

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA
JARDÍ BOTÀNIC DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA-ICBiBE
DOCTORADO EN BIOLOGÍA VEGETAL Y EDAFOLOGIA 



UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

**Propuesta de clasificación biogeográfica
para los Llanos de Venezuela**

Memoria presentada por D. José R. Guevara González

Dirigida por:

Dr. Manuel Costa Talens

Dra. Pilar Soriano Guarinos

VALENCIA, ESPAÑA Octubre 2015

MANUEL COSTA TALENS, Catedrático Emérito del Departamento de Botánica de la Universitat de València

PILAR SORIANO GUARINOS, Profesora Titular del Departamento de Botánica de la Universitat de València

CERTIFICAN:

Que la presente memoria titulada “Propuesta de clasificación biogeográfica para los llanos de Venezuela”, presentada por D. José R. Guevara González para optar al grado de Doctor por la Universitat de València en el Programa de Doctorado en Biología Vegetal y Edafología, ha sido realizada bajo nuestra dirección y, considerándola concluida, autorizamos su presentación para ser juzgada por el tribunal correspondiente

Para que conste, expiden el siguiente certificado en Valencia a 14 de octubre de dos mil quince

Manuel Costa Talens

Pilar Soriano Guarinos

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre León Isaac Guevara. Todero mayor

A la memoria de Luis Enrique Rodríguez Poveda, maestro que se fue antes de tiempo

A la memoria de mi abuelo Dionisio Ramón González Rodríguez, Faculto y Hombre de a caballo, de los buenos

A la memoria de mi abuela Cipriana Parra, Mujer Sabia (cosa que suena a redundancia.)

A mi madre Dolores Benilde González de Guevara (Lola), hija de Cipriana y Dionisio

–Saquen la cuenta–

A mis hijos Esteban, Isaac y Jacaranda

A mi esposa Aurimar de Los Ángeles Magallanes Nessi

A mis hermanas Emilia, Hortensia y Dilia

A mi hermano José de La Cruz.

A los Baquianos

A los Copleiros.

A los Llaneros.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este proyecto al cual he dedicado gran parte de tiempo y esfuerzo vital en los últimos siete años, debo dirigir mis profundas palabras de agradecimiento a todas aquellas personas que de distintas maneras contribuyeron a este logro.

Creo que debo comenzar institucionalmente, en este tiempo en el cual mi país carece de eso, que a veces por obvio no apreciamos: La institucionalidad.

Por tanto agradezco a mi Alma Mater, La Serrana Altiva, La muy Ilustre Universidad de Los Andes (ULA), bastión de dignidad, a pesar de muchos.

Dentro de ella a mi Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, al Departamento de Botánica y Ciencias Básicas, Al Herbario MER ``Carlos Liscano`` y a mis amigas dentro de el Adela y Mily.

Dentro de la institucionalidad universitaria andina, agradezco particularmente el apoyo de mi amigo José Anderez.

La otra institución involucrada es la propia Universidad de Valencia, Su Facultad de Farmacia y particularmente su Jardín Botánico y su personal administrativo, profesoral, de investigación de vigilancia y obrero.

Ya fuera del nivel institucional, pero aun dentro del quehacer universitario y de la investigación debe comenzar otra lista de amigos indispensables de esta tesis: Don Manuel Costa Talens, Tutor, Profesor y amigo, ha sido una suerte conocerlo y un privilegio trabajar con usted.

A Pilar Soriano Guarinos mi cotutora y amiga, mi profundo agradecimiento, por su amistad, solidaridad y orientación.

En la ULA, y en la vida a mi amigo, hermano y carnal Omar Carrero Araque, quien se curró este proyecto de lo lindo, como compañero de trabajo, ecólogo, baquiano y coplero.

De nuevo en España, (y también en Venezuela), agradezco a mi colega y amigo Francisco Martínez García por su solidaridad y apoyo.

Y ya en la región fronteriza entre lo institucional y la amistad, a mis colegas profesores Amigos que me entramparon en este doctorado y facilitaron los primeros momentos del mismo Alex Cegarra, Leonardo Lugo, Wilver Contreras y José Lozada.

Y a sus consortes Maria Eugenia Benitez, Crisalida Sarmiento, Maria Elena Owen y Lourdes Rangel, gracias por su cariño incondicional.

A José Rafael Gonzalez y Eilinght Simone.CoDoctores.

A mis profesores del Doctorado: Ana Ibars, Josep Rosello, y Antoni Aguilera.

A mis Amigas y amigos del Botánico, quienes me recibieron como si me conocieran de toda la vida, Ana Ibars (Again), Elena Estrelles, Josefa Prieto, Jesus Riera, Jaime Guemes, Doña Amparo Narbona, Susana....., Maria José Carrau, Leo.

A mi Familia en Aragua:

A mi Madre Dolores González de Guevara.

Mis hermanas (o). Hortensia, Dilia, Cruz y Emilia.

A mi esposa Aurimar. Botánica, Amiga, Compañera y Socia.

A mis Hijos Esteban, Isaac y Jacaranda.

A la familia Sequera Chourio (Bolívar)

Al personal original y posterior de la Estación Experimental Caparo y de otras instituciones similares en el país hoy de capa caída, pero que se resurgirán...La Estación Biologica los Llanos, El Hato El Frío, Hato Piñero.

A las instituciones botánicas de mi país, y particularmente a sus herbarios PORT y VEN.

Al instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

A Diego Giraldo y Orlando Rangel.

A mis profesores y/o colegas y Amigos Mauricio Ramia, Gerardo Aymard y Luis Marcano Berti.

A Luis Rondon, Amigo y colega por sus espectaculares perfiles.

A Leidy Rodriguez Amiga, colega, y cartógrafa.

RESUMEN

Se realizó un estudio biogeográfico centrado en la flora y vegetación del territorio de los Llanos de Venezuela con aproximadamente 229.926 Km² de superficie. En la fase de campo se realizaron 20 itineras de observación y descripción, a lo largo del territorio, recorriéndose 20.054 km tanto por vía terrestre como fluvial. Se revisó exhaustivamente la cartografía, bibliografía y material botánico de la región. Se organizó la cartografía de las 152 cartas 1:100.000 revisadas para el territorio de estudio y se elaboraron mapas de regiones fisiográficas, curvas de precipitación, cuencas hidrográficas y áreas inundables. Se revisó la bioclimatología del área constatando que la misma es básicamente Infratropical, Pluviestacional Subhúmeda, con sectores Pluvial húmedos y Xéricos secos. Se revisó la geología, geomorfología y suelos, organizándose una tabla de equivalencia entre el sistema del Soil Survey Staff (2006) y el de Euroclima-FAO (2014).

Se elaboró un listado general de especies con 3.332 de Pteridophyta y Spermatophyta, basado en el Catálogo anotado e ilustrado de la flora Vasculare de los Llanos de Venezuela (Duno y otros, 2007) y en las especies inventariadas, colectadas y observadas durante las itineras e inventarios, también nos hemos basado en la revisión de herbarios. Dicha lista se presenta en hoja de cálculo Excel y está organizada según el sistema APG III (Angiosperm Phylogeny Group III). Se revisó la cartografía de la vegetación y los inventarios florísticos realizados en los Llanos. Se realizaron 81 inventarios de vegetación en todo el territorio y se revisaron y analizaron los estudios fitosociológicos previos. Finalmente se elaboraron 13 gráficos de transectas basadas en toda la información reunida y revisada, sintetizándose, enfatizando en las especies características y diferenciales de las distintas unidades de vegetación observadas. En función de este estudio se elabora y presenta una propuesta de clasificación de la Provincia Biogeográfica Llanera, enmarcada dentro del sistema de Rivas-Martínez y otros (2011). Se proponen dos subprovincias : Llanero Caribeña y Llanero Guayanesa, y seis sectores : De las Selvas Alisias, Guárico Portugués, de las Mesas de Oriente y de los Cajones de Apure y Arauca, en la subprovincia Llanero Caribeña y los sectores de la Altillanura y las Paleodunas y Del Costo Orinoco, para la Llanero Guayanesa.

Se proponen además dos cabezas de serie para los bosques subhúmedos del sector de las Selvas Alisias: la Selva Alisia Llanera Decidua Subhúmeda Subsiempreverde de Subbanco sobre Llanura Aluvial (Serie de *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata*) y Selva Alisia Llanera Decidua Subhúmeda de Banco sobre Llanura Aluvial (Serie de *Pachira quinata* e *Hybanthus prunifolius*)

Palabras Claves: Venezuela, Llanos del Orinoco, Biogeografía, Vegetación, Florística.

RESUM

S'ha realitzat un estudi biogeogràfic centrat en la flora i vegetació del territori dels Llanos de Venezuela, d'una superfície aproximada de 229.926 km². Al llarg de la fase de camp s'han realitzat 20 itineraris d'observació i descripció per tot el territori i s'han recorregut 20.054 km, tant per via terrestre com fluvial. S'ha revisat exhaustivament la cartografia, bibliografia i material botànic de la regió. S'ha organitzat la cartografia dels 152 mapes escala 1:1.100.000 revisats per al territori d'estudi i s'han elaborat mapes de les regions fisiogràfiques, gràfics de precipitació, conques hidrogràfiques i àrees inundables. S'ha revisat la bioclimatologia de la zona, on s'ha constatat que n'és bàsicament Infratropical Pluviestacional Subhúmida, amb sectors Pluvial humits i Xèrics secs. S'ha revisat la geologia, geomorfologia i sòls i s'ha establert una taula d'equivalències entre el sistema del Soil Survey Staff (2006) i el d'Euroclima-FAO (2014).

S'ha elaborat un llistat general amb 3.332 espècies de *Pteridophyta* i *Spermatophyta*, basat en el Catàlego *anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela* (DUNO & al, 2007); en les espècies inventariades, recol·lectades i observades al llarg de la realització dels itineraris i inventaris i en la revisió dels herbaris. Aquesta llista es presenta en un arxiu Microsoft Excel i està organitzada seguint el sistema AGP III (Angiosperm Phylogeny Group III). S'ha revisat la cartografia de la vegetació i els inventaris florístics realitzats en els Llanos. S'ha realitzat 81 inventaris de vegetació al llarg de tot el territori i s'han revisat i analitzat els estudis fitosociològics previs. Finalment, s'han elaborat 13 gràfiques de transectes basades en tota la informació reunida i revisada i s'han sintetitzat i emfatitzat les característiques i diferencials de les distintes unitats de vegetació observades. En funció d'aquest estudi, s'ha elaborat i presentat una proposta de classificació de la província biogeogràfica Llanera, emmarcada dintre del sistema de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2011). Es proposen a més, dues subprovíncies: *Llanero Caribeña* i *Llanero Guayanesa*, i quatre sectors per a la subprovíncia *Llanero Caribeña*: *Selvas Alisias*, *Guárico Portugués*, *Mesas de Oriente* i *Cajones de Apure y Arauca*, i dos per a la *Llanero Guayanesa*: *Altillanura* i *Paleodunas y Costo Orinoco*.

Es proposen, també, dos caps de sèrie per als boscos subhúmids del sector de *Selvas Alisias*: *Selva Alisia Llanera* subhúmida subsemperverda de subbanc sobre plana al·luvial (sèrie d'*Attalea butyracea* i *Pouteria reticulata*) i *Selva Alisia Llanera Decidua* subhúmida de banc sobre plana al·luvial (sèrie de *Pachira quinata* i *Hybanthus prunifolius*).

Paraules clau: Veneçuela, Llanos del Orinoco, Biogeografia, Vegetació, Florística.

ABSTRACT

A biogeographic study, based on vegetation and flora, of the Venezuelan Llanos region, with around 229.926 Km², was carried out. During the fieldwork, 20 observation and descriptive trips were developed along the region, covering 20.054 Km, traveling by both road and river. Cartography, bibliography and botanical material for this region were thoroughly reviewed. A group of maps concerning physiography, rainfall curves, watersheds and flood levels was made after a deep review of 152 maps at 1:100.000. The bioclimatology of the area mainly corresponds to Tropical pluviseasonal low Infratropical low subhumid, with certain tropical pluvial low Infratropical low humid, and tropical xeric low Infratropical dry sites, located in southwest and center eastern zones. Geology, geomorphology and soils were revised to elaborate a table of equivalence between the system of Soil Survey Staff (2006) and the Euroclima- FAO (2014). A general list of 3332 species of Pteridophyta and Spermatophyta was elaborated, based on the annotated and illustrated Catalogue of the vascular flora of the Venezuelan Llanos (Duno et al., 2007), the species collected and observed during itineras and inventories, and also on a review of herbarium material. The check list was carried out following the Angiosperm Phylogeny Group III (APG III) System, and organized in Excel's spreadsheet. The vegetation maps and floristics inventory were reviewed; 81 vegetation inventories were conducted throughout the territory and the previous phytosociological studies were revised and analyzed. Finally 13 transects graphics, based on all the information gathered and reviewed, emphasizing the characteristics and differentials observed in the different vegetation units, were developed.

From this research, a proposal for the classification of the Llanera biogeographical province, framed within the Rivas Martinez et al. (2011) system, is presented. Two subprovinces are proposed: Llanero Caribeña and Llanero Guayanesa, and six sectors: de las Selvas Alisias, Guarico Portugues, de las Mesas de Oriente and de los Cajones de Apure y Arauca, in the Llanero Caribeña subprovince, and de la Altillanura y las Paleodunas and Del Costo Orinoco sectors, in the Llanero Guayanesa subprovince.

Two seeded for subhumid forests of Selvas Alisias sector are also proposed: the Selva Alisia Llanera Subhumid Subsienpreverde de Subbanco on Floodplain (*Attalea butyracea* and *Pouteria reticulata* series) and Deciduous Selva Alisia Llanera Subhumid de Banco on floodplain (*Pachira quinata* and *Hybanthus prunifolius* series).

Key words: Venezuela, Llanos del Orinoco, Vegetation, Floristics.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	6
RESUM	7
ABSTRACT	8
INDICE GENERAL	9
INDICE GENERAL DE FIGURAS	15
INDICE GENERAL DE TABLAS	28

ÍNDICE CAPITULO I

I DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA	33
I.1 Venezuela, Ubicación Geográfica	33
I.2 Biorregiones	33
I.3 Llanos del Orinoco	34
I.3.1 Ubicación y Límites	34
I.3.2 Altitud y Topografía	36
I.3.3 Extremos geográficos	38
I.3.4 Relieve	43
I.3.5 Clima	47
I.3.6 Geología	47
I.3.7 Geomorfología	48
I.3.8 Suelos	48
I.3.9 Hidrografía	49

ÍNDICE CAPITULO IA

IA METODOLOGIA	51
IA.1 Introducción	51
IA.2. Fase Previa de Laboratorio	51
IA.2.1 Zonificación del área y división en cuadrículas	51
IA.2.2 Revisión Cartográfica	54
IA.2.2.1 Cartas 1:100.000	55
IA.2.2. 2 Mapa de la Vegetación de Venezuela a Escala 1: 250.000	57
IA.2.2.3 Ubicación de áreas	58

1A.2.3 Elaboración de Mapas	59
IA.2.4 Revisión Bibliográfica	59
IA.2.5 Organización Taxonómica de los datos	59
IA.2.6 Revisión de Herbarios	59
IA.3 Fase de Campo	60
IA.3.1 Itineras	60
IA.3.2 Cobertura	60
IA.3.3 Vacíos de información	61
IA.3.4 Precisiones sobre especies indicadoras, características y diferenciales	61
IA.3.5 Financiamiento	62
IA.4 Fase de Análisis	63
IA.4.1 Procesamiento de la Información	63
IA.4.2 Codificación de los inventarios	63
IA.4.3 Elaboración de las transectas	64
IA.4.4 Elaboración de Trazos	67
IA.4.5 Comparación y Análisis de las Transectas	68

ÍNDICE CAPITULO II

II GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y SUELOS	70
II.1 Geología.Introducción	70
II.2 Paleorigen y formación de Los Llanos del Orinoco	71
II.3 Síntesis de las formaciones geológicas	74
II.3.1 El Macizo de El Baúl	78
II.4 Enfoque Fisiográfico	80
II.5 Geomorfología	81
II.6 Mapa de Regiones fisiográficas	83
II.6.1 Altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo	85
II.6.2 Llanuras Aluviales >100 m	85
II.6.3 Llanuras Aluviales <100 m	86
II.6.4 Llanuras pre deltaica	86
II.6.5 Mesas de Oriente	87
II.6.6 Sistema colinoso del Guárico	87
II.7 Suelos	87
II.7.1 Taxonomía de Suelos	87

II.7.1.1. Ordenes	87
II.7.1.1.1 Alfisoles	88
II.7.1.1.2 Entisoles	88
II.7.1.1.3 Inceptisoles	88
II.7.1.1.4 Oxisoles	88
II.7.1.1.5 Ultisoles	88
II.7.1.1.6 Vertisoles	90
II.7.2 Regímenes de Humedad	91
II.8 Mapas de Suelos	96
II.9 Suelos de Referencia	97
II.9.1 Llanos Occidentales	97
II.9.1.1 Banco, Bajío, Estero	98
II.9.2 Llanos Centrales	9
II.9.3 Llanos Orientales	99
II.10 Tabla de equivalencias Taxonómicas de Suelos	100

ÍNDICE CAPITULO III

III BIOCLIMA	102
III.1 Introducción	102
III.2 Antecedentes	104
III.2.1 Temperatura y Precipitación	104
III.3 Clasificaciones Climáticas y Bioclimáticas	107
III.3.1 Clasificación de Köppen	107
III.3.2 Clasificación de Holdridge	109
III.3.3 Clasificación de Walter	110
III.3.4 Clasificación de Marvez	110
III.3.5 Clasificación de Rivas-Martínez	111
III.3.5.1 Antecedentes	111
III.3.5.2 Bioclima, termotipos y ombrotipos de Venezuela	112
III.4 Mapa de Isoyetas	119

ÍNDICE CAPITULO IV

IV HIDROGRAFIA	122
IV.1 Introducción	122
IV.2 Hidrografía Llanera	130
IV.2.1 Subcuencas y microcuencas andino-venezolanas	130
IV.2.1.1 Apure	130
IV.2.1.2 La Portuguesa	134
IV.2.2 Subcuencas y microcuencas provenientes de la Sierra del Interior	136
IV.2.2.1 Guárico-Apurito	136
IV.2.2.2 Guariquito	139
IV.2.3 Ríos de la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo	140
IV.2.3.1 Meta	140
IV.2.3.2 Cinaruco	141
IV.2.3.3 Capanaparo	142
IV.2.3.4 Caño La Pica	142
IV.2.3.5 Riecito	143
IV.2.4 Ríos del Cajón de Arauca	143
IV.2.4.1 Cunaviche	143
IV.2.4.2 Arauca	143
IV.2.4.3 Arichuna	144
IV.2.5 Ríos del sistema colinoso del Guárico	145
IV.2.5.1 Manapire	145
IV.2.6 Ríos de las Mesas de Oriente	146
IV.2.6.1 Zuata	146
IV.2.6.2 Morichal Largo	147
IV.2.6.3 Uracoa	148
IV.3 Costo Orinoco	149
IV.4 Otros elementos hidrológicos del llano	150
IV.4.1 Caños	150
IV.4.2 Hileros	151
IV.4.3 Esteros	151
IV.4.4 Lagunas	152
IV.5 El nivel de Inundación y la cota 100. Levantamiento hipsométrico de los llanos	152
IV.6 Mapa de niveles de inundación	155

