de múltiplos atores para preparação de uma Estratégia Nacional, MMA, Brasília, DF, 2011.
- WEINER, J. S., **El hombre:** orígenes y evolución, Ediciones Destino, Barcelona, 1980.
- WILKIE, M. L. La ordenación forestal y los paradigmas enfrentados, **Unasyuva**, 214/215 (54): 6-12, 2003.
- WILSON, E. O., **Biofilia**, Fondo de Cultura Económica, México, DF, 1989.
- WILSON, E. O., The current state of biological diversity, en: WILSON, E. O. (Ed.). **Biodiversity**, National Academy Press, Washington, DC, 1988.
- WITTMER, H. *et al.*, Porque no podemos arriesgarnos a considerar la naturaleza como algo garantizado, **Revista Ambienta**, 91: 10-18, 2010.
- WMO, The state of greenhouse gases in the atmosphere: based on global observations through 2013, **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, 10, 9 September 2014.
- WOOD, C. *et al.*, Os efeitos da posse da terra sobre o uso do solo e investimentos entre pequenos agricultores na Amazônia brasileira, en: TOURRAND, J. F & VEIGA, J. B., **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2003. pp. 427-436.
- WOOD, C. H. & SKOLE, D. L., Linking satellite, census, and survey data to study deforestation in the Brazilian Amazon, en: LIVERMAN, D. *et al.*, **People and pixels**, National Academies Press, Washington, DC, 1998.
- WORLD BANK, **State and trends of carbon pricing**, World Bank, Washington, DC, 2014.
- WORLD BANK, **Mapping carbon pricing initiatives**. Developments and prospects, World Bank Washington, DC, 2013.
- WORLD BANK, **Sustaining forests:** a development strategy, World Bank, Washington, DC, 2004.
- WRI, **Millennium ecosystem assessment:** Living beyond our means - natural assets and human well being, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- WUNDER, S., The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation, **Conservation Biology**, 21(1): 48-58, 2007.
- WUNDER, S. & VERBIST, B., **The impact of trade and macroeconomic policies on frontier deforestation**, World Agroforestry Centre/ICRAF, Bogor, 2003 (ASBL Lecture Note 13).
- WWF, **The Global 200 Ecoregions:** a user's guide, World Wildlife Fund, Washington, D.C., 2000.

WWF, **Informe Planeta Vivo 2014 – Resumen**, WWF, disponible en: <http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/Informe-PlanetaVivo2014_LowRES.pdf>, acceso en: 26 jun. 2015.

WWF, **Ameaças ao Cerrado**, disponible en: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/>, acceso en: 05 abr. 2015.

WWF, **Amazônia viva!: uma década de descobertas, 1990-2009**, WWF, Brasília, DF, 2010.

ZARIN, D. J. *et al.*, Beyond reaping the first harvest: management objectives for timber production in the Brazilian Amazon, **Conservation Biology**, 21:916-925, 2007.

ZEA, G. S., **Aspectos legales e institucionales de REDD**. Requerimientos mínimos nacionales para la implementación en términos institucionales y regulatorios. Corporación ECOVERSA. Bogotá, 2009.

ZHANG, Y., El calentamiento del sistema climático es inequívoco: Aspectos más destacados del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, **Crónica ONU**, XLIV (2), 2007.

ZÚÑIGA, J. M. R., Pago por los servicios ambientales: *la experiencia de Costa Rica*, **Unasyuva**, 212 (54): 31–33, 2003.

Convenciones

UN, **Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa**, A/AC.241/27, 12/09/1994. disponible en: <<http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-spa.pdf>>, acceso en: 26 jul. 2014.

UN, **United Nations Framework Convention on Climate Change**, Resolution adopted by the General Assembly, 20 January 1994, A/RES/48/189, 1771 UNTS 107; S. Treaty Doc No. 102-38; U.N. Doc. A/AC.237/18, (Part II)/Add.1; 31 ILM 849 (1992), disponible en: <http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf>, acceso en: 2 out. 2012.

UN, **Convention on biological diversity**, 5 June 1992, Rio de Janeiro, Brazil. 1760 UNTS 79; 31 ILM 818 (1992), disponible en: <<http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>>, acceso en: 17 fev. 2014.

UN, **Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat**, Ramsar (Iran), 2 February 1971, UN Treaty Series No. 14583, As amended by the Paris Protocol, 3 December 1982, and Regina Amendments, 28 May 1987, Ramsar Convention disponible en:

<http://ramsar.rgis.ch/cda/en/ramsar-documents-texts-convention-on/main/ramsar/1-31-38%5E20671_4000_0__>, acceso en: 17 fev. 2015.