ÍNDICE CAPITULO V

V HISTORIA DEL POBLAMIENTO DE LOS LLANOS	159
V.1 Prehistoria, Breve resumen	159
V.2 Principales grupos étnicos de los llanos	159
V.3 Grupos étnicos americanos actuales en los llanos	164
V.4 Europeos	166
V.5 Africanos	168
V.6 Formas de colonización y poblamiento: Misiones, Hatos	171
V.6.1 Misiones	171
V.6.2 Hatos y Ganadería	172
V.7 Dinámica poblacional reciente	176
V.8 La cota 100 como barrera para el asentamiento humano y “límite” del hinterland llanero	178
V.8.1 Economía de tierra de interior	179
V. 8.2 El Llanero como tipo humano, Rasgos culturales	180

ÍNDICE CAPITULO VI

VI TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE LLANERO	185
VI.1 Visión cartográfica y de los viajeros	185
VI.2 El Mapa de Henri Pittier	193
VI.3 Los Hatos ganaderos, la transformación del paisaje llanero, y la conservación de la biodiversidad	198
VI.4 Situación Actual	203

ÍNDICE CAPITULO VII

VII FLORA Y VEGETACIÓN	206
VII.1 Flora de Los Llanos	206
VII.1.1 Antecedentes	206
VII.1.2 Lista General de Especies	208
VII.1.2.1 Materiales y Métodos	208
VII.1.2.2 Organización Taxonómica de los datos	209
VII.1.2.3 The Plant List	210
VII.1.2.4 Pterydophyta	211
VII.1.2.5 Spermatophyta	212

VII.1.3 Estudios Florísticos	216
VII.2 VEGETACIÓN	217
VII.2.1 Antecedentes	217
VII.2.1.1 Henri Pittier	217
VII.2.1.2 Década de los cuarenta y cincuenta	218
VII.2.1.3 Mapa de Kurt Hueck	219
VII.2.1.4 Huber y Alarcón	221
VII.2.1.5 Mapa de la Vegetación de Venezuela a Escala 1: 250.000	224
VII.2.1.6 Mapas recientes	225
VII.2.2 Estudios de Flora y Vegetación En Estaciones Experimentales y Hatos llaneros	227
VII.2.3 Itineras	229
VII.3 Inventarios	230
VII.4 Vegetación de los Llanos	232
VII.4.1 Transectas	232
VII.4.1.1 Transecta 1: Selvas Alisias Húmedas y Subhúmedas	235
VII.4.1.2 Transecta 2: Geoserie de Vegetación de la Pica 8: Vegetación Relictual de las Selvas alisias, Caso Estación Experimental Caparo	238
VII.4.1.3 Transecta 3 Transición Selvas Alisias Subhúmedas a Selvas Alisias Secas	246
VII.4.1.4 Transecta 4: Selvas Alisias subhúmedas-Selvas Alisias Secas-Sabanas Eutróficas	249
VII.4.1.5 Transecta 5: Selvas Alisias-Sabanas oligotróficas-Bosques Secos	256
VII.4.1.6 Transecta 6: Sabanas Oligotróficas-Chaparrales-Bosques Inundables (Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita)	262
VII.4.1.7 Transecta 7 Bosque Alisios Secos, Sabanas-Chaparrales-Costo Orinoco (San Rafael de Orituco-Palacio-Las Mercedes-Cabruta)	269
VII.4.1.8 Transecta 8: Sabanas y Bosques inundables, Llanura del Costo	275
VII.4.1.9 Transecta 9: Selvas Alisias-Sabanas Eutróficas-Sabanas Eólicas (Cajón de Apure-Capanaparo Oeste)	281
VII.4.1.10 Transecta 10 Bosques de Galería-Sabanas Eutróficas-Sabanas Oligotróficas Altillanura (Cajón de Apure-Cajón de Arauca-Ríos Meta y Orinoco)	287
VII.4.1.11 Transecta 11 Bosques Secos-Sabanas –Oligotróficas-Bosques de Galería: Mesa de Guanipa-Rio Zuata	293

VII.4.1.12 Transecta 12. Bosques de Pantano a Morichales. Caño Buja-Río Morichal Largo	298
VII.4.1.13 Transecta 13: Bosques Inundables-Bosques Secos -Bosques de Galería. Puente Orinoquia-Nacientes Río Morichal Largo	301
VII.4.2 Estudios Fitosociológicos del Llano y su relación con las sabanas eutróficas, oligotróficas y el Costo Orinoco	306

ÍNDICE CAPITULO VIII

VIII BIOGEOGRAFIA DE LOS LLANOS DE VENEZUELA, PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN	310
VIII.1 Antecedentes .Ubicación Biogeográfica	310
VIII.1.1 Itineras y transectas	313
VIII.2 Propuesta de Clasificación Biogeográfica	314
VIII.2.1 Subprovincia Llanero-Caribeña	317
VIII.2.1.1 Sector de las Selvas Alisias Colombiano Venezolanas	319
VIII.2.1.2 Sector Guárico-Portugués	325
VIII.2.1.3 Sector de Los Cajones de Apure y Arauca	329
VIII.2.1.4 Sector de Las Mesas de Oriente	332
VIII.2.2 Subprovincia Llanero Guayanesa	336
VIII.2.2.1 Sector de las Paleodunas y la Altillanura	339
VIII.2.2.2 Sector del Costo Orinoco	341

ÍNDICE CAPITULO IX

IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	344
BIBLOGRAFIA CONSULTADA	348

ANEXOS

ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS CAPITULO I

Figura I.1.1 Ubicación de Venezuela en el mundo	33
Figura I.2.1 Biorregiones de Venezuela	34
Figura I.3.1 Llanos del Orinoco	35

Figura I.3.2 Estados con territorio en los llanos del Orinoco	37
Figura I.3.3 Paisaje típico de los llanos del Orinoco.	37
Llanos Bajos cuenca de Río La Portuguesa	
Figura I.3.4 Abra de Araure-La Miel, Estados Portuguesa-Lara	39
Figura I.3.5 Abra de Araure-La Miel (o del río Turbio), Estados Portuguesa y Lara	39
Figura I.3.6 Sobre el Río Chiquita, Selva de San Camilo: (71° 49´ W, 7° 18´ N), E Isla de Charo sobre el río Arauca. (7° 01´ N, 71° 47´ W), Estado Apure. Ambos puntos sobre la curva 250 m	40
Figura I.3.7. San José de Buja, Estado Monagas	40
Figura I.3.8. Caño Buja en San José, Estado Monagas, ya en el sistema deltaico	41
Figura I.3.9 Barrancas del Orinoco, Estado Monagas	41
Figura I.3.10 La Aguadita, Estado Cojedes (9° 49´ N 68° 27´ W)	42
Figura I.3.11 Cararabo, Estado Apure	42
Figura I.3.12 Extremos y límites del área de estudio	43
Figura I.3.13 Grandes unidades de relieve	45
Figura I.3.14 Mesas de Oriente	45
Figura I.3.15 Borde Sur del Sistema de Mesa	46
Figura 1.3.16 Mapa Geológico de Venezuela	47
Figura 1.3.17 Paisajes geomorfológicos llaneros	48
Figura I.3.18 Cuenca del río Orinoco	49

ÍNDICE DE FIGURAS CAPITULO IA

Figura IA.2.1 Fajas latitudinales del área de estudio	51
Figura IA.2.2 Cuadriculas del área de estudio	54
Figura IA.2.3 Google Earth. Herramienta cartográfica de Google	58
Figura IA.3.1 Cobertura de las Itineras	61
Figura IA.4.1 Ejemplo de Grafico de perfil esquemático de Transecta; Transecta 1	64
Figura IA.4.2 Ubicación geográfica de las transectas	64
Figura IA.4.3 Transecta N° 1	65
Figura IA.4.4 Trazo de Carludovica palmata	67

ÍNDICE DE FIGURAS CAPITULO II

Figura II.1.1 Mapa Geológico de los Llanos	70
Figura II.2.1. Contorno de la Venezuela actual y los llanos	71
Figura II.2.2 Levantamiento de los Andes	71
Figura II.2.3 Levantamiento de la Cordillera de La Costa	72
Figura II.2.4 Pleistoceno	72
Figura II.2.5. Tiempo Actual. Aquí la trama presenta el símbolo de grama para las sabanas, y la localización del delta (6''')	73
Figura II.2.6 Escala Geológica	73
Figura II.3.1 Área ocupada por Formaciones del Terciario en Los Andes	75
Figura II.3.2 Área ocupada por formaciones del Mesozoico y Cretáceo en la Cordillera de La Costa	75
Figura II.3.3 Granitos de Parguaza, Pijiguao y Santa Rosalía, Precámbrico, al Sureste y Sur de Apure y Guárico	76
Figura II.3.4 Área ocupada por formaciones del Terciario en los Llanos; Cuenca del Apure. Formaciones; Gobernador. Guafita y Paguey	77
Figura II.3.5 Formaciones del Terciario en las cuencas de La Portuguesa y el Guárico	77
Figura II.3.6 Formación Mesa; Cuaternario en Mesas de Oriente	78
Figura II.3.7 Formación Cinaruco, Precámbrico en Altillanura Meta-Cinaruco	78
Figura II.3.8 Macizo de El Baúl	79
Figura II.3.9 Principales rasgos de interacción actual entre placas al norte de Venezuela	79
Figura II.4.1 Representación esquematizada de los procesos formativos de las unidades de micro-relieve (Banco, Sub-Banco y Bajío)	80
Figura II.5.1 Mapa Geomorfológico de Venezuela	81
Figura II.6.1 Mapa de Regiones Fisiográficas de los Llanos de Venezuela	84
Figura II.7.1 Ultisol en el sistema de colinas del Guárico	89
Figura. II.7.2 Ultisol con coraza laterítica, En la altillanura, entre el Meta y el Cinaruco, Vegetación de Sabanas de Trachypogon	89
Figura II.7.3 Superficie agrietada y quemada, durante la época seca, de un suelo Vertisol en la cuenca baja del río Tiznados, Estado Guárico	90
Figura II.7.4 Mapa de Suelos; Órdenes y Subórdenes de los Llanos. Comerma, modificado por Padilla. (1985)	91

Figura II.7.5 Distribución de suelos de régimen de humedad Ustico	92
Figura II.7.6 Distribución de Suelos de régimen de humedad Udico en los llanos	93
Figura II.7.7 Distribución de Suelos de régimen Acuico en los llanos	93
Mapa de Asociaciones de suelo Fundación Polar (2005)	
Figura II.7.8 Suelo Acuico: Vertisol de la cuenca baja del Río La Portuguesa entre Altamizal y Arizmendi	94
Figura II.7.9 Distribución de otros suelos. Suelos muy arenosos (Psamments) en verde	94
Figura II.7.10 Paleodunas en el estado Apure	95
Figura II.8. 1 Mapa de Elizalde, Viloría y Rosales (2007)	96
Figura II.8.2 Atlas de Suelos de América Latina y el Caribe, Hoja 79-1 (Euroclima-FAO, 2014)	96
Figura II.9.1 Suelo de referencia y Variaciones principales de los Llanos Occidentales	97
Figura II.9.2 Variación local de suelos en llanura aluvial reciente	98
Figura II.9.3 Suelo de referencia y variaciones principales en los Llanos Centrales	99
Figura II.9.4 Suelo de referencia y principales variaciones para los Llanos Orientales	99
Figura II.10.1. Tabla de equivalencias taxonómicas de suelo	100

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPÍTULO III

Figura III.1.1 Diagrama ombrotérmico de Maracaibo en la franja xérica del norte	102
Figura III.1.2 Diagrama ombrotérmico de San Carlos de río Negro, en la Zona de Convergencia Intertropical (ZIC)	103
Figura III.1.3 Diagrama ombrotérmico de San Fernando de Apure	103
Figura III.2.1 Mapa de Isotermas	104
Figura III.2.2 Mapa de Isoyetas. Del Atlas de la vegetación de Venezuela (MARNR, 1985)	106
Figura III.2.3 Mapa de Isoyetas MARNR (1994), sector SO del Llano	106
Figura III.2.4 Mapa pluviométrico de los llanos (Veillon 1989)	107
Figura III.3.1 Mapa Climático de Venezuela según la clasificación de Köppen	108

Figura III.3.2 Mapa de Zonas de vida según Holdridge (Veillon, 1985)	109
Figura III.3.3 Intensidad del periodo de lluvia (Veillon, 1985)	110
Figura III.3.4 Poligonal de la región Los Llanos, con las subregiones climáticas según Marvez (2005)	111
Figura III.3.5. Diagrama ombrotérmico de Caparo (Barinas)	115
Figura III.3.6 Diagrama ombrotérmico de Bocas de Caparo	116
Figura III.3.7 Diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar	117
Figura III.3.8 Bioclimas de Venezuela. Rivas Martínez, Rivas Sáenz, Navarro & Costa (2008)	117
Figura III.3.9 Termotipos de Venezuela Rivas Martínez, Rivas Sáenz, Navarro & Costa (2008)	117
Figura III.3.10 Ombrotipos de Venezuela Rivas Martínez, Rivas Sáenz, Navarro & Costa (2008)	118
Figura III.3.4.1 Mapa de isoyetas	120

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO IV

Figura IV.1.1 Cuenca del Orinoco, en Venezuela (en verde)	123
Figura IV.1.2 Orinoco en Cabruta	124
Figura IV. 1.3 Orinoco frente a Mapire	124
Figura IV.1.4 Orinoco frente a Puerto Ordaz	125
Figura IV.1.5 Desembocadura del Caño Buja en el Caño Manamo (Al fondo), Delta del Orinoco	125
Figura IV.1.6 Cuencas Hidrográficas de Venezuela; En verde y al norte e izquierda del Orinoco, las llaneras	130
Figura IV.2.1 Cuenca del Apure suroeste	131
Figura IV. 2.2 Cuenca del Apure sector Noreste	131
Figura IV.2.3 Cuenca del Apure Sector Sureste	132
Figura IV. 2.4 Río Caparo en Cachicamo (Estado Barinas)	133
Figura IV.2.5 Río Apure en Bruzual	133
Figura IV.2.6 Subcuenca del río La Portuguesa	135
Figura IV.2.7 Río La Portuguesa cerca de Guadarrama	136
Figura IV.2.8 Río La Portuguesa, frente a Camaguán	136
Figura IV.2.9 Subcuenca del Guárico/Apurito Norte	138
Figura IV.2.10 Subcuenca del Guárico/Apurito Sur	138

Figura IV.2.11 Río Guariquito en Paso Laura	139
Figura IV.2.12 Confluencia de Guariquito y Apurito en el estiaje	139
Figura IV.2.13 Pájaro Vaco y Cotúa en el Aguaro, durante el estío, al fondo en la vegetación la marca de inundación	140
Figura IV.2.14 Cuencas de los ríos Meta, Cinaruco y Capanaparo	141
Figura IV.2.15 Confluencia del Meta y el Orinoco en Puerto Páez	141
Figura IV.2.16 Río Capanaparo	142
Figura IV.2.17 Caño La Pica	142
Figura IV.2.18 Confluencia de los ríos Riecito y Capanaparo	143
Figura IV.2.19 Cuenca del río Arauca	144
Figura IV.20 Río Arauca, en Paso Arauca	144
Figura IV.2.21 Cuenca del Río Arichuna	145
Figura IV.2.22 Cuenca del río Manapire	145
Figura IV.2.23 Cuenca del río Zuata	146
Figura IV.2.24 Puente sobre el río Zuata en época seca	146
Figura IV.2.25 Cuenca del río Morichal Largo	147
Figura IV.2.26 Nacientes del río Morichal Largo en Anzoátegui	147
Figura IV.2.27 Comunidad Warao a orillas del río Morichal Largo, Estado Monagas	148
Figura IV.2.28 Caño Buja, cerca de San José	148
Figura IV.3.1 Laguna Los Bambúes, en el Costo, durante la época seca	149
Figura IV.3.2 Río Aguaro	149
Figura IV.5.1 Imagen del Puerto de Cabruta (Guárico) con elevación del nivel de base del río Orinoco (Google Earth 2012)	152
Figura IV.5.2 Límite de la cota 100 m	153
Figura IV.5.3 Mapa Hipsométrico General de los Llanos	153
Figura IV.5.4 Sector de Caño Caracol en el Delta interno del Apure 1:100.000	154
Figura IV.5.5 Sector Garcita en el Delta interno 1:100.000	154
Figura IV.5.6 Mapa de inundaciones y excesos por acumulación de agua de lluvia Schargel (2005)	155
Figura IV.6.1 Mapa de niveles de inundación	156
Figura IV.6.2 Mapa de Humedales de los Llanos. Cuencas del Norte del Río Orinoco	157

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO V

Figura V.2.1 Áreas culturales de la Venezuela prehispánica	160
Figura V.2.2 Áreas de distribución de las dos principales familias lingüísticas	160
Figura V.2.3 Lenguas aisladas del Llano	163
Figura V.2.4 Evolución social de los aborígenes de Venezuela. Cuadro Cronológico	163
Figura V.3.1 Indígena Pume cocinando Yuca	165
Figura V.3.2 Mujeres Pume en Rancho Bonito, Suroeste de Apure	165
Figura V.3.3 Vivienda Warao en río Morichal Largo, Monagas	166
Figura V.4.1 Origen y destino de los colonizadores europeos de América española entre 1520 y 1539	167
Figura V.5.1 Comercio Triangular de esclavos	169
Figura V.5.2 Llaneros con sus lanzas. Dibujo de Cesar Prieto (1904)	170
Figura V.6.1 Portada del Orinoco ilustrado de José Gumilla	172
Figura V.6.2 Poblamiento ganadero en los Llanos de Apure 1750-1760	174
Figura V.6.3 Poblamiento ganadero de los Llanos de Apure 1760-1800	175
Figura V.7.1 Poblamiento del Llano; Fundación de principales pueblos y ciudades, Frentes colonizadores	176
Figura V.8.1 Distribución y densidad poblacional con respecto a la cota 100 m	179
Figura V.8.2 Cartel a la entrada de Zuata, Estado Anzoátegui	182
Figura V.8.3 Llaneros actuales en La Unión de Barinas	183

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO VI

Figura VI.1.1 Mapa de Ortelius (1587)	185
Figura VI.1.2 Sección del llano en el Mapa de Tierra firme de Abbeville (1656)	186
Figura VI.1.3 Sector de los llanos en el mapa de Cano Y Olmedilla (1771-1775)	186
Figura VI.1.4 SW de llanos de Barinas y llanos del Casanare (Juan López, 1787)	187
Figura VI.1.5 Detalle del Bajo Guárico y el Costo Apure en el mapa de Juan López (1787)	187
Figura VI.1.6 Sección del Bajo Llano en el Mapa de Thomas y Andrews (1812)	190
Figura VI.1.7 Carta del Departamento de Apure. Restrepo (1827)	191
Figura VI.1.8 Selva de Turen. Codazzi (1970)	191

Figura VI.1.9 Selva de Ticoporo Codazzi (1970)	192
Figura VI.1.10 Selva de San Camilo Codazzi (1970)	192
Figura VI.1.11 Área bajo bosque en los llanos occidentales para 1825 (Veillon, 1975)	193
Figura VI.1.12 Área bajo bosque en los llanos occidentales para 1950 (Veillon, 1975)	208
Figura VI.2.1 Mapa Ecológico de Venezuela (Pittier, 1920)	195
Figura VI.2.2 Bosques secos (Pittier, 1920) cuadrículas 2 al 5 y 14 y 15	195
Figura VI.2.3 Bosques secos (Pittier, 1920) Cuadrículas 7 y 8	196
Figura VI.2.4 Selvas Veraneras y Pluviales Occidentales	196
Figura VI.2.5 Selvas Pluviales (Pittier, 1920)	197
Figura VI.2.6 Selvas Veraneras Centro Orientales Llaneras, y Depresión del Unare. (Pittier, 1920)	197
Figura VI.2.7 Selvas de galería o Matas veraneras en torno a los Caños Setenta y Guaritico (Pittier, 1920)	197
Figura VI.2.8 Selvas de galería veraneras del Río Meta (Pittier, 1920)	198
Figura VI.3.1 Hato Ganadero entre Cazorla y Guayabal	199
Figura VI.3.2 Punta de Ganado	201
Figura VI.3.3 Mapa del Hato El Frio	201
Figura VI.3.4 Ubicación de Hato Piñero	202
Figura VI.3.5 Caimán del Orinoco en Masaguaral	203
Figura VI.4.1 Hato La Cruz Rubiera (Guárico)	204

ÍNDICE DE FIGURAS CAPITULO VII

Figura VII.1.1 Árbol filogenético de las Angiospermas simplificado	210
Figura VII.2.1 Mapa Ecológico de Venezuela (Pittier, 1920)	218
Figura VII.2.2. Mapa de Vegetación de Hueck (1960)	220
Figura VII.2.3 Mapa de Vegetación de Huber y Alarcón (1988)	221

Figura VII.2.4 Mapa de cobertura forestal de Venezuela área de los Llanos. MARNR Dirección de Bosques (2008)	225
Figura VII.2.5 Sección Llanera del Mapa de Huber y Oliveira (2010)	226
Figura VII.2.6 Mapa de Pacheco y otros (2011), de tipos de cobertura	227
Figura VII.2.7 Área de Influencia de Estaciones Experimentales y Hatos, con estudios de Flora y Vegetación	228
Figura VII.4.1 Ubicación de Las Transectas de estudio de la vegetación y flora llaneras	233
Figura VII.4.2 Ubicación Geográfica Transecta 1 Selvas Alisias subhúmedas	235
Figura VII.4.3 Selvas Alisias Húmedas a Selvas Alisias Subhúmedas	236
Figura VII.4.4 Bosques de piedemonte dominados por <i>Platypodium elegans</i> , al NO de Barinitas, Estado Barinas	237
Figura VII.4.5 Individuos de <i>Anacardium excelsum</i> de un mijagual relictual	238
Figura VII.4.6 Ubicación Geográfica de la Transecta 2 Geoserie Estación Experimental Caparo	238
Figura VII.4.7 Transecta 2: Serie de Vegetación Pica 8-Pica central. Estación Experimental Caparo	240
Figura VII.4.8 <i>Pachira quinata</i> maduro en la Pica 8	244
Figura VII.4.9 <i>Hibanthus prunifolius</i> en floración	245
Figura VII.4.10 <i>Mouriri barinensis</i> especie endémica de las Selvas Alisias	245
Figura VII.4.11 Perfil del Bosque en Caparo, la palma que sobresale en el dosel es <i>Roystonea oleracea</i>	245
Figura VII.4.12 Ubicación Geográfica: Transecta 3 Selvas Alisias Transicionales	246
Figura VII.4.13 Transecta 3: Selvas alisias transicionales	247
Figura VII.4.14 Panorámica de un sector de los llanos occidentales	249
Figura VII.4.15 Ubicación Geográfica. Transecta 4	250
Figura VII.4.16 Transecta 4: Selvas Alisias Subhúmedas-Selvas	251

Alisias Secas-Sabanas eutróficas	
Figura VII.4.17 <i>Attalea butyracea</i> , en las cercanías de Guanare	252
Figura VII.4.18 <i>Roystonea oleracea</i> , entre Guanare y Papelón, Estado Portuguesa	252
Figura VII.4.19 <i>Copernicia tectorum</i> , a 17 km de Guanare, en la Via a Guanarito, Estado Portuguesa	253
Figura VII.4.20 Bosque Deciduo intervenido con <i>Copernicia tectorum</i>	254
Figura VII.4.21 Grupo de <i>Syagrus sancona</i> (Palma Sarare), cerca de Guanarito	254
Figura VII.4.22 <i>Albizia saman</i> (Saman) en las cercanías de Arizmendi	255
Figura VII.4.23 Sabanas de Altamizal, Estado Barinas. Durante la época de sequía	255
Figura VII.4.24 Bosque Seco deciduo, en época de sequía. Uverito Pereño Estado Guárico	256
Figura.VII.4.25 Ubicación Geográfica: Transecta 5	256
Figura VII.4.26 Transecta 5: Selvas alisias-Sabanas oligotróficas-Bosques secos	258
Figura VII.4.27 <i>Lecythis ollaria</i> en floración, Bosque de Quebrada de Orupe (Estado Cojedes)	259
Figura VII.4.28 Relación Suelo-vegetación-Litología, en el Paisaje de Las Galeras	260
Figura VII.4.29 Ladera sur de las Galeras de El Pao	261
Figura VII.4.30 Ubicación Geográfica Transecta 6 Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita	263
Figura VII.4.31 Transecta 6: Sabanas Oligotróficas-Chaparrales Bosques Inundables (Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita)	264
Figura VII.4.32. Entrada de la Estación Biológica de Los Llanos “Francisco Tamayo”, Llanos de Calabozo	265

Figura VII.4.33 Chaparral de <i>Curatella americana</i> y <i>Byrsonima crassifolia</i> , Las Piñas Mesa de Becerra (GGu 2)	266
Figura VII.4.34 <i>Palma Mauritia flexuosa</i> en el Sector Morichalote, Mesa Becerra, Parque Nacional Aguaro Guariquito	267 268
Figura. VII.4.35 Comunidades de <i>Thalia geniculata</i> y <i>Copernicia tectorum</i> , Caño San Bartolo, sur del estado Guárico	269
Figura VII.4.36 <i>Tachigali physophora</i> en floración río Guariquito	269
Figura VII.4.37. Ubicación Geográfica Transecta 7	270
Figura VII.4.38 Transecta 7: Bosques secos deciduos-Costo Orinoco	272
Figura VII.4.39: Sistema de colinas de Guárico, al sur de Las Mercedes	273
Figura VII.4.40 Paisaje de Sabana-Mata al margen de la Pica del Ferrocarril: Chaguaramas-Cabruta	273
Figura VII.4.41 Sabana con Palmas de <i>Copernicia tectorum</i> , hacia la media ladera de un paisaje de cerritos, San Mauricio, Estado Guárico	273
Figura. VII.4.42 Bosquete de <i>Caraipa llanorum</i> (Saladilla), rodeado de Sabanas de <i>Trachypogon</i> , Arrecife, Estado Guárico. Época Seca	274
Figura VII.4.43 Área del Costo Orinoco, inundada en el mes de Agosto, entre Arrecife y Cabruta, Estado Guárico	275
Figura VII.4.44 Ubicación Geográfica Transecta 8	276
Figura VII.4.45 Transecta 8: Bosques y sabanas inundables del Costo Orinoco	277
Figura VII.4.46 Confluencia de los ríos Guariquito Y Apurito, época de lluvias	278
Figura VII.4.47 Confluencia de los ríos Guariquito y Apurito, época seca	278
Figura VII.4.48 Matorral con <i>Copernicia tectorum</i> , (palma llanera), nótese el ejemplar de dos guías-entre el Río Aguaro y Santa Águeda, durante la época seca	279
Figura VII.4.49 Parche de Sabana inundable con <i>Astrocaryum jauari</i> , en primer plano árbol de <i>Campsiandra</i> con frutos. Zona de Santa	280

Águeda, Estado Guárico	
Figura. VII.4.50 Sabana abierta de <i>Byrsonima verbascifolia</i> , cerca de la Laguna El Bambú, sur del Estado Guárico	280
Figura VII.4.51 Ubicación Geográfica Transecta 9	281
Figura VII.4.52 Transecta 9: Selvas Alisias Subhúmedas-Sabana oligotróficas sobre paleodunas	282
Figura VII.4.53 <i>Attalea butyracea</i> en potreros cerca de la Trinidad de Orichuna	283
Figura VII.4.54 Comunidad de <i>Mauritia flexuosa</i> (Morichal) en la Laguna de La Coronadeña (Estado Apure)	284
Figura VII.4.55 Mata El Chiquero, Fundo Rancho Lejos, Capanauparo, Estado Apure	285
Figura VII.4.56 Hato El Merey, Perfil esquemático de las comunidades vegetales	285
Figura VII.4.57 Morichal Abierto, Hato el Merey, Riecito, Estado Apure	286
Figura VII.4.58 Bosque de Galería, Riecito, Estado Apure. Árbol de <i>Copaifera officinalis</i> en el centro de la imagen	287
Figura VII.4.59 Ubicación Geográfica .Transecta 10	288
Figura VII.4.60 Bosques deciduos-Sabanas eutróficas-Bosques de galería-Sabanas oligotróficas	289
Figura VII.4.61 Paisaje del Cajón de Apure, Potrero con una comunidad boscosa de <i>Albizia Saman</i> (Samanal), al fondo	290
Figura VII.4.62 Sabanas Eutróficas del Cajón de Arauca	291
Figura VII.4.63 .Extremo SE de distribución de la <i>Copernicia tectorum</i>	292
Figura.VII.4.64 Médanos del Cunaviche, al sur del Cajón de Arauca, Estado Apure. Época Seca	292
Figura.VII.4.65 Bosque de galería del Caño La Pica (Estado Apure), dominado por <i>Mauritiella aculeata</i>	292

Figura VII.4.66 Sabanas abiertas al sureste del Estado Apure	293
Figura.VII.4.67 Ubicación geográfica de la Transecta 11	294
Figura VII.4.68 Transecta 11 :.Bosques secos deciduos-Sabanas oligotróficas-Bosques de galería	295
Figura VII.4.69 Chaparral sobre la Mesa de Guanipa (Estado Anzoátegui)	296
Figura VII.4.70 Morichal en el fondo de un farallón de la Mesa de Guanipa (Estado Anzoátegui	296
Figura VII.4.71 Río Zuata y su bosque de galería, destaca Inga vera en floración. (Límites entre Anzoátegui y Guárico)	297
FiguraVII.4.72 <i>Ceiba pentandra</i> en bosque de galería semideciduo río Zuata	297
Figura VII.4.73 Ubicación Geográfica Transecta 12	298
Figura VII.4.74 Transecta 12: Bosques de Pantano-Morichales	299
Figura VII.4.75. Sabana con <i>Mauritia flexuosa</i> , cerca del río Morichal Largo, Estado Monagas	300
Figura VII.4.76 Ubicación Geográfica Transecta 13	301
Figura VII.4.77 Transecta 13: Bosques Inundables-Bosques secos deciduos-Bosques de galería	302
Figura VII.4.78 Barra arenosa en orillas del Orinoco	303
Figura VII.4.79 Bosques inundables en las márgenes del Orinoco	303
Figura VII.4.80 Bosques Secos Deciduos sobre la Mesa Morichal Largo, Sector Palital de la Isla, Estado Anzoátegui	304
Figura VII.4.81 Bosque de Galería en Puente de Rio Morichal Largo Arriba (Estado Anzoátegui)	305
Figura VII.4.82 Corte en la corteza de árbol de <i>Symphonia globulifera</i> , mostrando látex amarillo	305

ÍNDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO VIII

Figura VIII.1.1 Provincia Llanera (10.2) en el Mapa de Rivas Martínez y Otros (2011)	312
Figura VIII.2.1 Propuesta de Clasificación Biogeográfica para los Llanos	315
Figura VIII.2.2 Ubicación y límites de las Subprovincias	317
Figura VIII.2.3 Diagrama ombrotérmico de San Fernando de Apure	318

Figura VIII.2.4 Sector de las Selvas Alisias	320
Figura VIII.2.5 Diagrama ombrotérmico de la Estación Experimental Caparo	321
Figura VIII.2.6 Trazo de <i>Attalea butyracea</i>	324
Figura VIII.2.7 Trazo de <i>Vochysia lehmanii</i>	324
Figura VIII.2.8 Sector Guárico Portugués	325
Figura VIII.2.9 Trazo de <i>Copernicia tectorum</i>	327
Figura VIII.2.10 Trazo de <i>Lecythis ollaria</i>	328
Figura VIII.2.11 Sector de los Cajones de Apure y Arauca	329
Figura VIII.2.12 Diagrama ombrotérmico de la Estación de Arauca (Colombia)	330
Figura VIII.2.13 Trazo de <i>Chomelia ramiae</i>	332
Figura VIII.2.14 Sector de Las Mesas de Oriente	333
Figura VIII.2.15 Diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar	333
Figura VIII.2.16 Trazo de <i>Evolvulus vilossissimus</i>	335
Figura VIII.2.17 Trazo de <i>Piptadenia obliqua</i>	335
Figura VIII.2.18 Subprovincia Llanero Guayanesa y sus subdivisiones	336
Figura VIII.2.19 Diagrama ombrotérmico de Puerto Ayacucho	337
Figura VIII.2.20 Sector de las Paleodunas y de la Altillanura	339
Figura VIII.2.21 Trazo de <i>Ouratea polyantha</i>	340
Figura VIII.2.22 Trazo de <i>Mauritiella aculeata</i>	341
Figura VIII.2.23 Sector del Costo Orinoco	342
Figura VIII.2.24 Trazo de <i>Campsiandra taphornii</i>	343
Figura VIII.2.25. Trazo de <i>Ruprechtia apurensis</i>	343

ÍNDICE GENERAL DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO I

Tabla I.3.1 Estados con superficie en los Llanos	36
Tabla I.3.2 Extremos geográficos del área de estudio	38
Tabla I.3.3 Mesas de Oriente y estados donde se localizan	46

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO IA

Tabla IA.2.1 Fajas latitudinales del área de estudio	52
Tabla IA.2.2 Cuadrículas de un grado x un grado del área de estudio	52
Tabla IA.2.3 Cartas 1:100.000	55
Tabla IA.2.4 Cartas 1:250.000	58

Tabla IA.3.1 Criterios propuestos para la selección de especies características o indicadoras y especies de muestreo prioritario en campo	62
Tabla IA.4.1 Código para los inventarios	63
Tabla IA.4.2 Lista de Transectas	65

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO II

Tabla II.3.1 Grupos Geológicos más importantes por regiones periféricas, que aportan material parental a los Llanos	74
Tabla II.3.2 Grupos Geológicos más Importantes Por Cuencas o Regiones Fisiográficas	76
Tabla II.5.1 Leyenda del Mapa Geomorfológico	81
Tabla II.7.1 Subórdenes de suelo según su Régimen de Humedad	91
Tabla II.7.2 Regímenes de humedad de los suelos por Región fisiográfica	95
Tabla II.10.1 Tabla de equivalencias taxonómicas de suelo	99

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO III

Tabla III.3.1 Tipos y Subtipos climáticos de la clasificación de Köppen, para los llanos	107
Tabla III.3.2 Zonas de Vida según Holdridge y veillon para el llano venezolano	109
Tabla III.3.3 Subregiones Climáticas, según Marvez (2005)	111
Tabla III.3.4 Índices de la clasificación de Rivas Martínez	112
Tabla III.3.5. Bioclimas de Venezuela	113
Tabla III.3.6 Termotipos de Venezuela	113
Tabla III.3.7 Ombrotipos de Venezuela	113
Tabla III.3.8 Estaciones climáticas del Llano	114
Tabla III.3.9 Bioclimas llaneros por Región Fisiográfica	119

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO IV

Tabla IV.1.1 Estados o Departamentos por los que fluye el Orinoco	126
Tabla IV.1.2 Balance hídrico preliminar de la cuenca del Río Orinoco por regiones hidrográficas	127
Tabla IV.1.3 Regiones hidrográficas y subcuencas llaneras	128
Tabla IV.1.4 Hidrografía de los llanos venezolanos	129

Tabla IV.2.1 Tributarios del Apure	132
Tabla IV.2.2 Tributarios del río La Portuguesa	134
Tabla IV. 2.3 Afluentes del Guárico	137
Tabla IV.4.1 Caños importantes	150
Tabla IV.4.2 Esteros	151

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO V

Tabla V.2.1 Grupos Étnicos Llaneros	161
Tabla V. 4.1 Procedencia de pasajeros a las Indias Occidentales entre 1530 y 1592	167
Tabla V. 7.1 Ciudades y pueblos importantes de los Llanos	176

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO VI

Tabla VI.2.1 Formaciones Vegetales en el Llano según Pittier (1920)	194
Tabla VI. 3.1 Hatos llaneros decimonónicos	199
Tabla VI.3.2 Hatos con experiencias en conservación	200

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO VII

Tabla VII.1.1 Expediciones botánicas Llaneras de Henri Pittier	207
Tabla VII.1.2 Archivos Excel creados y procesados para la Lista General de Especies	209
Tabla VII.1.3 Familias de Pteridophyta de la Flora Llanera	213
Tabla VII.1.4 Liliopsida de la Flora Llanera	214
Tabla VII.1.5 Magnoliopsida de la Flora Llanera	216
Tabla VII.1.6 Estudios Florísticos de la Flora de Los Llanos	217
Tabla VII.2.1 Formaciones Vegetales en el Llano Pittier (1920)	219
Tabla VII.2.2 Formaciones de Vegetación llanera Tamayo (1955)	220
Tabla VII.2.3 Tabla de Formaciones Vegetales Llanos (Hueck, 1960)	222
Tabla VII.2.4 Fitocenosis Llaneras según Huber y Alarcón (1988)	224
Tabla VII.2.5 Mapa de Venezuela. Hojas 1:250.000	225
Tabla VII. 2.6 Formaciones Vegetales del Mapa de cobertura forestal de Venezuela (MARNR, 2007)	228
Tabla VII.2.7 Estaciones y Hatos, centros de investigación de la Vegetación y flora Llanera	229
Tabla VII.2.8 Itineras Largas	

Tabla VII.2.9 Itineras Cortas	230
Tabla VII.3.1 Inventarios incluidos en las transectas	231
Tabla VII.3.2 Inventarios revisados	231
Tabla VII.4.1 Transectas	233
Tabla VII.4.2 Tratamiento Fitosociológico de las Sabanas Eutróficas	307
Tabla VII.4.3 Tratamiento fitosociológico de las Sabanas Oligotróficas	308
Tabla VII.4.4 Tratamiento fitosociológico de comunidades del Costo Orinoco	309

ÍNDICE DE TABLAS DEL CAPITULO VIII

Tabla VIII. 1.1 Tratamiento Biogeográfico de Los Llanos de Venezuela	311
Tabla VIII.2.1 Algunas especies diferenciales de la Provincia Llanera y Subprovincias	316
Tabla VIII.2.2 Algunas Especies diferenciales Sector Selvas Alisias	323
Tabla VIII.2.3 Algunas Especies características y diferenciales Sector Guárico Portugués	327
Tabla VIII.2.4 Algunas Especies características y diferenciales del sector de los Cajones	331
Tabla VIII. 2.5 Algunas especies características y diferenciales del Sector de Las Mesas	334
Tabla VIII. 2.6 Algunas especies características y diferenciales del Sector de las Paleodunas y la Altillanura	340
Tabla VIII.2.7 Algunas especies características y diferenciales del Sector del Costo Orinoco	343

1

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

I.1. Venezuela Ubicación Geográfica

Venezuela es un país neotropical ubicado al norte de la América del Sur, entre los 0° 38' 53", y los 12° 11' 46" de latitud Norte y los 59° 47' 30" y 73° 25' 00" de longitud Oeste (Figura I.1.1).