IUCN, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Signed at Washington, DC, on 3 March 1973, Amended at Bonn, on 22 June 1979, Amended at Gaborone, on 30 April 1983, disponible en: <<https://www.cites.org/sites/default/files/eng/disc/CITES-Convention-EN.pdf>>, acceso en: 17 fev. 2015.

UNESCO, Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, 1037 UNTS 151; 27 UST 37; 11 ILM 1358, 1972, disponible en: <<http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>>, acceso en: 17 fev. 2015.

UNEP, Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, Bonn Convention, 1651 UNTS 333; 19 ILM 15 (1980); ATS 1991/32; BTS 87 (1990), Cm. 1332, disponible en: <<http://www.cms.int/en/convention-text>>, acceso en: 17 fev. 2015.

Protocolos

UN, Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the convention on biological diversity, SCDB, Quebec, 2011 (Text And Annex).

UN, Cartagena Protocol on Biosafety, 2226 U.N.T.S. 208; 39 ILM 1027 (2000); UN Doc. UNEP/CBD/ExCOP/1/3, at 42, 2000, disponible en: <<http://bch.cbd.int/protocol/text/1>>, acceso en: 17 fev. 2014.

UN, Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, UN Doc FCCC/CP/1997/7/Add.1, Dec. 10, 1997; 37 ILM 22 (1998), disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>, acceso en: 28 fev. 2014.

Programas de acción

UN, Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development, U.N. GAOR, 46th Sess., Agenda Item 21, UN Doc A/Conf.151/26, 1992, disponible en: <<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/Agenda21.pdf>>, acceso en: 27 jul. 2014.

Declaraciones

UN, **The future we want**, A/CONF.216/L.1, Rio de Janeiro, Brazil 20-22 June 2012, disponible en: <https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216l-1_english.pdf.pdf>, acceso en: 18 abr. 2015.

UN, **Non-legally Binding Authoritative Statement of Principles for a Global Consensus on the Management, Conservation and Sustainable Development of all Types of Forests**, Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Annex III, A/CONF.151/26 (Vol. III), (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992), disponible en: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm>>, acceso en: 27 jul. 2014.

UN, **Non-legally Binding Instrument on Sustainable Forest Management of all Types of Forests**, GA/Res/62/98 of 17 December 2007, disponible en: <http://www.un.org/esa/forests/pdf/session_documents/unff7/UNFF7_NLBI_draft.pdf>, acceso: 28 jul. 2015.

UN, **Forests Action Statements and Action Plans**, disponible en: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/07/FORESTS-Action-Statement_revised.pdf>, acceso en: 27 em. 2015.

UN, **Declaration on Environment and Development**, UN Doc. A/CONF.151/26 (vol. I)/31 ILM 874 (1992), disponible en: <<http://cil.nus.edu.sg/1992/1992-rio-declaration-on-environment-and-development/>>, acceso em: 12 dez. 2014.

UN, **Declaration on the Human Environment**, UN Doc.A/Conf.48/14/Rev. 1(1973); 11 ILM 1416 (1972), disponible en: <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>>, acceso en: 12 dic. 2014.

UN, **World Charter for Nature**, 28 October 1982, UNGA Res. 37/7, 37 UNGAOR Suppl. (n. 51), 1982. 23 ILM (1983), disponible en: <<http://www.refworld.org/docid/3b00f22a10.html>>, acceso en 20 ene. 2015.

Informes

FUNBIO, **Relatório dos auditores independentes sobre os demonstrativos financeiros do projeto políticas de monitoramento do bioma cerrado** – GEF cerrado, geridos pelo FUNBIO, <http://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2014/04/GEF-Cerrado_Relat%C3%B3rio-2014_final_assinado_2306.pdf>, acceso en: 22 abr. 2015.

FNUB, **Informe Sobre el 11° período de sesiones** (19 de abril de 2013 y 4 a 15 de mayo de 2015), E/2015/42-E/CN.18/2015/14, Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, Nueva York, 2015.

FNUB, **Los bosques: progresos, desafíos y perspectivas futuras del acuerdo internacional sobre los bosques**. Informe de la primera reunión del Grupo especial intergubernamental de expertos de

composición abierta para el acuerdo internacional sobre los bosques (Nairobi, 24 a 28 de febrero de 2014), E/CN.18/2015/10, 17 de marzo de 2014.

IPCC, Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas, en: FIELD, C. B. *et al.* (Eds.), **Cambio climático 2014**, Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del IPCC/OMM, Ginebra, 2014.

IPCC, Resumen para responsables de políticas, en: STOCKER, T. F. *et al.* (Eds.), **Cambio Climático 2013: Bases físicas**, Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge/Nueva York, 2013.

IPCC, Summary for Policymakers, en: METZ, B. *et al.*, (eds.), **Climate Change 2007: Mitigation**, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2007.

IPCC, Synthesis Report, en: PACHAURI, R. K. & REISINGER, A. (Eds.), **Climate Change 2007**, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, 2007b.

IPCC, The Scientific Basis, en: HOUGHTON, J. T. *et al.*, (Eds.), **Climate Change 2001**, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge/New York, 2001.

ONU, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º período de sesiones**, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010, FCCC/CP/2010/7/Add.1, CMCC, 15 de marzo de 2011.

ONU, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15º período de sesiones**, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009, 30 de marzo de 2010, FCCC/CP/2009/11/Add.1, CMCC, 30 de marzo de 2010.

ONU, **Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones**, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007, FCCC/CP/2007/6/Add.1, CMCC, 14 de marzo de 2008.

ONU, **Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano**, Naciones Unidas, Nueva York, 1973.

UNITED NATIONS SECURITY COUNCIL (UNSC), **Final report of the panel of experts on the illegal exploitation of natural resources and other forms of wealth of the Democratic Republic of the Congo**, UNSC, New York, 2002.

Resoluciones

ONU, **Resolución 61/193**, aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2006, disponible en: <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/61/193>>, acceso en: 08 feb. 2015

Decisiones

UNFCC, Decisión 2/COP.13, **Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo**: métodos para estimular la adopción de medidas, FCCC/CP/2007/6/Add.1 14 de marzo de 2008.

UNFCC, Decisión 11/COP.7, **Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura**, FCCC/CP/2001/13/Add.1, 21 de enero de 2002.

Leyes

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>, acceso en: 06 abr. 2015.

BRASIL, **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>, acceso en: 06 abr. 2015.

BRASIL, **Lei 12.512, de 14 de outubro de 2011**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Lei 12.114, de 9 de dezembro de 2009**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Lei 11.428 de 22 de dezembro de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL, **Lei 11.284, de 2 de março de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Lei 11.284, de 2 de março de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL. **Medida Provisória 2.166-67**, de 24 de agosto de 2001, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>, acceso en: 20 jan. 2014.

BRASIL, **Medida Provisória 2.186-16, de 23 de agosto de 2001**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>, acceso en: 23 abr. 2015, art. 26.

BRASIL, **Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>, acceso em: 10 may. 2015.

BRASIL, **Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, Medida Provisória 1.511, de 25 de julho de 1996, disponible en: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas/1511.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, Lei 8.171 de 17 de janeiro de 1991, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L8171.htm>, acceso en: 11 may. 2015.

BRASIL, **Lei 7803, de 18 de julio de 1989**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17803.htm>, acceso en: 11 acceso en: 09 may. 2015.

BRASIL, **Lei 7.511, de 7 de julho de 1986**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

BRASIL, Lei 7.347, de 24 de julho de 1985, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17347orig.htm>, acceso en: 07 may. 2015.

BRASIL, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>, acceso en: 13 jun. 2013.

BRASIL, **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Lei 6001, de 19 de dezembro de 1973**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6001.htm>, acceso en: 01 dic. 2011.

BRASIL, **Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

BRASIL, **Lei 4.504, de 30 de novembro de 1964**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm>, acceso en: 09 may. 2015.

BRASIL, **Lei 601, de 18 de setembro de 1850**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm>, acceso en: 29 abr. 2014.

BRASIL, **Lei de 16 de dezembro de 1830**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/lim-16-12-1830.htm>, acceso en: 29 abr. 2014.

Decretos

BRASIL, **Decreto 7.747, de 5 de junho de 2012**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm>, acceso en: 05 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.725, de 21 de maio de 2012**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7725.htm>, acceso en: 02 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.725 de 21 de maio de 2012**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7725.htm>, acceso en: 05 de jun. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.719, de 11 de abril de 2012**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7719.htm>, acceso em: 10 may.