Figura I.1.1. Ubicación de Venezuela en el mundo. Fuente; Wikipedia (<http://es.wikipedia.org/wiki/Venezuela>)

Es una República federal dividida en 23 estados, un distrito capital y las dependencias federales formadas por 311 Islas, Islotes y Cayos. Tiene una superficie de 916.445 Km², y una población proyectada para abril de 2009 de 30.102.382 habitantes.

I.2. Biorregiones

Venezuela tiene 8 biorregiones terrestres aceptadas: Depresión del Lago de Maracaibo, Los Andes, Sistema de Colinas Lara-Falcón, Costera continental, Cordillera de La Costa, Deltaica del río Orinoco, Los Llanos y Guayana. (Figura I 2.1) MARN-ENDIBIO (2001), los límites de estas biorregiones coinciden con las principales regiones naturales del país; Los sistemas cordilleranos del norte (Andes, Sistema Lara-Falcón y cordillera Caribe o de La Costa), Los Llanos del Orinoco en el centro y el Macizo Guayanés al sur del Orinoco.

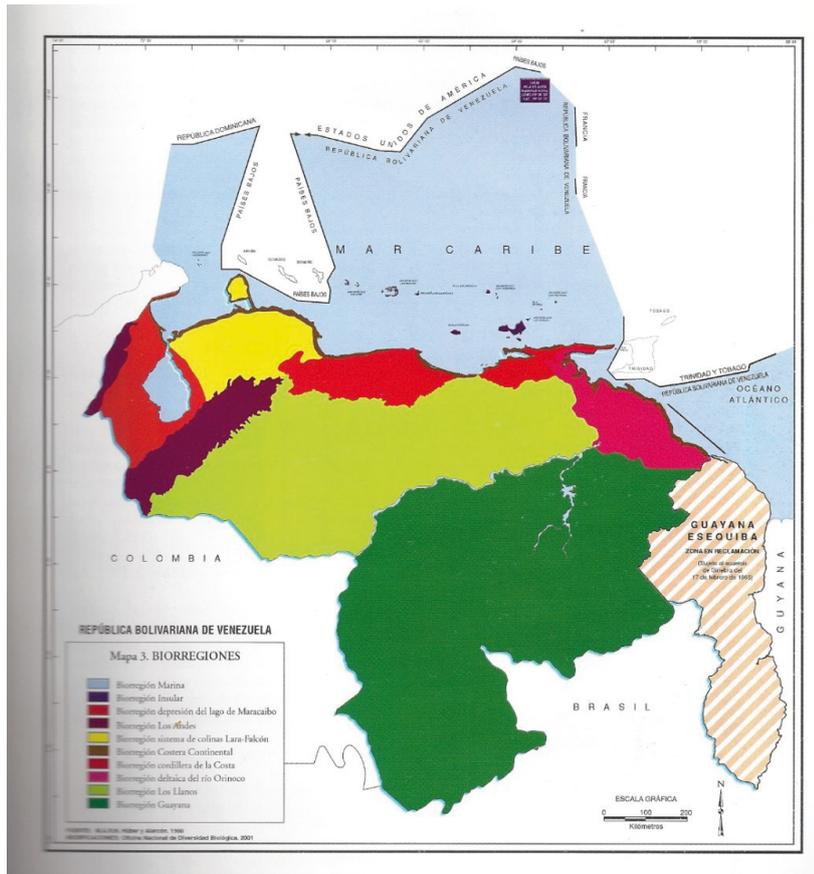
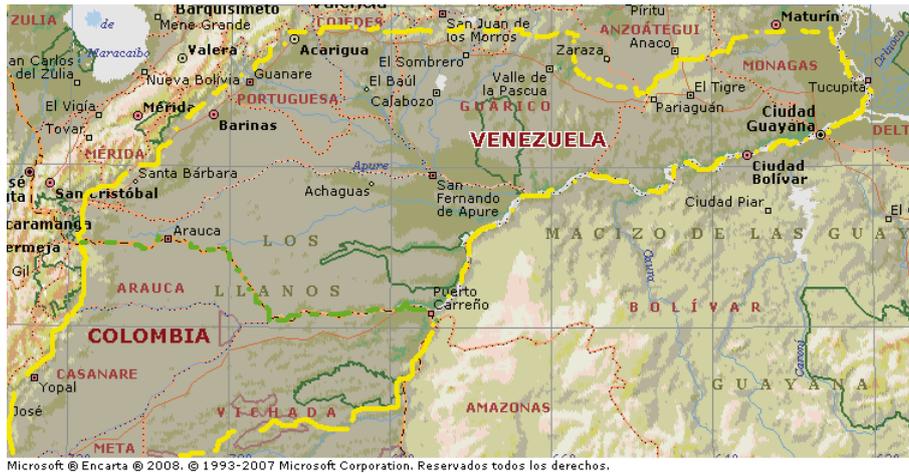


Figura I.2. 1. Biorregiones de Venezuela. (MARNR-ENDIBIO, 2001).

I.3. Llanos del Orinoco

1.3.1. Ubicación y Límites

La Ecorregión los Llanos de Venezuela, también denominada Llanos del Orinoco, contiene ecosistemas terrestres, de humedales y agua dulce ubicados entre los más importantes del planeta. Esta ecorregión se encuentra distribuida entre Colombia y Venezuela, abarcando una extensión de aproximadamente 355.112 Km². La porción venezolana representa cerca del 68% (aprox. 260. 000 Km²) de la misma y está ubicada entre la Cordillera de la Costa o Caribe en el norte, los Andes en el oeste y el Escudo Guayanés en el sur (Fudena, 2006; Wikipedia, 2009; Llanera, 2009).



Microsoft © Encarta © 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Figura I.3.1. Llanos del Orinoco (Encarta 2008b).

La extensión y límites precisos de los llanos varían según diversos autores. Administrativamente se consideran estados llaneros: Apure, Barinas, Portuguesa, Cojedes, Guárico y en parte Anzoátegui y Monagas. Así mismo son llaneros una parte del sur del estado Aragua (Municipio Urdaneta) y una parte de los municipios Fernández Feo y Libertador, en el este del estado Táchira. Algunos autores consideran llanera la Depresión del Unare, en Anzoátegui, mientras que otros la incluyen dentro de los antiguamente llamados Llanos de Barcelona. La figura I.3.2 muestra los límites de las tierras llaneras según el trabajo del IRD-CIDIAT-UNELLEZ (Hetier y López, 2005), mientras que en la figura I.3.1 deja fuera la citada depresión del Unare. En otros enfoques se dejan fuera del territorio llanero las planicies cenagosas y turberas del Delta del río Orinoco y de los ríos San Juan, Guanipa, Tigre y Morichal Largo en el estado Monagas.

En principio para este trabajo hemos tomado como área de estudio el concepto de las tierras planas drenadas por tributarios del gran río Orinoco, por tanto la Depresión del Unare (22.753 Km²), estaría en una situación límite ya que el Unare drena al Caribe, siendo importante desde el punto de vista biogeográfico, ya que actúa como Abra o corredor de elementos caribeños y es el límite entre la provincia Caribeña y la Llanera. Los ríos San Juan y Guanipa, al drenar directamente al Golfo de Paria, no se incluyen dentro de nuestra área de estudio, mientras que los ríos Tigre y Morichal Largo estarían dentro del sistema hidrológico del Orinoco y en parte, incluidos en los llanos.

La Tabla I.3.1 presenta los estados llaneros, superficie total y la que forma parte de los llanos, con sus porcentajes respectivos. Los datos entre paréntesis, en los estados Anzoátegui y Guárico y en el total de la superficie, se refieren a la superficie ocupada en cada uno de estos estados en los llanos, según Hetier y López (2005). El dato entre paréntesis del final de la tabla representa la superficie total del llano sin la depresión del Unare.

Estado	Superficie (Km ²)	Superficie Llano (Km ²)	% sup. Total Llanos	% sup. Llanos / Terr. del estado
Anzoátegui	43.300	42.723 (29.990)	16,82 (13,04)	98,66 (69,26)
Apure	76.500	70.905	27,91	92,69
Aragua	7.014	1.972	0,78	28,12
Barinas	35.200	32.081	12,63	91,14
Cojedes	14.800	9.800	3,86	66,22
Guárico	64.986	60.598 (50.598)	23,85 (22,01)	93,25 (77,86)
Monagas	28.900	19.334	7,61	66,90
Portuguesa	15.200	13.676	5,38	89,97
Táchira	11.100	795	0,31	7,16
Río Orinoco	----	---	0,76	--

Superficie total del llano 252.679 Km²

Sin la depresión del Unare (229.926 Km²)

Tabla I.3.1. Estados con superficie en los Llanos. Fuente; Hetier y López (2005), modificada.

I.3.2. Altitud y Topografía

La región de Los Llanos está constituida por una serie de amplias llanuras (Figura I.3.3) de diverso origen, que en promedio poseen alturas menores a 250 m (Aymard, 2005), oscilando entre 0-30 m a orillas del Orinoco y un poco más de 300 m en el sector oeste del Estado Apure. Sin embargo el macizo de El Baúl en el estado Cojedes, situado en el centro occidente, tiene alturas que sobrepasan los 400 m. En general la llanura sigue una inclinación escalonada al principio y ligera luego, que va de norte a sur y de oeste a este.



Figura I.3.2. Estados con territorio en los llanos del Orinoco (tomado de Hetier y López, 2005), en amarillo bordes de la Depresión del Unare.



Figura I.3.3. Paisaje típico de los llanos del Orinoco. Llanos Bajos cuenca de Río La Portuguesa.

Desde el punto de vista topográfico para nuestro estudio, tomaremos la cota 250 m como el límite del llano, ya que alrededor de esta altitud se ubican la mayoría de los glacis de los piedemontes Andino/Llanero y Llanero/Cordillera de La Costa. Entre los 250 m y hasta la curva de los 500 m, aparece un área transicional desde el punto de vista biogeográfico, pero evidentemente dentro de las cordilleras desde la óptica fisiográfico-topográfica.

En cuanto al bioclima todo el territorio señalado, por debajo de la curva de 250 m, está dentro del termotipo infratropical, dándole uniformidad bioclimática. El termotipo termotropical se ubica entre las curvas de nivel transicionales ya citadas de 250 m y 500 m (Rivas-Martínez y col. 2008).

I.3.3. Extremos geográficos

Los límites geográficos del área de estudio están recogidos en la Tabla 1.3.2

Punto	Ubicación	Latitud N	Longitud W	Altitud media
Extremo Noroeste	Abra de Araure-La Miel (Estado Portuguesa)	9° 42´	69° 15´	250 m
Extremo Suroeste	Río Chiquita, Selva de San Camilo- Isla de Charo, Río Arauca (Estado Apure)	7° 18´	71° 49´	290
		7° 01´	71° 47´	
Extremo Noreste	San José de Buja (Estado Monagas)	9° 35´	62° 43´	10
Extremo Sureste	Barrancas del Orinoco / (Estado Monagas)	8° 42´	62° 11´	11
Extremo Norte	La Aguadita (Estado Cojedes)	9° 49´	68° 27´	273
Extremo Sur	Cararabo (Estado Apure)	6° 05´ 27´´	69° 15´ 05´´	80

Tabla I.3.2. Extremos geográficos del área de estudio.

Las figuras I.3.4 a I.3.12 muestran la ubicación cartográfica de dichos extremos, así como imágenes fotográficas de algunos de ellos.

Extremo Noroeste



Figura I.3.4. Abra de Araure-La Miel, Estados Portuguesa-Lara ($9^{\circ} 42' \text{N}$. $69^{\circ} 15' \text{W}$).



Figura I.3.5. Abra de Araure-La Miel (o del río Turbio), Estados Portuguesa y Lara.

Extremo Suroeste



Figura I. 3.6. Sobre el Río Chiquita, Selva de San Camilo: ($71^{\circ} 49' W$, $7^{\circ} 18' N$),
E Isla de Charo sobre el río Arauca. ($7^{\circ} 01' N$, $71^{\circ} 47' W$),
Estado Apure. Ambos puntos sobre la curva 250 m.

Extremo Noreste

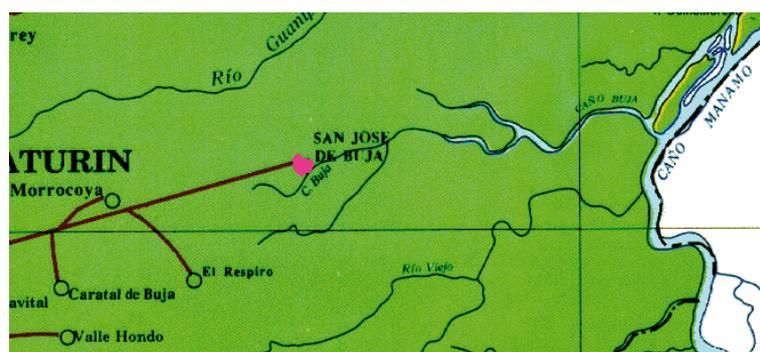


Figura I.3.7. San José de Buja, Estado Monagas ($9^{\circ} 35' N$, $62^{\circ} 43' W$).



Figura I.3.8. Caño Buja en San José, Estado Monagas, ya en el sistema deltaico.

Extremo Sureste

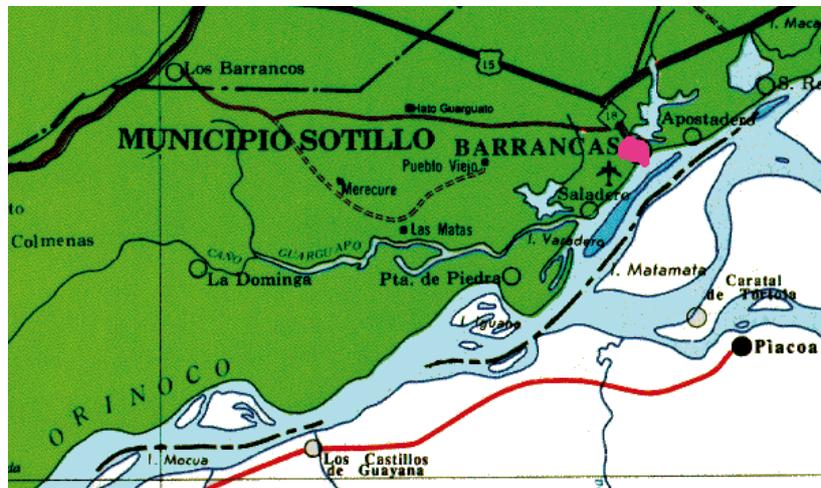


Figura I.3.9. Barrancas del Orinoco, Estado Monagas ($8^{\circ} 42' N$, $62^{\circ} 11' W$).

Extremo Norte



Figura I.3.10. La Aguadita, Estado Cojedes ($9^{\circ} 49' N$ $68^{\circ} 27' W$).

Extremo Sur



Figura I.3.11. Cararabo, Estado Apure. ($6^{\circ} 05' 27'' N$, $69^{\circ} 15' 05'' W$).

Estos extremos aparecen marcados en fucsia en las figuras I.3.4, I.3.6, I.3.7, I.3.9, I.3.10 y I.3.11, mientras que los límites con la depresión del Unare y el Río Guanipa se marcan punteado en amarillo en la figura I.3.12.



Figura I.3.12. Extremos y límites del área de estudio. Mapa de Regiones Naturales .
(El Nacional-I.G.V.S. B. 2004)

1.3.4. Relieve

Los Llanos del Orinoco son la segunda unidad de relieve más grande del país, presentando numerosos accidentes fisiográficos como: mesas, galeras, bancos, y esteros, con una topografía que varía entre plana y ondulada. Los Llanos Altos tienen una altitud que oscila entre 100 y 400 m, mientras que en los Llanos Bajos es menor a 100 m. Algunos autores (Cárdenas y col., 2000) consideran al Delta del Orinoco, como una unidad de llanos, localizada en Delta Amacuro, Monagas y Sucre, por su topografía muy plana y con numerosos ríos, caños y ciénagas la consideraremos una unidad separada y límite este de los Llanos del Orinoco.