BRASIL, **Decreto 7.167 de 5 de maio de 2010**, disponible en:
<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7167.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.378, de 1º de dezembro de 2010**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.390 de 09 de dezembro de 2010**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Decreto 7.390, de 9 de dezembro de 2010**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL/MMA, **Decreto 6.984, de 5 de junho de 2009**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6874.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 6.527 de 01 de agosto de 2008**, disponible en:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6527.htm>, acceso en: 10 sep. 2014.

BRASIL, **Decreto 6.514, de 22 de julho de 2008**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm>, acceso en: 10 may. 2015.

BRASIL, **Decreto de 25 de fevereiro de 2008**, disponible en: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/editais/2012/agricultura-familiar/programa-territorio-da-cidadania.pdf/view?searchterm=quilombolas>>, acceso en: 6 may. 2014.

BRASIL, **Decreto 6.290, de 6 de dezembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6290.htm>, acceso en: 6 may. 2014.

BRASIL, **Decreto 6.263, de 21 de novembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6263.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 6.063, de 20 de março de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 6.047, de 22 de febrero de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/D6047.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 6.040, de 07 de fevereiro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 6.290, de 6 de dezembro de 2007**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6290.htm>, acceso en: 02 jun. 20015.

BRASIL, **Decreto 5.758, de 13 de abril de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>, acceso en: 26 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 5.795, de 5 de junho de 2006**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5795.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 5.577, de 8 de novembro de 2005**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5577.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto Presidencial de 3 de julho de 2005**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2003/Dnn9922.htm>, acceso en: 25 abr. 2014.

BRASIL, **Decreto 5.092, de 21 de maio de 2004**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>, acceso en: 02 may. 2015

BRASIL, **Decreto 4.703, de 21 de maio de 2003**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4703.htm>, acceso en: 03 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 4.887, de 20 de novembro de 2003**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm>, acceso en: 26 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 4.339, de 22 de agosto de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm>, acceso en: 03 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 4.340, de 22 de agosto de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 4.326, de 8 de agosto de 2002**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4326.htm>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 4.703, de 21 de maio de 2003**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4703.htm>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 3.945, de 28 de setembro de 2001**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>, acceso en: 13 feb. 2015>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Decreto 3.420, de 20 de abril de 2000**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3420.htm>, acceso en: 27 en. 2015.

BRASIL, **Decreto 2.519, de 16 de março de 1998**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm>, acceso en: 18 jan. 2015.

BRASIL/MMA, **Decreto 2.119, de 13 de janeiro de 1997**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2119.htm>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>, acceso en: 20 ene. 2014.

BRASIL, **Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>, acceso em: 08 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 24.645, de 10 de julho de 1934**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24645.htm>, acceso en: 08 may. 2015.

BRASIL, **Decreto 8.843 de 26 de julho de 1911**, disponible en: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=53549>>, acceso en: 29 abr. 2014.

BRASIL, **Decreto 4.887, de 5 de fevereiro de 1872**, disponible en: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-4887-5-fevereiro-1872-550935-publicacaooriginal-67002-pe.html>>, acceso en: 29 abr. 2014.

BRASIL, **Decreto Lei 1.106 de 16 de junho de 1970**, disponible en: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1106.htm>, acceso en: 04 may. 2015.

COSTA RICA, **Decreto 37.926-MINAE, La Gaceta N° 217, 11 de noviembre del 2013**, disponible en: <http://www.gaceta.go.cr/pub/2013/11/11/COMP_11_11_2013.pdf>, acceso en: 10 sep. 2014.

Otros instrumentos normativos

BRASIL/MMA, **Instrução Normativa 6, de 23 de setembro de 2008**, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 set. 2008. Seção 1, p. 75-83. disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>, acceso en: 01 feb. 2015.

BRASIL, Portaria do Ministério do Meio Ambiente n. 187, de 22 de maio de 2014, DOU, 97: 103, 23/05/2014.

BRASIL, **Resolução CONABIO 03, de 21 de dezembro de 2006**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq51a4dd8466c0d.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Resolução CONABIO 05, de 21 de outubro de 2009**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq51a4dd8466c0d.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Resolução CONABIO 06 de 3 de setembro de 2013**, disponible en: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivoslf/arq538de18bafba7.pdf>>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Regimento do Pau-Brasil, 1605**, disponible en: <http://www.historiadobrasil.net/documentos/pau_brasil.htm>, acceso en: 29 abr. 2014.

Sentencia

BRASIL, **Francisco de Assis Souza vs. Presidente da República**, Supremo Tribunal Federal, MS 24.566, Rel. Min. Marco Aurélio, julgamento em 22-3-2004, Plenário, DJ de 28-5-2004. disponible en: <<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=86161>>, acceso en: 15 dic. 2011.

Proyecto de emienda constitucional

BRASIL, **Projeto de Emenda Constitucional 215** (PEC 215/2000), Câmara Federal, disponível em: <http://imagem.camara.gov.br/dc_20.asp?selCodColecaoCsv=D&DataIn=19/04/2000&txpagina=16399&altura=650&largura=800>, acesso em: 11 jul. 2014.

Programas, planes de acción, informes y otros documentos

BRASIL, **Plano mais pecuária**, MAPA, Brasília, DF, 2014.

BRASIL, **Programa áreas protegidas da Amazônia (ARPA)**: Conheça o maior programa de conservação e uso sustentável de florestas tropicais do planeta, MMA, Brasília, DF, 2014.

BRASIL, Escassez de água cada gota é preciosa, **Em Discussão**, 23, 2014.

BRASIL, **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm)**: 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da Floresta, MMA/GTPI, Brasília, 2013.

BRASIL, **Florestas do Brasil em resumo - 2013**: dados de 2007-2012, SFB, Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Bolsa verde** - erradicar a extrema pobreza e conservar o meio ambiente, MMA, Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Conjuntura do mercado de lácteos**, 46, fev. 2013, Embrapa gado de Leite, Juiz de Fora, 2013.

BRASIL, **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Informativo do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Bolsa Verde**, Ano II - Número 2, março de 2013.

BRASIL, **Pesquisa pecuária municipal, 2013**, IBGE, Rio de Janeiro, 2013 (vol. 41).

BRASIL, **Plano agrícola e pecuário 2013/2014**, MAPA, Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Plano de gestão territorial e ambiental de terras indígenas**: orientações para elaboração, FUNAI, Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Brasil com florestas**: oportunidades para o desenvolvimento de uma economia florestal e a reestruturação necessária do setor, MMA/SFB, Brasília, DF, 2012.

BRASIL, **Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2012**, IBGE, Rio de Janeiro, 2012 (Estudos e Pesquisas Informação Geográfica, 9).

BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2012**, IBGE, Rio de Janeiro, 2012 (vol. 40).

BRASIL, **Projeções do agronegócio**: Brasil 2011/2012 a 2021/2022, MAPA, Brasília, 2012.

BRASIL, **Florestas tropicais, mitigação e adaptação às mudanças climáticas**, MMA, Brasília, DF, 2012 (Nota informativa, 1).

BRASIL, **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009**: análise das contas nacionais, IPEA, Rio de Janeiro, 2012 (Comunicado, 133).

BRASIL, **REDD+Relatório de painel técnico do MMA sobre financiamento, benefícios ecobenefícios**, MMA, Brasília, DF, 2012.

BRASIL, **REDD+ nos estados da Amazônia**: Mapeamento de iniciativas e desafios para integração com a estratégia brasileira, 2ª ed. rev. e atual., MMA, Brasília, DF, 2012.

BRASIL, **Salvaguardas para REDD+**, MMA, Brasília, DF, 2012 (Nota Informativa, 2).

BRASIL, **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009**: análise das Contas Nacionais, IPEA, Rio de Janeiro, 2012 (Comunicado, 133).

BRASIL, **Inventário florestal nacional** – manual de campo, procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais, SFB, Brasília, DF, 2012.

BRASIL, **Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**, ICMBio/WWF-Brasil, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Censo 2010**, IBGE, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, Código Florestal de 1965 não superou conflitos, **Em discussão**, 9: 18-21, 2011.

BRASIL, Florestas: de estoque de lenha a protetoras das espécies, **Em discussão**, 9: 18-21, 2011.

BRASIL, **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**, Sumário Executivo, EMBRAPA/INPI, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, Mais de 60% do território nacional está preservado, **Em discussão**, 9: 25, 2011.

BRASIL, **O sistema nacional de unidades de conservação da natureza**, MMA, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: Cerrado**, MMA/IBAMA, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Plano nacional de recursos hídricos**: prioridades 2012-2015, MMA/SRHAU/ANA, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Produção da pecuária municipal**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil, MMA, Brasília, 2011 (Biodiversidade, 38).

BRASIL, **Subsídios para a elaboração do plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Caatinga**, MMA, Brasília, DF, 2011.