Piedemonte andino-llanero. Se sitúa en Venezuela desde el contacto entre la cordillera andina y el llano en la zona del Parque Nacional El Tama y la Selva de San Camilo en los estados Apure y Táchira, hasta el Abra del Río Turbio-Cojedes en los límites de los estados Portuguesa y Lara. Está formado por un relieve de terrazas y conos aluviales, que desciende de las estribaciones de la cordillera hasta cerca de los 250 m, en el glacis de las terrazas y los abanicos aluviales que se anastomosan formando la llanura. La altitud media de estas terrazas y conos, es cercana a los 200 m y desciende ligeramente de oeste a este.

Piedemonte Serrano-Llanero. Se prolonga de oeste a este, desde el Abra de la Miel-Acarigua (Turbio-Cojedes), en los límites de los estados Portuguesa y Lara, hasta la Depresión del Unare, en los estados Guárico y Anzoátegui.

Charnela de El Baúl-Paraguaná. La presencia del macizo de El Baúl, en el extremo noreste de los Llanos Occidentales, se debe a una gran fractura que constituye un accidente tectónico la Charnela de El Baúl. Este relieve rompe con la monotonía de la topografía circundante y es, a pesar de sus dimensiones modestas de 1000 km² y altura máxima 512 m, muy importante para el territorio ya que la fractura sirve de separación entre la cuenca sedimentaria de Barinas-Apure y la cuenca de Venezuela Oriental (Cárdenas y col., 2000).

Galeras. A continuación del piedemonte, sobre todo en los estados Cojedes, Aragua y Guárico, se presentan algunos accidentes topográficos formados por lomas alargadas, orientadas de este a oeste y separadas de la serranía del interior, son las llamadas Galerías. Su origen geológico es diferente a la llanura ya que son bloques del Cretáceo y del Terciario Inferior. Las galerías más conocidas son las de Coroza, El Pao, Santa Rosa, Ortiz y Guarumen. Su altura promedio está alrededor de los 250 m (Cárdenas y col., 2000).

En el sector oriental de la Cordillera de la Costa, luego de la Depresión del Unare, el contacto entre las Mesas de Oriente y el Macizo Oriental de la cordillera forma el límite noreste del área, hasta las llanuras aluviales deltaicas y de los ríos orientales de las mesas.

Mesas. En los Llanos Orientales, sobre todo en los estados Anzoátegui y Monagas, se presentan altiplanicies de bordes irregulares que colindan, por el norte con el Macizo Oriental de la Cordillera de La Costa y por el sur con el Costo Orinoco. Llegan en el extremo este hasta los llamados Llanos de Monagas y por el oeste contactan con el Sistema colinoso del Guárico y con la Depresión del Unare (Figura I.3.15). La altitud máxima de las mesas es de 450 m, en la Mesa de Úrica (Cárdenas y col.2000.)

En la Tabla I.3.3 se presentan las principales Mesas de Oriente (Figura I.3.14) y los estados donde se localizan. Mientras que en la figura I.3.13 se ubican las principales divisiones y accidentes de los llanos y sus límites fronterizos con otras regiones fisiográficas (En líneas amarillas)



Figura I.3.13. Grandes unidades de relieve.

En esta figura se muestra, los territorios en los que comúnmente se dividen los llanos, **Llanos Occidentales, Llanos Centrales y Llanos Orientales**. Los primeros ocuparían básicamente la cuenca del río Apure y los estados de Barinas, Portuguesa, Cojedes, Apure y el extremo sureste de Táchira. Los Llanos Centrales, se ubican en territorio del estado Guárico, este de Cojedes, sur de Aragua y noreste de Apure, mientras que los Orientales ocupan los estados Anzoátegui y Monagas. Otra subdivisión típica es la de **Llanos Altos y Llanos Bajos**, tomándose como límite entre ambos la cota 100 m.



Figura I.3.14. Mesas de Oriente.

Mesa	Estado
Guanipa	Anzoátegui/Guárico
Urica	Anzoátegui-Monagas
Ocopia	Anzoátegui
Torre	Anzoátegui
La Tigra	Anzoátegui
Del Moriche	Anzoátegui
Del Merrey	Anzoátegui
La Tentación	Anzoátegui
El Páramo	Anzoátegui
De Los Hachos	Anzoátegui
Morichal Largo	Anzoátegui-Monagas
Pelona	Anzoátegui- Monagas
La Peña	Anzoátegui
De San Carlos	Monagas

Tabla I.3.3. Mesas de Oriente y estados donde se localizan.

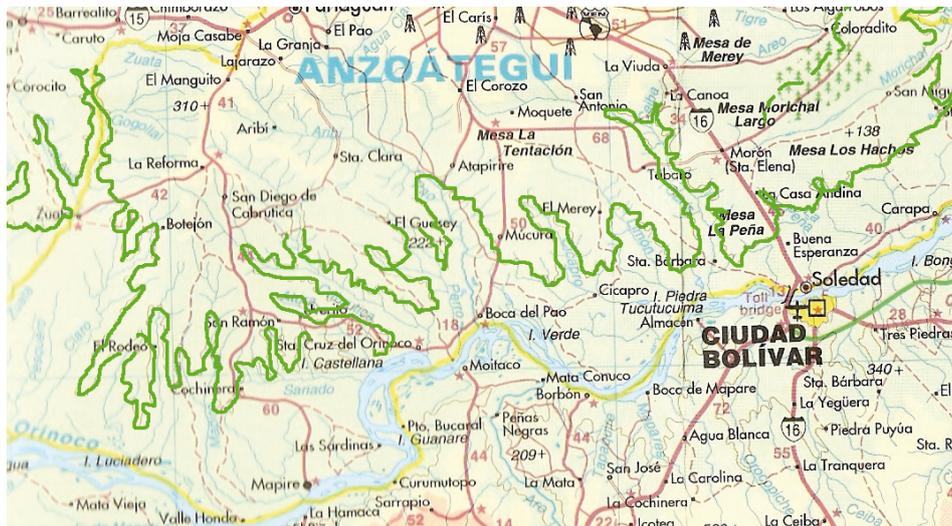


Figura I.3.15. Borde Sur del Sistema de Mesas.

I.3.5. Clima

El clima llanero está bajo la influencia de la zona de convergencia intertropical que como se sabe origina un gradiente de presión causante de los vientos alisios (Marvez, 2005). En el caso del llano se trata de los alisios del noreste. En la clasificación de Rivas-Martínez y col. (2008), el bioclima del llano es en su mayor parte pluviestacional, con un ombrotipo subhúmedo, el centro-noreste el bioclima es xérico, con ombrotipo seco. En el suroeste se presenta una pequeña área con bioclima pluvial y ombrotipo húmedo. El termotipo es infratropical para todo el llano (Rivas-Martínez y col. 2008).

I.3.6. Geología

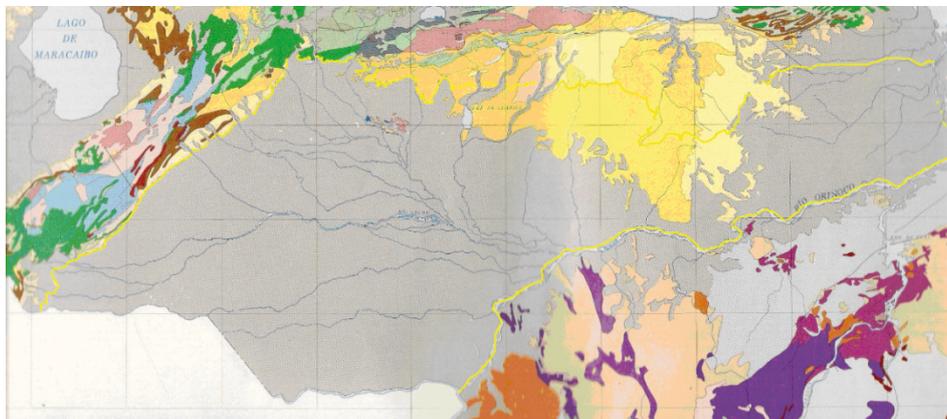


Figura I.3.16. Mapa Geológico de Venezuela (PDVSA, 1999).

Los Llanos del Orinoco en Venezuela, geológicamente están formados en su mayor parte por sedimentos poco o nada consolidados, o por depósitos aluviales y coluviales recientes (Figura I.3.16). La edad de los primeros se sitúa en el Neógeno y el Pleistoceno, mientras que los últimos pertenecen al Cuaternario Reciente (Bellizia, 1985). Desde el punto de vista petrolífero ha sido dividido en dos grandes cuencas, Cuenca de Barinas-Apure y Cuenca Oriental (PDVSA www.pdvsa.com).

El mapa geológico a escala 1:750.000 (Hackley y col., 2006) añade a estas dos grandes cuencas, otra unidad geológica cartográfica, denominada Centro y que corresponde a la Cordillera de la Costa en su sector central, incluyendo los piedemonte entre esta cordillera, los Llanos Centrales y el Macizo de El Baúl.

I.3.7. Geomorfología

La geomorfología llanera es bastante compleja (Figura I.3.17) y en cada región se suceden distintas unidades de paisaje y subpaisaje en función de su antigüedad geológica. Así existen, desde áreas muy antiguas del Paleozoico y Mesozoico, hasta las llanuras aluviales actuales del Pleistoceno (Lugo com. pers.; González de Juana y col., 1980).

Schargel (2005) presenta 39 paisajes geomorfológicos en los llanos, destacando las llanuras actuales, las subactuales y los paisajes de colinas, mesas, altiplanicies y llanuras eólicas.

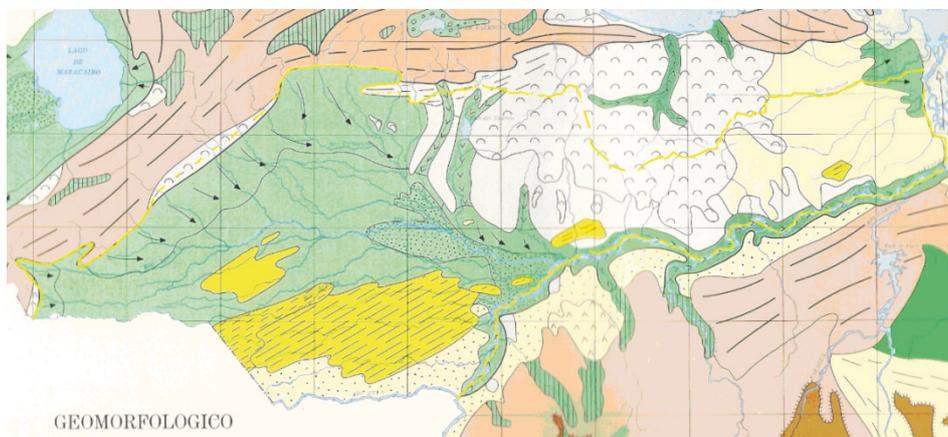


Figura 1.3.17. Paisajes geomorfológicos llaneros. Fuente, Atlas de Vegetación de Venezuela, MARNR (1985).

I.3.8. Suelos

Los suelos de los llanos también presentan una gran complejidad, dependiendo mucho de su posición fisiográfica y geomorfología. Los grandes ríos llaneros en su divagar no solo modelan el paisaje, sino que conforman los suelos (Franco, 1982). En líneas generales se puede reconocer suelos antiguos del tipo Oxisoles, hasta suelos muy recientes en las llanuras actuales de desborde como Entisoles e Inceptisoles. Existen así mismo suelos en diverso nivel de desarrollo (Alfisolos, Ultisoles), siendo frecuentes los arcillosos, tipo Vertisoles (Schargel 2005). Los suelos de las llanuras aluviales actuales y subactuales se asocian a tres posiciones fisiográficas típicas, Los Bancos, Los Bajíos y Las Cubetas, donde se han establecido depósitos de arena, arcilla y limo sucesivamente, esto solo se cumple en el sector llanero con geomorfología de llanuras aluviales.

1.3.9. Hidrografía

Los llanos se encuentran en su totalidad en la cuenca del río Orinoco, que es una cuenca binacional (Figura I.3.18) de la que dos terceras partes se encuentran dentro de territorio venezolano y definen nuestra área de estudio. Todos los ríos, por la margen izquierda, al norte del río Meta que drenan al Orinoco, forman parte de la red hidrográfica del área. Destacan los ríos Apure, La Portuguesa, Guárico, Arauca, Capanaparo, Cinaruco, Meta, Manapire y Morichal Largo.

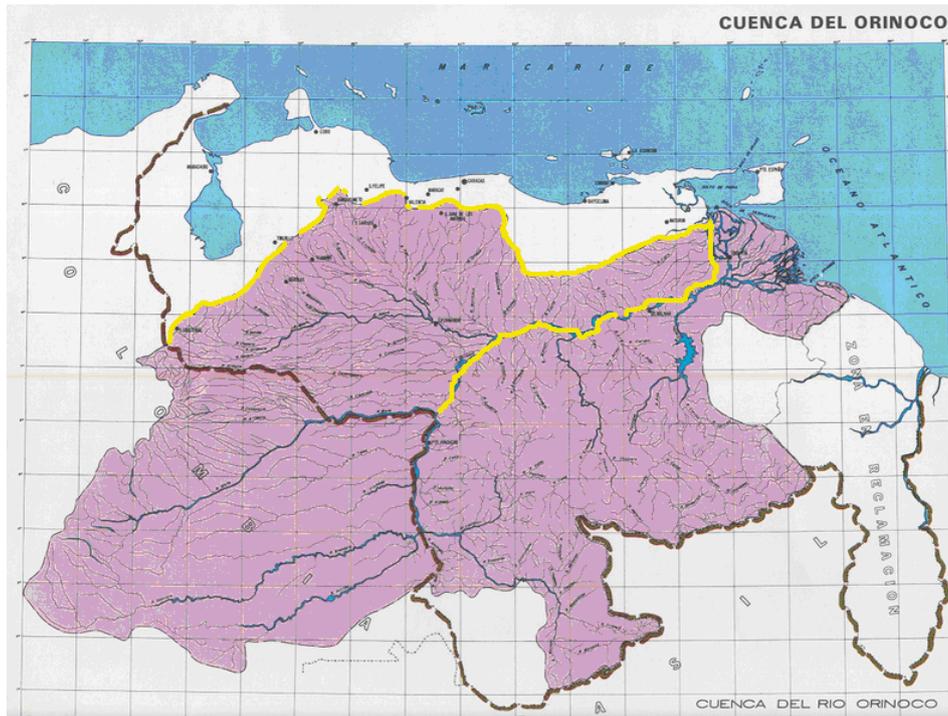


Figura I.3.18. Cuenca del río Orinoco.

IA

METODOLOGÍA

IA. METODOS

IA.1. Introducción

Presentaremos de manera esquemática las fases principales que se abordaron para realizar el presente estudio, así como los distintos elementos metodológicos

Durante la exhaustiva fase de laboratorio se revisó el abundante material bibliográfico existente sobre los llanos, así como los elementos cartográficos y edafológicos. Capítulo aparte merecen la revisión de mapas de clasificaciones y descripciones de la vegetación y la revisión del catálogo florístico. Todas estas revisiones se hicieron antes y durante la realización de la fase de campo, la cual ocupó, con algunas interrupciones, siete años. Finalmente la fase de análisis y redacción se realizó durante los dos últimos años.

IA.2. Fase Previa de Laboratorio

1A.2.1. Zonificación del área y división en cuadrículas

El área llanera se encuentra ubicada en líneas generales entre los 6° N y 10° N de Latitud. Tomamos el mapa de Hueck (1960) como base cartográfica histórica para establecer los límites de las grandes unidades de vegetación en los últimos 50 años. Se demarcaron las 4 fajas latitudinales entre los 6° y 10° (Figura IA.2.1), según la Tabla IA.2.1.

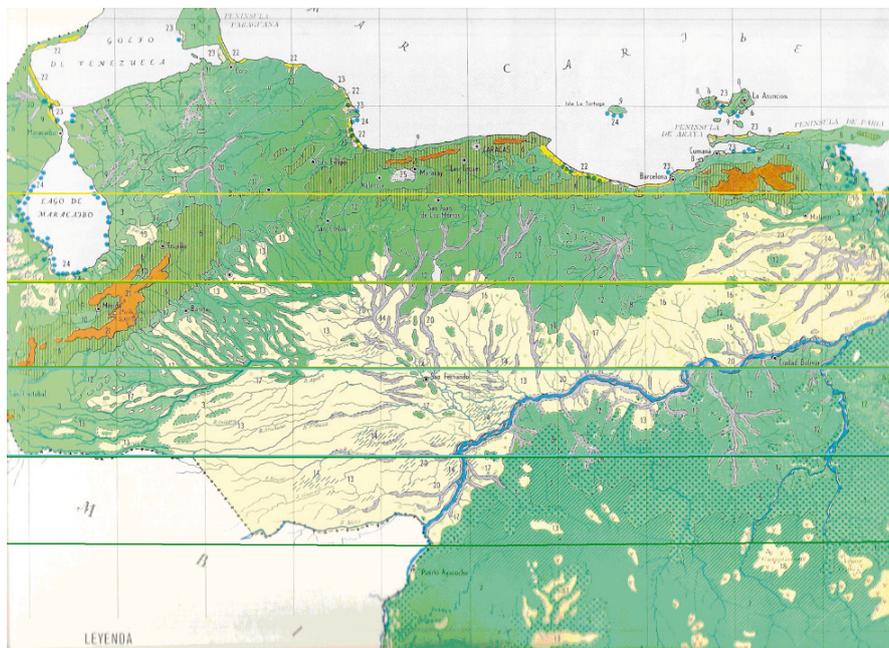


Figura IA.2.1. Fajas latitudinales del área de estudio. (Mapa base, Hueck, 1960).

Faja Latitudinal	Latitudes °	Color
1	10-9	Amarillo
2	9-8	Verde claro
3	8-7	Azul
4	7-6	Verde oscuro

Tabla IA.2.1. Fajas latitudinales del área de estudio.

Estas fajas latitudinales se dividieron en 29 cuadrículas de un grado cuadrado (Tabla IA.2.2 y Figura IA.2.2), que son ocupadas en su totalidad o en parte por el llano, numeradas de oeste a este, comenzando en el extremo noroeste del territorio, en el piedemonte Andino-Llanero y continuando por la faja 1 hasta el extremo nororiental, colindando con tierras deltaicas. La siguiente faja se numera inversamente partiendo de la cuadrícula inferior a la última de la anterior faja, colindando con el Delta del Orinoco y tomando dirección oeste hasta el piedemonte Andino-Llanero.

Faja Lat	Cuadrícula	Nombre	Longitud°	Estados
1	1	Guanare	69-70	Portuguesa /(Lara, Trujillo)
1	2	San Carlos	68-69	Cojedes/ Guárico /(Yaracuy, Carabobo)
1	3	El Sombrero	67-68	Guárico/Cojedes/Aragua
1	4	Chaguaramas	66-67	Guárico/Aragua/(Miranda)
1	5	Zaraza	65-66	Guárico/Anzoátegui /(Miranda)
1	6	Cantaura	64-65	Anzoátegui/ (Monagas, Sucre ¿)
1	7	Maturín	63-64	Monagas/(Sucre, Delta Amacuro)
1	8	San José de Buja	62-63	Monagas/(Delta Amacuro)
2	9	Barrancas	62-63	Monagas/(Bolívar, Delta Amacuro)
2	10	Soledad	63-64	Anzoátegui/Monagas/(Bolívar)
2	11	El Tigre	64-65	Anzoátegui /Guárico ¿/(Bolívar)
2	12	Santa María de Ipire	65-66	Guárico/Anzoátegui
2	13	Mejo-Santa Rita	66-67	Guárico
2	14	Calabozo	67-68	Guárico/Barinas
2	15	Arizmendi	68-69	Guárico/Barinas/Cojedes/Apure/ Portuguesa ¿

2	16	Guanarito	69-70	Portuguesa/Barinas/Apure
2	17	Barinas	70-71	Barinas/Portuguesa/(Mérida, Trujillo)
3	18	El Cantón	71-72	Barinas/Apure/Táchira/(Mérida, Colombia)
3	19	Guasualito	70-71	Apure/Barinas/(Colombia)
3	20	Elorza	69-70	Apure/Barinas
3	21	Guachara	68-69	Apure/Barinas
3	22	San Fernando de Apure	67-68	Apure/Barinas/Guárico/(Bolívar)
3	23	Cabruta	66-67	Guárico/Apure/(Bolívar)
3	24	Parmana	65-66	Guárico /Anzoátegui/(Bolívar)
3	25	Mapire	64-65	Anzoátegui /(Bolívar)
4	26	Puerto Páez	67-68	Apure /(Bolívar, Colombia-Meta-)
4	27	Riecito	68-69	Apure /(Colombia)
4	28	Cararabo	69-70	Apure / (Colombia)
4	29	Las Montañas	70-71	Apure / (Colombia)

Tabla. IA.2.2. Cuadriculas de un grado x un grado del área de estudio

La tercera faja parte de nuevo del piedemonte y finaliza al sur del territorio de las mesas en Anzoátegui y la cuarta y última faja, parte del Costo Orinoco en el sector apureño y se prolonga hacia el Oeste, totalmente en tierras del estado Apure, con las partes sur y oeste en territorio colombiano.

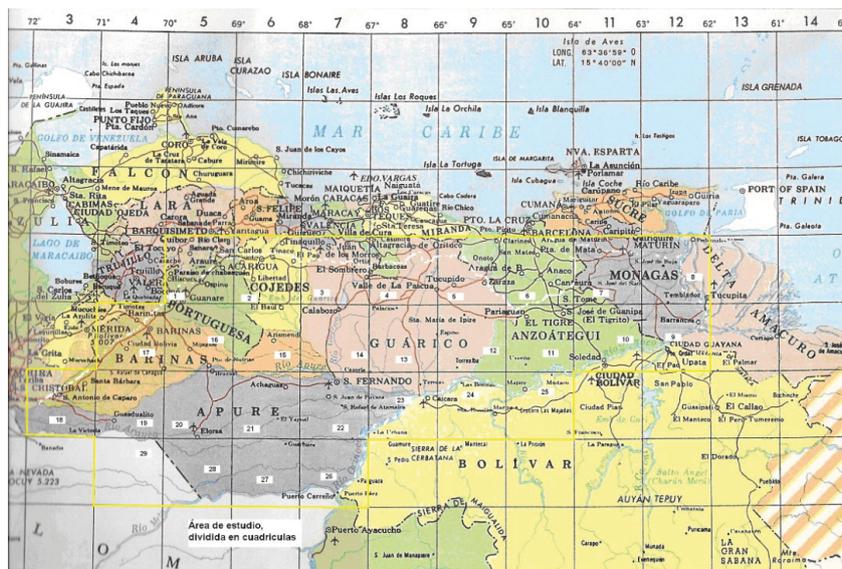


Figura IA.2.2. Cuadrículas del área de estudio.

1A.2.2. Revisión cartográfica

Para el levantamiento y ubicación en el terreno se trabajó con cartas de distinta escala, épocas y temática. La fisiografía básica se apoyó en las cartas de los nueve estados con territorio llanero, a partir de la colección Atlas Práctico de Venezuela, publicada por El Nacional y MARN-SAG-Cartografía Nacional 1996-1997 y El Nuevo Atlas Práctico de Venezuela 2003, El Nacional-Instituto Geográfico Simón Bolívar. Ediciones en físico y en digital.

Para la Vegetación se revisó el Mapa de Hueck (1960) a escala 1:2.000.000 y el de Huber y Alarcón (1988) a escala 1:2.000.000. Así como la serie de 7 mapas 1:250.000 de Vegetación de Venezuela, elaborados por la Dirección de Vegetación (1992,1997) y el chequeo de las imágenes Google Earth (2004-2014).

Para la toponimia y la altimetría, se trabajó con todos los mapas anteriores, además de las 152 cartas 1: 100.000, para la región llanera (Anexo IA.1), elaboradas por MARNR-Cartografía Nacional entre 1977 y 1979 y los mapas del Atlas de Encarta 2008b. Otra carta utilizada fue el mapa de Kevin Healey (2000) para Venezuela, a escala 1:1.750.000. Todo este material cartográfico y la herramienta del Google Earth permitieron una visión completa de los llanos, indispensable para manejar adecuadamente los datos en las salidas de campo.

IA.2.2.1. Cartas 1:100.000

Las cartas 1:100.000 revisadas se separaron según la faja latitudinal marcándose con los colores respectivos, se ubicaron los principales topónimos, así como algunas observaciones que se consideraron de importancia para la posterior ubicación de cambios y accidentes. En la Tabla IA.2.3 se listan las cartas.

Hoja	Nombre	Estados	Lat	Long
6342	Guanarito	Barinas/Portuguesa	8° 40' -9° 00'	69° 00' -69° 30'
6343	Turen	Portuguesa	9° 00' -9° 20'	69° 00' -69° 30'
6344	Acarigua	Portuguesa/Lara	9° 20' -9° 40'	69° 00' -69° 30'
6345	Sarare	Lara/Portuguesa	9° 40' -10° 00'	69° 00' -69° 30'
6434	El Yopito	Apure	6° 00' -6° 20'	68° 30' -69° 00'
6435	Rio Juriepe	Apure	6° 20' -6° 40'	68° 30' -69° 00'
6436	Riecito	Apure	6° 40' -7° 00'	68° 30' -69° 00'
6437	Las Matas	Apure	7° 00' -7° 20'	68° 30' -69° 00'
6438	Totumito	Apure	7° 20' -7° 40'	68° 30' -69° 00'
6439	El Saman de Apure	Apure /Barinas	7° 40' -8° 00'	68° 30' -69° 00'
6440	Chorroco	Barinas /Portuguesa	8° 00' -8° 20'	68° 30' -69° 00'
6441	Chiriguare	Portuguesa/Barinas	8° 20' -8° 40'	68° 30' -69° 00'
6442	La Trinidad	Portuguesa /Cojedes	8° 40' -9° 00'	68° 30' -69° 00'
6443	El Amparo	Portuguesa/Cojedes	9° 00' -9° 20'	68° 30' -69° 00'
6444	San Carlos	Cojedes/Portuguesa	9° 20' -9° 40'	68° 30' -69° 00'
6445	San Rafael de Onoto	Portuguesa/Cojedes/Yaracuy	9° 40' -10° 00'	68° 30' -69° 00'
6534	Mata de Guanabano	Apure	6° 00' -6° 20'	68° 00' - 68° 30'
6535	Boca del Guajibo	Apure	6° 20' -6° 40'	68° 00' - 68° 30'
6536	Medano Alto	Apure	6° 40' -7° 00'	68° 00' - 68° 30'
6537	Guachara	Apure	7° 00' -7° 20'	68° 00' - 68° 30'
6538	El Yagual	Apure	7° 20' -7° 40'	68° 00' - 68° 30'
6539	Achaguas	Apure/Barinas	7° 40' -8° 00'	68° 00' - 68° 30'
6540	Costa de Guanaparo	Barinas	8° 00' -8° 20'	68° 00' - 68° 30'
6541	Arismendi	Barinas/Cojedes/Guarico	8° 20' -8° 40'	68° 00' - 68° 30'
6542	El Baul	Cojedes/Guarico	8° 40' -9° 00'	68° 00' - 68° 30'
6543	Galeras del Baul	Cojedes	9° 00' -9° 20'	68° 00' - 68° 30'
6544	El Pao	Cojedes	9° 20' -9° 40'	68° 00' - 68° 30'
6545	Tinaquillo	Cojedes/Yaracuy/Carabobo	9° 40' -10° 00'	68° 00' - 68° 30'
6634	San Carlos del Meta	Apure	6° 00' - 6° 20'	67° 30' -68° 00'
6635	Laguna de Baba	Apure	6° 20' -6° 40'	67° 30' -68° 00'
6636	El Betun	Apure	6° 40' -7° 00'	67° 30' -68° 00'
6637	San Gregorio	Apure	7° 00' -7° 20'	67° 30' -68° 00'
6638	San Juan de Payara	Apure	7° 20' -7° 40'	67° 30' -68° 00'
6639	Biruaca	Apure/Barinas/Guarico	7° 40' -8° 00'	67° 30' -68° 00'
6640	Camaguan	Barinas/Guarico	8° 00' -8° 20'	67° 30' -68° 00'
6641	Corozo Pando	Guarico\Barinas	8° 20' -8° 40'	67° 30' -68° 00'
6642	Los Caros	Guarico/Cojedes	8° 40' -9° 00'	67° 30' -68° 00'
6643	Guardatinajas	Guarico/Cojedes	9° 00' -9° 20'	67° 30' -68° 00'

Hoja	Nombre	Estados	Lat	Long
6644	San José de Tiznados	Guarico/Cojedes	9° 20' -9° 40'	67° 30' -68° 00'
6645	Belen	Guarico/Carabobo/Cojedes	9° 40' -10° 00'	67° 30' -68° 00'
6734	Puerto Paez	Bolívar /Apure	6° 00' - 6° 20'	67° 00' - 67° 30'
6735	Villacoa	Apure/Bolívar	6° 20' -6° 40'	67° 00' - 67° 30'
6736	Uranon	Apure/Bolívar	6° 40' -7° 00'	67° 00' - 67° 30'
6737	Araguaquen	Apure/Bolívar	7° 00' -7° 20'	67° 00' - 67° 30'
6738	Cunaviche	Apure	7° 20' -7° 40'	67° 00' - 67° 30'
6739	San Fernando de Apure	Apure /Guarico	7° 40' -8° 00'	67° 00' - 67° 30'
6740	Guayabal	Guarico	8° 00' -8° 20'	67° 00' - 67° 30'
6741	Altagracia	Guarico	8° 20' -8° 40'	67° 00' - 67° 30'
6742	Calabozo	Guarico	8° 40' -9° 00'	67° 00' - 67° 30'
6743	El Rastro	Guarico	9° 00' -9° 20'	67° 00' - 67° 30'
6744	El Sombrero	Guarico/Aragua	9° 20' -9° 40'	67° 00' - 67° 30'
6745	San Juan de Los Morros	Guarico/Aragua	9° 40' -10° 00'	67° 00' - 67° 30'
6837	La Urbana	Bolívar /Apure	7° 00' -7° 20'	66° 30' -67° 00'
6838	Boca de Arichuna	Apure/Bolívar	7° 20' -7° 40'	66° 30' -67° 00'
6839	Garcitas	Guarico/Apure	7° 40' -8° 00'	66° 30' -67° 00'
6840	Cazorla	Guarico	8° 00' -8° 20'	66° 30' -67° 00'
6841	El Moriche	Guarico	8° 20' -8° 40'	66° 30' -67° 00'
6842	El Calvario	Guarico	8° 40' -9° 00'	66° 30' -67° 00'
6843	El Punzón	Guarico	9° 00' -9° 20'	66° 30' -67° 00'
6844	Barbacoa	Aragua /Guarico	9° 20' -9° 40'	66° 30' -67° 00'
6845	Camatagua	Aragua/Miranda/Guarico	9° 40' -10° 00'	66° 30' -67° 00'
6938	Caicara del Orinoco	Apure/Bolívar/Guarico	7° 20' -7° 40'	66° 00' - 66° 30'
6939	Terecay	Guarico/Apure	7° 40' -8° 00'	66° 00' - 66° 30'
6940	Santa Rita	Guarico	8° 00' -8° 20'	66° 00' - 66° 30'
6941	Espino	Guarico	8° 20' -8° 40'	66° 00' - 66° 30'
6942	Corozalito	Guarico	8° 40' -9° 00'	66° 00' - 66° 30'
6943	Las Mercedes	Guarico	9° 00' -9° 20'	66° 00' - 66° 30'
6944	Chaguaramas	Guarico	9° 20' -9° 40'	66° 00' - 66° 30'
6945	Altagracia de Orituco	Guarico/Miranda	9° 40' -10° 00'	66° 00' - 66° 30'
7039	Parmana	Guarico/Bolívar/Anzoátegui	7° 40' -8° 00'	65° 30' -66° 00'
7040	Los Garzones	Guarico	8° 00' -8° 20'	65° 30' -66° 00'
7041	Altamira	Guarico	8° 20' -8° 40'	65° 30' -66° 00'
7042	El Socorro	Guarico	8° 40' -9° 00'	65° 30' -66° 00'
7043	Tucupido	Guarico	9° 00' -9° 20'	65° 30' -66° 00'
7044	Rio Tucupido	Guarico/Anzoategui	9° 20' -9° 40'	65° 30' -66° 00'
7045	San José de Guaribe	Guarico/Anzoategui/Miranda	9° 40' -10° 00'	65° 30' -66° 00'
7139	Los Guires	Anzoategui/Guarico/Bolivar	7° 40' -8° 00'	65° 00' -65° 30'

7140	Barrancas	Anzoategui/Guarico	8° 00'-8° 20'	65° 00'-65° 30'
7141	Zuata	Guarico/Anzoategui	8° 20'-8° 40'	65° 00'-65° 30'
7142	Santa Maria de Ipire	Guarico/Anzoategui	8° 40'-9° 00'	65° 00'-65° 30'
7143	El Chaparro	Guarico/Anzoategui	9° 00'-9° 20'	65° 00'-65° 30'
7144	Zaraza	Guarico/Anzoategui	9° 20'-9° 40'	65° 00'-65° 30'
7239	Mapire	Anzoategui/Bolivar	7° 40'-8° 00'	64° 30'- 65° 00'
7240	Uverito	Anzoategui	8° 00'-8° 20'	64° 30'- 65° 00'
7241	San Diego de Cabrutica	Anzoategui	8° 20'-8° 40'	64° 30'- 65° 00'
7242	Pariaguan	Anzoategui/Guarico	8° 40'-9° 00'	64° 30'- 65° 00'
7243	Santa Ana	Anzoategui/Guarico	9° 00'-9° 20'	64° 30'- 65° 00'
7244	Aragua de Barcelona	Anzoategui	9° 20'-9° 40'	64° 30'- 65° 00'
7340	Santa Cruz del Orinoco	Anzoategui/Bolivar	8° 00'-8° 20'	64° 00'-64° 30'
7341	Atapirire	Anzoategui	8° 20'-8° 40'	64° 00'-64° 30'
7342	El Tigre	Anzoategui	8° 40'-9° 00'	64° 00'-64° 30'
7343	Cantaura	Anzoategui	9° 00'-9° 20'	64° 00'-64° 30'
7344	Anaco	Anzoategui	9° 20'-9° 40'	64° 00'-64° 30'
7439	Mayagua	Bolivar/Anzoategui	7° 40'-8° 00'	63° 30'-64° 00'
7440	Ciudad Bolívar	Bolívar/Anzoategui	8° 00'-8° 20'	63° 30'-64° 00'
7441	La Canoa	Anzoategui	8° 20'-8° 40'	63° 30'-64° 00'
7442	La Viuda	Anzoategui	8° 40'-9° 00'	63° 30'-64° 00'
7443	Guanipa	Anzoategui/Monagas	9° 00'-9° 20'	63° 30'-64° 00'
7444	Aguasay	Monagas/Anzoategui	9° 20'-9° 40'	63° 30'-64° 00'
7445	Punta de Mata	Monagas/Anzoategui	9° 40'-10° 00'	63° 30'-64° 00'
7540	Marhuanta	Bolivar/Anzoategui	8° 00'-8° 20'	63° 00'-63° 30'
7541	Nuevo Mamo	Anzoategui	8° 20'-8° 40'	63° 00'-63° 30'
7542	El Jobo	Monagas/Anzoategui	8° 40'-9° 00'	63° 00'-63° 30'
7543	Oritupano	Monagas/Anzoategui	9° 00'-9° 20'	63° 00'-63° 30'
7544	Boquerón de Amana	Monagas	9° 20'-9° 40'	63° 00'-63° 30'
7545	Maturin	Monagas	9° 40'-10° 00'	63° 00'-63° 30'
7642	Mata Negra	Monagas	8° 40'-9° 00'	62° 30'-63° 00'
7643	Temblador	Monagas	9° 00'-9° 20'	62° 30'-63° 00'
7644	San José de Buja	Monagas	9° 20'-9° 40'	62° 30'-63° 00'
7741	Caño Piacoa	Monagas/Delta amacuro	8° 20'-8° 40'	62° 00'-62° 30'
7742	Barrancas	Monagas/Delta Amacuro?	8° 40'-9° 00'	62° 00'-62° 30'
7743	Tucupita	Monagas/Delta Amacuro	9° 00'-9° 20'	62° 00'-62° 30'
7744	Boca de Buja- Boca Morich	Monagas/Delta Amacuro	9° 20'-9° 40'	62° 00'-62° 30'
7745	Rio Guanipa	Monagas/Delta Amacuro	9° 40'-10° 00'	62° 00'-62° 30'

Tabla IA.2.3. Cartas 1:100.000.

IA.2.2.2. Mapa de la Vegetación de Venezuela a Escala 1: 250.000

Durante la década de los 90, se continuó el proyecto de cartografía de la vegetación que se había iniciado en la década anterior por la dirección de Vegetación del MARNR. El financiamiento del proyecto se enmarcó en el programa de la UNESCO, Man and Biosphere (MAB). Este organismo bajo la Dirección de Delfina Rodríguez y la asesoría de Otto Huber, conformó un equipo de trabajo de Ingenieros Forestales, Agrónomos y Biólogos, secretarías y dibujantes, que entre 1992 y 1998 produjeron 8 cartas a escala 1:250.000 de la vegetación de Venezuela, todas estas cubren áreas del llano venezolano, total o parcialmente (Tabla. IA.2.4).