BRASIL, **Uma visão geral da utilização do mecanismo de desenvolvimento limpo setorial**: perspectivas para o desenvolvimento sustentável brasileiro, IPEA, Rio de Janeiro, 2011 (Comunicado, 80).

BRASIL, **A força da agricultura 1860 – 2010**, MAPA, Brasília, DF, 2010.

BRASIL, **Censo demográfico 2010: características gerais dos indígenas**, IBGE, Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL, **Florestas do Brasil em resumo - 2010: dados de 2005-2010**, MMA/SFB, Brasília, DF, 2010.

BRASIL, **Catálogo de publicações do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil: 17 anos de atuação na Amazônia e Mata Atlântica**, IBAMA/MMA, Brasília, DF, 2009.

BRASIL, **Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**, IBGE, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL, **Plano nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade**, MDA/MMA/MDS, Brasília, julho de 2009.

BRASIL, **Convenção sobre diversidade biológica e legislação correlata**, Senado Federal, Brasília, DF, 2008 (Coleção Ambiental, 10).

BRASIL, **Fundo Amazônia**, MMA, Brasília, 2008.

BRASIL, **Manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga**, MMA, Natal, 2008.

BRASIL, **Plano nacional sobre mudança do clima – PNMC** –, Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, Brasília, DF, 2008.

BRASIL, **Sistema de detecção do desmatamento em tempo real na Amazônia – DETER: aspectos gerais, metodológicos e plano de desenvolvimento**, INPE, São José dos Campos, 2008.

BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**, MMA, Brasília, DF, 2008.

BRASIL, **Produção da pecuária municipal 2007**, IBGE, Rio de Janeiro, 2008 (vol. 35).

BRASIL, **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007**, MMA, Brasília, DF, 2007 (Série Biodiversidade, 31).

BRASIL, **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil**, MMA/IBAMA/Universidade Federal da Paraíba, Brasília/João Pessoa, 2007.

BRASIL, **Informe nacional sobre áreas protegidas**, MMA, Brasília, DF, 2007.

BRASIL, **Metas nacionais de biodiversidade para 2010**, MMA, Brasília, DF, 2007.

BRASIL, **Pilares para o plano de sustentabilidade financeira do sistema nacional de unidades de conservação**, MMA, Brasília, 2007 (Série Áreas Protegidas do Brasil, 6).

BRASIL, **Diretrizes e prioridades do plano de ação para implementação da política nacional da biodiversidade**, MMA, Brasília, DF, 2006 (Série Biodiversidade, 22).

BRASIL, **O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**, MMA/Conservação Internacional/Fundação SOS Mata Atlântica, Brasília, 2006.

BRASIL, **Plano estratégico nacional de áreas protegidas** – PNAP, Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, MMA, Brasília, DF, 2006.

BRASIL, **Plano nacional de recursos hídricos**. Síntese executiva, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília, DF, 2006.

BRASIL, **Programa nacional de conservação e uso sustentável do bioma cerrado** - programa cerrado sustentável, MMA, Brasília, DF, 2006.

BRASIL, **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil**, MMA, Brasília, DF, 2005.

BRASIL, **Agenda 21 brasileira**: resultado da consulta nacional, 2ª ed., Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, MMA, Brasília, DF, 2004.

BRASIL, **Avaliação do TCU sobre o programa Amazônia sustentável**, TCU, Brasília, DF, 2004.

BRASIL, **Pesquisa de orçamentos familiares - POF 2002/2003**, IBGE, Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, **Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento da Amazônia Legal**, Presidência da República/Casa Civil, Brasília, 2004.

BRASIL, **Geoestatísticas de recursos naturais da Amazônia legal**, IBGE, Rio de Janeiro, 2003 (Estudos e pesquisas – informação geográfica, 8).

BRASIL, **Projeto Mata Atlântica**, MMA, Brasília, 2003.

BRASIL, **Ações de Conservação da Mata Atlântica** - “PDA – Mata Atlântica”, MMA, Brasília, 2002.

BRASIL, **Síntese de indicadores sociais 2000**, IBGE, Rio de Janeiro, 2001 (Estudos & pesquisas, informação demográfica e socioeconômica, 5).

BRASIL, **Censo demográfico 2000**, IBGE, Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL, **Arpa**: Programa áreas protegidas da Amazônia - Um novo caminho para a conservação da Amazônia, MMA, Brasília, DF, s. d.

BRASIL, **A floresta com araucárias**, MMA, disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_consulta02.pdf>, acesso em: 10 may. 2015.