Para la cartografía se utilizaron imágenes desde 1988 en adelante, significando esto que al tener la última hoja editada en 1998, se tenía el estado de conservación de los distintos tipos de vegetación del área cubierta hasta ese momento por el proyecto, que desafortunadamente se paralizó en 1999.

Hoja	Nombre	Año
NB-19-3	Achaguas	1993
NC 19-10	Guanare	1993
NB-19- 14	Barinas	1993
NB-19-4	San Fernando de Apure	1997
NB-19-15	Camaguán	1997
NB-19-6	Las Montañitas	1997
NB-19-7	San Carlos del Meta	1997
NB-19- 8	Puerto Páez	1997

Tabla IA.2.4. Cartas 1:250.000.

IA.2.2.3. Ubicación de áreas

Una vez revisada la cartografía disponible, debimos escoger la herramienta con la cual ubicarnos espacialmente, mediante esta información y la que se recabará en el campo, y después de revisar alternativas en función de los recursos disponibles, se escogió el programa Google Earth, el cual maneja imágenes satelitales recientes y su precisión resultó bastante adecuada para nuestros fines (Figura IA.2.3).

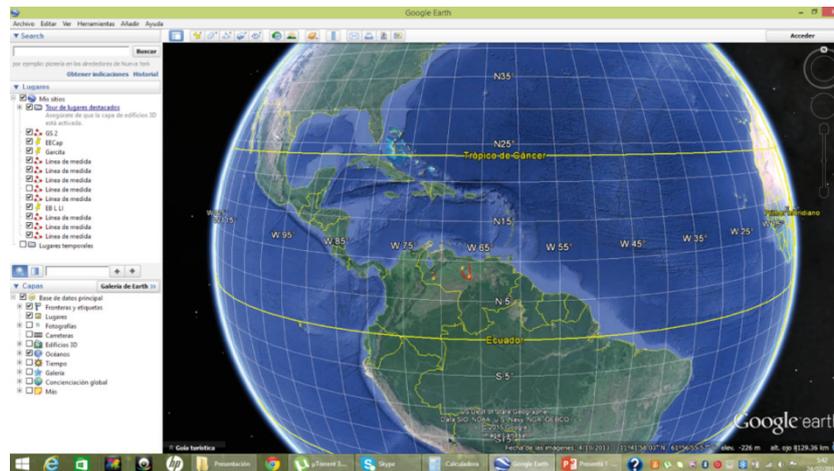


Figura IA.2.3. Google Earth. Herramienta cartográfica de Google.

IA.2.3. Elaboración de Mapas

Para la ejecución del Inventario Forestal Nacional (1998-¿?) la Dirección de Bosques, del extinto Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, reunió datos básicos de gran interés. Esta información nos fue facilitada por dicha Dirección de Bosques y con ellos se elaboró la base cartográfica general de este estudio, así como los mapas de pisos bioclimáticos, curvas de precipitación, fisiográficos, red hidrográfica principal y niveles de inundación.

IA.2.4. Revisión Bibliográfica

Se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre los llanos que incluyó, desde la descripción general del área y datos históricos, hasta estudios detallados sobre geología, geomorfología, suelos, bioclima, hidrología, vegetación, flora, ecología, fitosociología y biogeografía. En cada capítulo del presente estudio se hace una revisión de antecedentes basados en dicha revisión, la cual fue además un elemento básico para el trabajo de campo.

IA.2.5. Organización Taxonómica de los datos

Un punto que consideramos necesario resaltar en la revisión bibliográfica y en la fase previa de laboratorio, fue la actualización del catálogo de la flora. En dicho catálogo Duno y col. (2007) siguen el sistema taxonómico de Cronquist (1981) por lo que fue necesario efectuar un trabajo de reorganización siguiendo el sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG III). De todo ello resultó una lista de especies que se presenta en el Anexo VII.1 en Formato Digital. Dicho trabajo se explica en el capítulo VII.

IA.2.6. Revisión de Herbarios

La revisión de herbarios permitió aclarar dudas sobre la identificación de algunas especies, así como la revisión de las colecciones de las especies endémicas o con distribuciones restringidas. El herbario base para el trabajo taxonómico fue el ``Carlos Liscano`` de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (MER), en Mérida, aunque también se revisó el herbario Nacional de Venezuela (VEN), en el Instituto Botánico de Venezuela ``Tobias Lasser``, en Caracas, el Nacional de Colombia, en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (COL), en Bogotá y el Herbario Universitario ``Ezequiel Zamora`` de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos UNELLEZ (PORT), en Guanare, Venezuela.

IA.3. Fase de Campo

IA.3.1. Itineras

Se realizaron una serie de Itineras con el objeto de describir las grandes unidades de paisaje, fisiográficas y geomorfológicas, así como la distribución y límites de las especies más notables, con lo que se facilitó la interpretación paisajística y el establecimiento de las diferentes unidades biogeográficas. En estos viajes se recorrieron las áreas con formaciones vegetales más representativas y se establecieron diferentes series de vegetación y para su descripción se levantaron parcelas fitosociológicas, tomando inventarios y analizando las condiciones ecológicas de las mismas. En total se realizaron 19 itineras, de ellas 5 largas de 10 o más días de duración y con más de 1000 Km de recorrido y 14 cortas, de menos de una semana de duración y/o un poco más de 1000 km de recorrido. Estas itineras se presentan en el capítulo VII. La complejidad, duración, logística y costo de estas salidas hizo muy variable el tiempo invertido en ellas que osciló de 1 a 14 días y con recorridos entre 310 Km a 2150 Km. Las de menor tiempo fueron meros viajes de descripción general, mientras que otras cubrieron áreas poco transitadas con caminos de verano, así mismo se realizaron recorridos de navegación fluvial, único modo de acceder a determinadas zonas. En algunas salidas se aprovechó la logística de prácticas de campo de la escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad de Los Andes, tanto de botánica sistemática como de ecología y Ciencias de la Tierra. La salida a Caparo de Octubre de 2007 se realizó en el marco del curso de la maestría de BOTANE (Facultad de Ciencias) en la materia Inventario de Vegetación y Flora. En las itineras participaron equipos formados por especialistas de reconocido prestigio en las diferentes materias abordadas (suelos, geología, taxonomía, fitosociología, etc.). Seis de las itineras cortas fueron realizadas en solitario.

En total se recorrieron 20.054 Kilómetros en 102 días de campo, incluyendo 561 km de navegación fluvial por los ríos Caparo, Portuguesa, Apurito, Caño San Bartolo, Caño Buja, Caño Caribe, Capanaparo y Riecito.

IA.3.2. Cobertura

Las salidas de campo permitieron recorrer el territorio ubicado en 26 de las 29 cuadrículas, quedando sin muestrear las cuadrículas 24,27 y 29 (esta última con muy poca superficie dentro de territorio venezolano y la 24 con poca área dentro del llano, lo que significa que se estudió casi el 90 % de las cuadrículas (Figura 1A.3.1).

IA.3.3. Vacíos de información

A pesar del exhaustivo estudio realizado, aún quedan áreas del llano sin describir y con poca o ninguna información, entre las que destaca la llanura eólica y la altillanura en el centro sur de Apure, desde Guachara hasta el río Meta (Cuadrícula 27) a esto habría que añadir más de la mitad de la cuadrícula 15 y la mitad de la 16, entre Arizmendi, Estado Barinas y Guanarito, Estado Portuguesa.

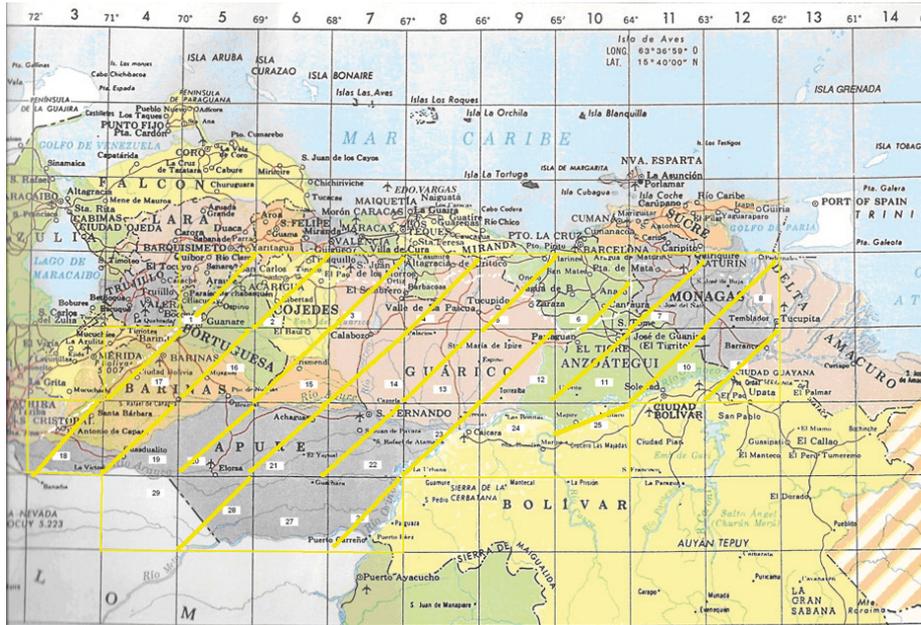


Figura 1A.3.1. Cobertura de las Itineras.

IA.3.4. Precisiones sobre especies indicadoras, características y diferenciales

Debido a la complejidad de la flora llanera y para mejorar, tanto la eficiencia de la toma de datos de campo como el análisis de su importancia fitosociológica y fitogeográfica, se utilizaron especies de diagnóstico. Para esto se trabajó con los conceptos de especies características, presentes en las muestras de una comunidad, pero ausentes o poco importantes en muestras de las otras comunidades; especies diferenciales, presentes en las muestras de una comunidad pero ausentes de todas o la mayoría de las muestras de otras comunidades y especies indicadoras que permitieran, mediante su presencia discernir cambios o características ambientales notorias (Alcaraz, 1999, Capelo, 2003, http://es.wikipedia.org/wiki/Especie_indicadora). Especialmente importantes resultaron las formas de vida o grupos taxonómicos particulares como algunas especies de las familias Arecaceae, Poaceae o Heliconiaceae, entre otras,

cuya presencia se correlaciona con comunidades especiales o cambios ambientales notorios. Los criterios propuestos por Navarro y Maldonado (2002) para la selección de estas especies, resultaron muy útiles en el momento de su definición y selección de especies características o indicadoras, o especies de muestreo prioritario en el campo. (Tabla IA.3.1).

Criterio	Descripción del Criterio
Estenoicidad Ecológica	Especies restringidas, o casi a determinados ambientes, o bien con mínima distribución en determinadas condiciones ecológicas (Bioclimáticas, Edáficas, Altitudinales, etc.)
Fisonomía	Especies que contribuyan sustancialmente al aspecto o fisonomía de la vegetación
Endemismo	Especies de áreas () Endémicas o subendémicas, al territorio de distribución de los tipos de vegetación estudiados
Fidelidad Fitosociológica	Especies con alta constancia de presencia en un determinado tipo de vegetación.
Centros de Origen y diversidad biogeográficos	Especies pertenecientes al grupo de elementos florísticos, con centro de origen y /o diversidad en la unidad biogeográfica a la cual pertenecen los tipos de vegetación estudiados
Dinámica Sucesional Ecológica	Especies propias de la estructura dinámica concreta de la vegetación que se estudia (bosque, o arbustada, o matorral o herbazal)
Identificación Taxonómica	Especies al menos moderadamente fáciles de reconocer e identificar taxonómicamente en el campo o con nivel de conocimiento taxonómico suficiente en herbario

Tabla IA.3.1. Criterios propuestos para la selección de especies características o indicadoras y especies de muestreo prioritario en campo. Navarro y Maldonado (2002)

1A.3.5. Financiamiento

En la consecución de los recursos para realizar las salidas de estudio también hubo variedad de modalidades. Las salidas largas se financiaron con aportes del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de los Andes (CDCHT-ULA) y fondos de la Universidad de Valencia y de su Jardín Botánico, tramitados por los tutores de este trabajo. A partir del 2010 el CDCHT-ULA entro en crisis

por las modificaciones al financiamiento de la investigación hechas por el gobierno y no se obtuvieron más fondos por esta vía. Con las salidas de campo dentro de materias de carreras de la ULA, se aprovechó la logística de las mismas y finalmente de junio a diciembre de 2012 se realizó a través de INDEFOR y TNC un estudio a la alcaldía de Rómulo Gallegos en el Estado Apure que permitió costear las dos últimas salidas.

El vehículo para las salidas de campo fue obtenido con fondos personales del autor.

IA.4. Fase de Análisis

IA.4.1. Procesamiento de la Información

Los datos de campo obtenidos durante las diferentes itinerarias, los inventarios realizados por el autor y su equipo de trabajo, así como la diversa información recopilada durante la primera fase se procesó en hojas excel.

IA.4.2. Codificación de los inventarios

Los inventarios realizados para el presente estudio recibieron un código, con las iniciales por estado anteceditas por una G (Tabla IA.4.1).

Estado	Código
Anzoátegui	GAn
Apure	GAp
Aragua	Gar
Barinas	GBa
Cojedes	GCo
Guárico	GGua
Monagas	GMo
Portuguesa	GPo
Táchira	GTa

Tabla IA.4.1. Código para los inventarios.

Estas siglas en cada estado se asignaron a los inventarios seguidas del número del mismo en orden sucesiva. Por Ejemplo GBa1, GBa2, etc. para los inventarios 1, 2 y siguientes del estado Barinas.

Los inventarios de otros autores se señalan con el apellido del autor, el año de la publicación y el número del inventario.

IA.4.3. Elaboración de las transectas

Con la ayuda de un dibujante se realizaron las figuras de 13 transectas (Tabla IA.4.2) que intentan resumir toda la información recabada, expresándola gráficamente. Dependiendo de la longitud de las itineras, el número y tipo de comunidades vegetales presentes, las diferentes transectas tienen distintas escalas, tanto horizontales como verticales. Debajo de cada comunidad se representa, además el tipo de suelo y una lista de las especies características y diferenciales más importantes para cada caso. La ubicación general e individual de las parcelas de inventario y transectas se efectuó sobre imágenes de Google Earth (Figuras IA.4.1, IA.4.2 y IA.4.3).

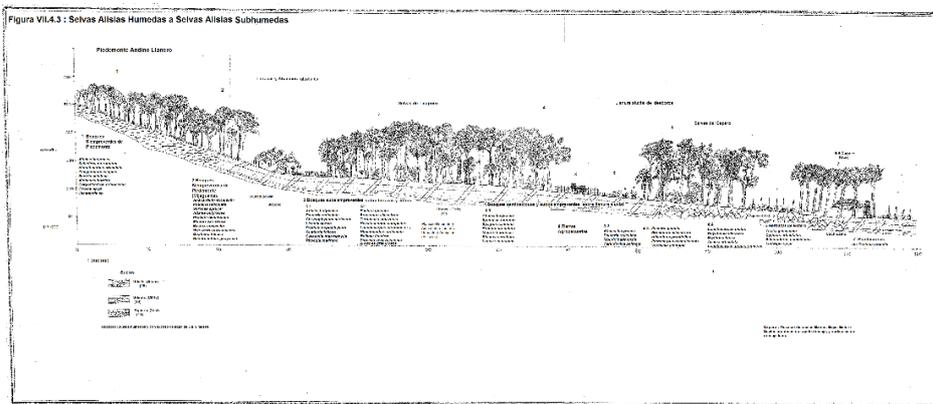


Figura IA.4.1. Ejemplo de Grafico de perfil esquemático de transecta; Transecta 1.

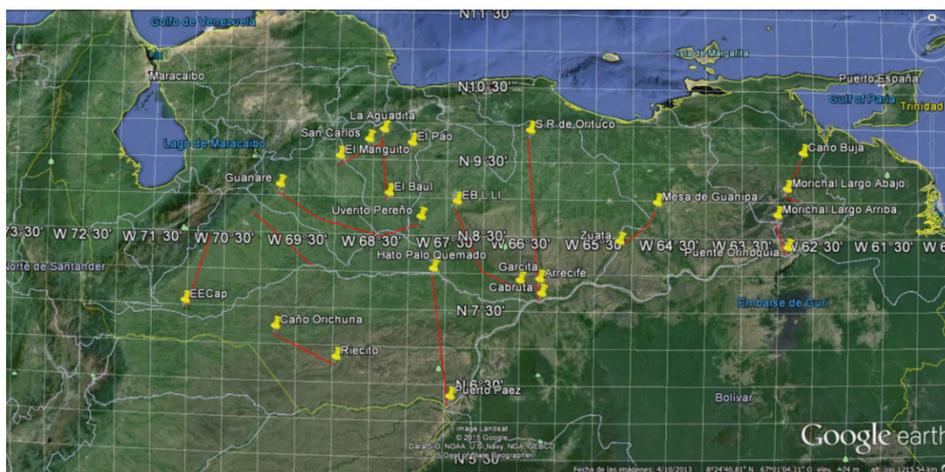


Figura IA.4.2. Ubicación geográfica de las transectas.



Figura IA.4.3. Transecta N° 1.

Num.	Vegetación	Ubicación	Longitud (Km.)
1	Selvas Alisias subhúmedas (Ticoporo-Caparo)	Estado Barinas: Piedemonte-Llano Bajo	100
2	Serie de Vegetación: Caparo, Pica 8	Estación Experimental Caparo	3,8
3	Transición Selvas Alisias Subhúmedas-Selvas Alisias Secas	Estado Barinas: Piedemonte-Llano Bajo	120
4	Selvas Alisias Secas (Guanare-Guanarito)-Sabanas Eutróficas-Bosques Secos (Calabozo-Arismendi)	Estados Portuguesa y Guárico: Piedemonte-Bajo Portuguesa	220
5	Selvas Alisias-Sabanas Oligotróficas (La Aguidita, El Manguito. Orupe-El Baul)	Estados Portuguesa y Cojedes	100

6	Sabanas Oligotróficas- Chaparrales-Bosques Inundables (Estación Biológica Los Llanos- Cazorla-Garcita)	Estado Guárico	167
7	Bosque Alisios Secos ,Sabanas-Chaparrales -costo Orinoco (Palacio- Las Mercedes-Santa Rita-Cabruta (RO)	Estado Guárico	240
8	Garcita-Arrecife (Llanu- ra Baja del Costo)	Estado Guárico	29
9	Selvas Alisias-Sabanas Higrofilas-Sabanas Eo- licas (Cajon de Apure- Capanaparo Oeste)	Estado Apure	106
10	Bosques de Galería- Sabanas Eutróficas- Sabanas Oligotróficas Altillanura(Cajón de Apure-Cajón de Arauca- Ríos Meta y Orinoco)	Estado Apure	190
11	Bosques Secos-Saba- nas—Oligotróficas-Bos- ques de Galería	Estado Anzoátegui	57
12	Bosques de Galería- Sabanas Oligotróficas y Morichales	Estado Monagas	50
13	Serie de Vegetación Bosque Inundables- Yopales-Bosques De- cuiduos (Puente Orino- quia-Palital de La Isla)	Estado Anzoátegui	51

Tabla IA.4.2. Lista de Transectas.