BRASIL, **Ação Civil Pública contra INCRA no MT**, MPF, disponível em: file:///C:/Users/Portatil/Downloads/ACP%20Incr%20Mato%20Grosso.pdf, acesso em: 02 jun. 2015.

BRASIL, **ARPA em números**, MMA, disponível em: <<http://programaarpa.gov.br/categoria-home/fatos-sobre-o-arpa/>>, acesso em: 05 abr. 2014.

BRASIL, **Arpa** – um novo caminho para a conservação da Amazônia, 2010, disponível em: <<http://www.programaarpa.gov.br/wp-content/uploads/2012/10/livreto-arpa-portugues.pdf>>, acesso em: 27 abr. 2015.

BRASIL, **Bacias hidrográficas**, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/agua/bacias-hidrograficas>>, acceso en: 01 may. 2014.

BRASIL, **Bolsa verde**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Cadastro Ambiental Rural já tem 576 mil imóveis registrados**, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/01/cadastro-ambiental-rural-ja-tem-576-mil-imoveis-registrados>>, acceso en: 20 abr. 2015.

BRASIL, **Cadastro de empregadores – Portaria Interministerial nº 02 de 12 de maio de 2011: atualização semestral em 1 de julho de 2014**, Ministério do Trabalho e Emprego, disponible en: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A471087DE01471244AB9A7E64/CADASTRO%20E%20EMPREGADORES%20ATUALIZA%C3%87%C3%83O%20Extraordin%C3%A1ria%20E%2007-07-2014.pdf>>, acceso en: 30 ago. 2014.

BRASIL, **Cerrado**, ICMBio, disponible en: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado.html>>, acceso en: 22 abr. 2015.

BRASIL, **Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/combate-a-desertificacao/convencao-da-onu>>, acceso en: 29 ago. 2014.

BRASIL, **Copa do mundo 2014**, disponible en: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/copa2014/home.seam>>, acceso en: 05 jun. 2015.

BRASIL, **Doações**, Fundo Amazônia, MMA, Brasília, DF, disponible en: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Doacoes/>, acceso: 10 sep. 2014.

BRASIL, **Exportação de carne bovina brasileira deve ser recorde em 2014**, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/12/exportacao-de-carne-bovina-brasileira-deve-ser-recorde-em-2014>>, acceso em 13 sep. 2014.

BRASIL **Fundo Amazônia**, MMA, Brasília, DF, 2008, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/fundo_amazonia_2008_95.pdf>, acceso en: 04 jun. 2015.

BRASIL, **Gestão forestal para la producción sustentable de bienes y servicios en Brasil**, SFB, disponible en: <[file:///C:/Users/Portatil/Downloads/livreto_gestao_florestal_espanhol%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Portatil/Downloads/livreto_gestao_florestal_espanhol%20(2).pdf)>, acceso en: 6 may. 2014.

BRASIL, **Governo lança plano agrícola e pecuário 2015/2016**, MAPA, disponible en: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2015/06/governo-lanca-plano-agricola-e-pecuario-20152016>>, acceso en: 04 jun. 2015.

BRASIL, **INPE divulga dados de degradação na Amazônia**, INPE. Sexta-feira, 22 de Agosto de 2014, disponible en: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3687>, acceso en: 05 feb. 2015.

BRASIL, **Inpe divulga taxa oficial de desmatamento na Amazônia Legal**, INPE, disponible en: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2013/11/inpe-estima-5-843-quilometros-quadrados-desmatados-em-2013>>. Acceso en: 05 mar 2014.

BRASIL, **Inventário florestal nacional** - Brasil - Resumo Executivo do Projeto, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/inventario_florestal.pdf>, acceso en: 21 abr. 2015.

BRASIL, **Investimentos mínimos para conservação**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc/sustentabilidade-financeira/investimentos-minimos-para-conservacao>>, acceso en: 27 abr. 2015.

BRASIL, **Macro ZEE da Amazônia Legal**, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zonamento-territorial/macrozee-da-amaz%C3%B4nia-legal>>, acceso en: 13 feb. 2015.

BRASIL, **Mapeamento da degradação florestal na Amazônia brasileira DEGRAD**, INPE, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/degrad/>>, acceso en: 06 may. 2015.

BRASIL, **Mata Atlântica**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites**, Ministério da Ciência e Tecnologia/INPE, São José dos Campos, 2008, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/deter/RelatorioMonitoramento.pdf>>, acceso en: 25 abr. 2014.

BRASIL, **Monitoramento do desmatamento** nos biomas brasileiros por satélite – Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBA-MA Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010, 2011, disponible en: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf>, acceso en: 13 mar. 2013.

BRASIL, **O Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia**, IBAMA, disponible en: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/amazonia/Amazonia.htm>>, acceso en: 25 abr. 2014.

BRASIL, **Pantanal**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Pampa**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/biomas/pampa>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Plan de acción para la implementación del programa de trabajo sobre áreas protegidas de la convención sobre la diversidad biológica**, enviado a la SCDB en 31/mayo/2012.

p. 5, disponible en: <<https://www.cbd.int/protected/implementation/actionplans/>>, acceso en: 26 abr. 2015.

BRASIL, **Plano Amazônia Sustentável**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/florestas/control-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-amaz%C3%B4nia-sustent%C3%A1vel-pas>>, acceso en: 6 may. 2014.

BRASIL, **PRODES 2014**: Divulgação da taxa estimada de desmatamento da Amazônia Legal para período 2013 – 2014, INPE, Brasília, DF, 26 de novembro de 2013, disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2014_estimativa.pdf>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Programa piloto para a proteção de florestas tropicais**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-para-a-prote%C3%A7%C3%A3o-das-florestas-tropicais>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Programa bolsa floresta**, Estado do Amazonas, disponible en: <<http://fas-amazonas.org/pbf/>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Projeto Prodes**: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite, INPE, disponible en: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>, acceso en: 30 ago. 2014.

BRASIL, **Programa Nacional de Florestas**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-nacional-de-florestas>>, acceso en: 6 may. 2014.

BRASIL, **Projeto de proteção da Mata Atlântica de Minas Gerais**, Cooperação financeira Alemanha/Brasil, Estado de Minas Gerais, disponible en: <<http://sigap.ief.mg.gov.br/promata/downloads/Relat%F3rio%20Final%20-%20Promata-MG.pdf>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Proteção das florestas tropicais**, MMA, disponible en: <<http://www.mma.gov.br/index.php/florestas/programa-para-a-prote%C3%A7%C3%A3o-das-florestas-tropicais>>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Proteção e uso sustentável das florestas tropicais**, disponible en: <http://www.brasil.diplo.de/contentblob/2715416/Daten/3343320/Folha_3_Florestas_Tropicais.pdf>, acceso en: 02 may. 2015.

BRASIL, **SOS Mata Atlântica e INPE apresentam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**, INPE, 27 de Maio de 2014, disponible en: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3610>, acceso en: 23 abr. 2015.

BRASIL, **Recuperação de Áreas Degradadas**, EMBRAPA Agrobiologia, disponible en: <http://www.cnpab.embrapa.br/imprensa/pautas/pauta_areas_degradadas.html>, acceso en: 14 nov. 2014.

BRASIL, **Recuperação de áreas degradadas**, MAPA, disponible en: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-susten-tavel/recuperacao-areas-degradadas>, acceso en: 14 nov. 2011.

BRASIL, **Revitalização de bacias hidrográficas**, MMA, disponible en: <http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas/revitaliza%C3%A7%C3%A3o-de-bacias-hidrogr%C3%A1ficas>, acceso en: 01 may. 2014.

BRASIL, **Tabela consolidada das Unidades de Conservação**, MMA/CNUC, Atualizada em: 17/02/2015, disponible en: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80112/CNUC_Categoria_Fevereiro_2015.pdf, acceso en: 01 may. 2015.

BRASIL, **Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2014**, INPE, disponible en: http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2014.htm, acceso en: 30 ago. 2014.

BRASIL, **Tecnologias ajudam a recuperar áreas degradadas**: Sistemas agroflorestais, leguminosas associadas com micro-organismos e integração lavoura/pecuária são pesquisas que deram certo no Brasil, EMBRAPA, disponible en: <http://www.sct.embrapa.br/novosite/embrapa/uc/acs/emb30anos/areasdegr.html>, acceso en: 14 nov. 2014.

BRASIL, **Unidades de conservação por bioma**, MMA/CNUC, Atualizada em: 17/02/2015, disponible en: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80112/CNUC_Bioma_Fevereiro_2015.pdf, acceso en: 01 may. 2015.

BRASIL, **Valor bruto da produção** - principais produtos agropecuários – janeiro/2015, MAPA, disponible en: <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica/valor-bruto-da-producao>, acceso en: 04 jun. 2015.