IA.4.4. Elaboración de Trazos

Para la elaboración de trazos de distribución de plantas hemos utilizado la técnica de la Panbiogeografía, así hemos elaborado trazos individuales, a partir de líneas que unen todas las localidades conocidas de un taxon (Croizat, 1958, Zunino y Zullini, 2003). Mediante esta técnica podemos visualizar la distribución de una especie en particular (Ejemplo en la Figura IA.4.4), lo que ayuda a establecer las unidades biogeográficas. Los mapas utilizados para dibujar los trazos son el de la serie Flora Neotropica del New York Botanical Garden, a nivel continental y una sección modificada de los mapas de distribución presentados por la base de datos W3 Trópicos del Missouri Botanical Garden en sus versiones iniciales para Venezuela.

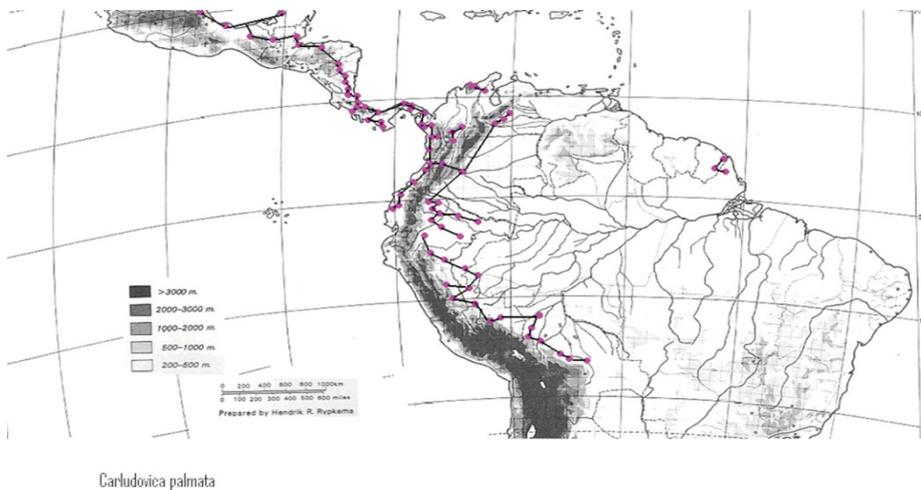


Figura IA.4.4 Trazo de *Carludovica palmata*.

IA.4.5. Comparación y Análisis de las Transectas

La información obtenida y representada en las trece transectas, que integra gráficamente las características bioclimáticas, geológicas, geomorfológicas, edáficas e hidrográficas, así como los cambios florísticos y vegetacionales, nos ha permitido establecer los límites de los diferentes territorios llaneros recorridos. Con toda la información revisada y analizada se ha redactado una propuesta de clasificación biogeográfica dentro del sistema de Rivas-Martínez y otros (2011), que establece para la Provincia Llanera dos subprovincias y seis sectores.

2

CAPÍTULO II

**GEOLOGÍA
GEOMORFOLOGÍA
Y SUELOS**

CAPITULO II. GEOLOGIA GEOMORFOLOGIA Y SUELOS

“Los llanos, a pesar de la aparente uniformidad de su superficie, presentan con todo dos maneras de desigualdad que no escapan a la observación de un viajero diligente. Son los llamados Bancos, pláceles en las cuencas de las estepas y... Las Mesas...pequeñas altiplanicies...que insensiblemente se alzan sobre la superficie llanera”

Alejandro de Humboldt

II.1. Geología. Introducción

La Geología del área ocupada por los Llanos del Orinoco en Venezuela, está formada en gran parte del territorio, por sedimentos poco o nada consolidados o por depósitos aluviales y coluviales recientes. La edad de los primeros se ubica en el Neógeno y el Pleistoceno, mientras que los últimos pertenecen al Cuaternario reciente (MARNR, 1985). Desde el punto de vista petrolífero ha sido dividido en dos grandes cuencas; Cuenca de Barinas-Apure y Cuenca Oriental (PDVSA www.pdvsa.com). (Figura II.1.1).

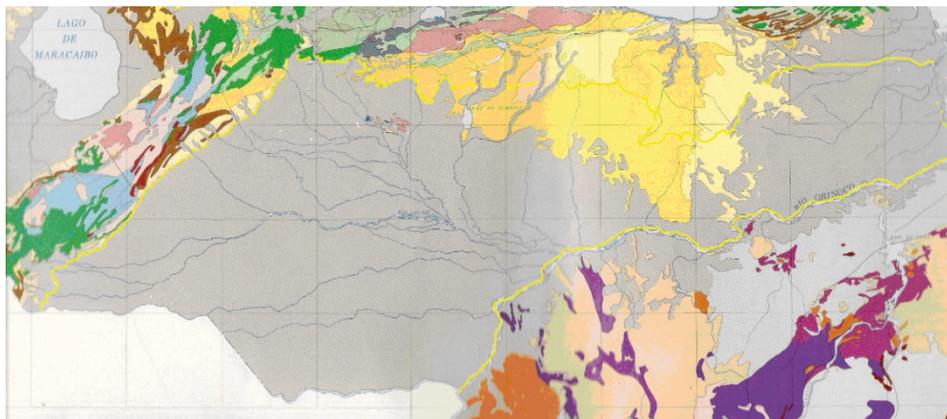


Figura II.1.1. Mapa Geológico de los Llanos.

El mapa geológico a escala 1:750.000 (Hackley y col., 2006), pubs.usgs.gov/of/2006/1109/, añade a estas dos grandes cuencas otra unidad geológica cartográfica denominada Centro y que corresponde a la Cordillera de la Costa en su sector Central incluyendo los piedemonte, entre esta cordillera, los Llanos Centrales y el Macizo de El Baúl.

II.2. Paleorigen y formación de los Llanos del Orinoco

Los llanos se formaron durante el Mesozoico, hace más de 180 Millones de años. Entre el Triásico y el Jurásico existió un brazo marítimo (1) entre el Escudo Guayanés (5) y la Tierra de Paria (4), que unía el Océano Atlántico con el Océano Pacífico. (Figuras II.2.1 a II.2.4) El río Orinoco (6) desaguaba en lo que hoy es el Pacífico y corría de Este a Oeste.

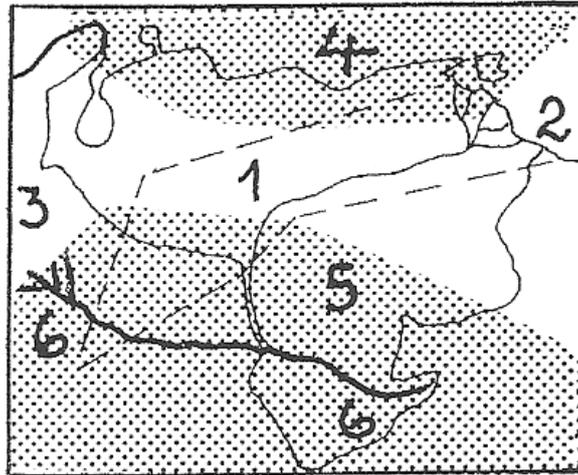


Figura II.2.1. Contorno de la Venezuela actual y los llanos (líneas continua e interrumpida), sombreado; ``tierras paleozoicas. 2; Atlántico, 3; Pacífico, 4; Tierra de Paria, 5; Escudo de Guayana.

En la Figura II.2.2 se observa la situación al levantarse los Andes (7) durante el Cretáceo, hace 100 millones de años. El brazo marítimo (1) se convirtió en una bahía, hacia el occidente en la que desembocaba el Orinoco (6), casi al pie de los Andes.

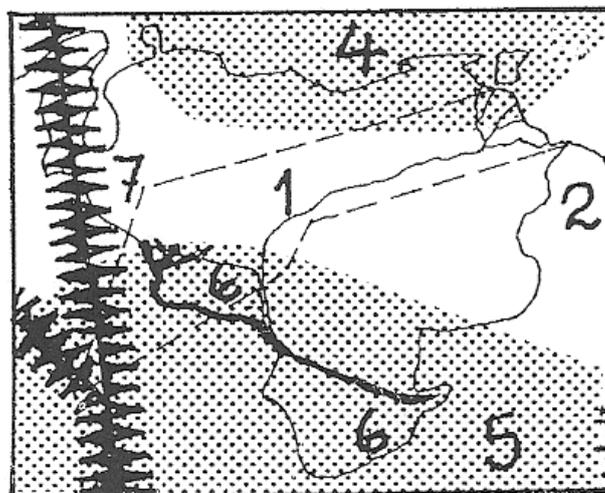


Figura II.2.2. Levantamiento de los Andes.

La Figura II.2.3 muestra como hace 50-30 millones de años, ya en el Mioceno, se levanta la cordillera de la costa (8) y continúan levantándose los Andes (9), se comienza a formar una llanura incipiente (1´ llanos de tierra firme) en occidente con los depósitos del Orinoco, mientras que en el centro-orienté se forma una bahía llanera (1´´) y el río forma un delta interno hacia la parte media de su actual curso (6´).

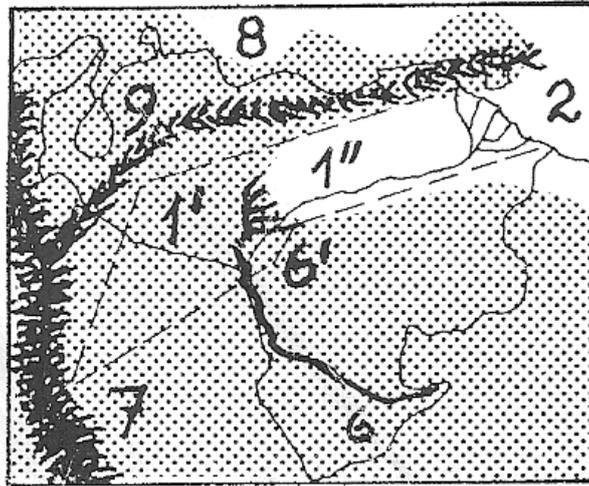


Figura II.2.3. Levantamiento de la Cordillera de La Costa.

Durante el Pleistoceno, hace apenas unos 27.000 años (Figura II.2.4), el Orinoco cambia de orientación y se dirige hacia oriente. El delta (6´´) estaría en las inmediaciones de Puerto Ordaz y Barrancas, mientras que el resto de los llanos, en la zona del centro y occidente ya estaban formados (1).

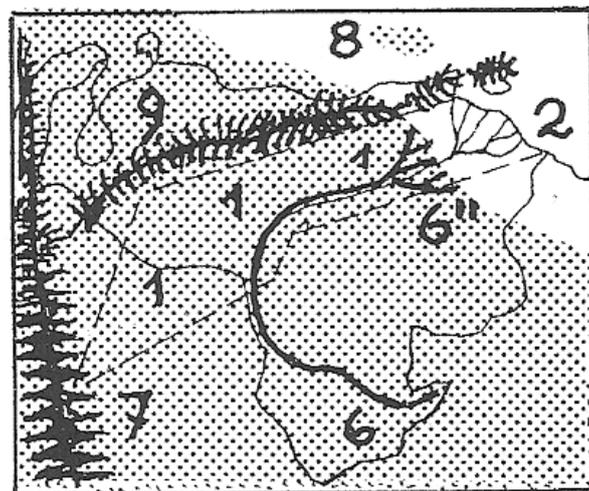


Figura II.2.4. Pleistoceno.

La situación actual se presenta en la Figura II.2.5, situándose el delta en su actual emplazamiento (2) y conformadas las sabanas en las llanuras (1).

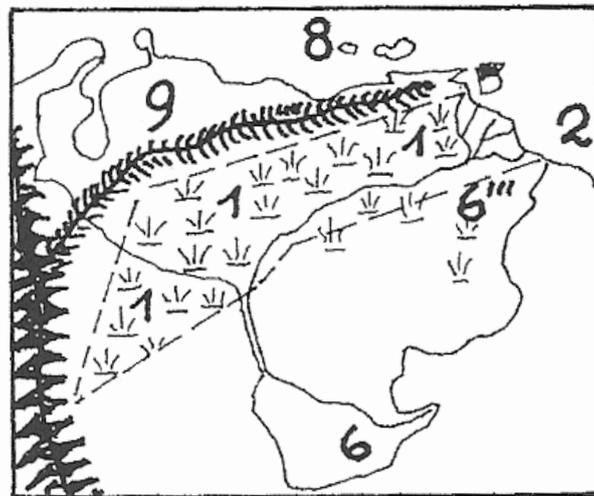


Figura II.2.5. Tiempo Actual. Aquí la trama presenta el símbolo de grama para las saberías, y la localización del delta (6''').

La ubicación de estos eventos en la escala geológica se esquematiza en la figura II.2.6

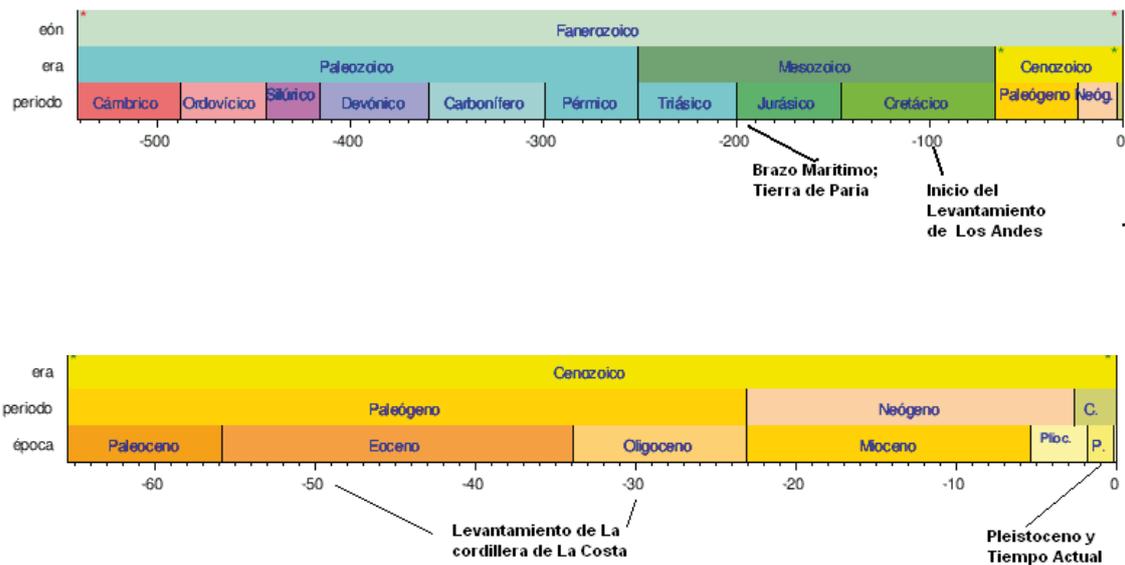


Figura II.2.6. Escala Geológica (Fuente, Wikipedia ICS, Modificada)

<http://biblioweb.unam.mx/libros/mesozoico/imagenes/017atiem.gif>

II.3. Síntesis de las formaciones geológicas

Utilizando la información del Código Estratigráfico de las cuencas petroleras de Venezuela (<http://www.pdvsa.com/lexico/lexicoh.htm>), del informe sobre Geología y Recursos Minerales del Escudo de la Guayana Venezolana (U.S. Geological Survey-CVG, 1990) así como el trabajo de González de Juana y col. (1980), se elaboró una base de datos de la geología de los Llanos del Orinoco que permite dividirla en las siguientes áreas: Cuenca del Apure, Cuencas de La Portuguesa y el Guárico, Altillanura Meta Cinaruco y Mesas de Oriente y Llanos de Monagas. Así mismo se recabó la información sobre la geología de las áreas circundantes a los llanos.

En total se identificaron 100 Grupos, Asociaciones, Formaciones, Miembros y Facies que aportan material parental o forman parte de la geología del llano. Se resumen los grupos más importantes por periodos de las áreas periféricas que aportan material (Tabla II.3.1), separadas en las tres regiones circundantes (Andes, Cordillera de La Costa, Macizo Guayanés) y mapas de las más importantes por región en cuanto a la cantidad o influencia del material aportado (Figuras II.3.1 a II.3.3).

Periodo	Región		
	Andes	Cordillera de La Costa	Macizo Guayanés
Paleozoico	Complejo Iglesias, Formaciones: Sierra Nevada, Mucuchachi, Caparo, Sabaneta, Esquistos y cuarcitas de El Alambique	Tucutunemo	Supergrupo Ce-deño Granitos de Par-guaza, Pijiguao y Santa Rosalia
	Aguardiente, Bellaca, Colon, La Quinta, Navay, Tres Esquinas, Rio Guache, La Morita	Aroa, Agua Blanca, Escorzonera, Cojedes, Villa de Cura, Las Mercedes, Platillón, El Carmen, Guárico	
Terciario	Carbonera, Parangula, La Cope, Rio La Yuca, Gobernador	Quebradón, Orupe, Caramacate, El Pegón, Galera	

Tabla II.3.1. Grupos Geológicos más importantes por regiones periféricas, que aportan material parental a los Llanos.

En el piedemonte Andino-Llanero, las formaciones La Cope, Caparo, Parangula, La Yuca y Masparrito conforman el material de gran parte de las terrazas y abanicos aluviales (Figura II.3.1).

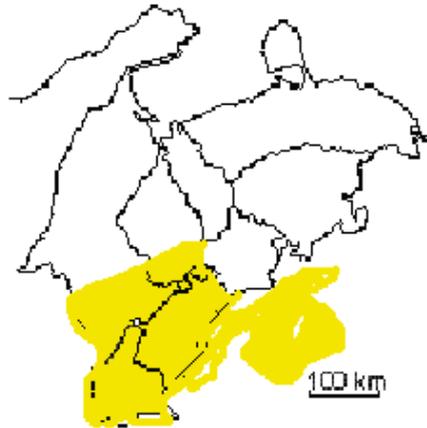


Figura II.3.1. Área ocupada por formaciones del Terciario en Los Andes: Carbonera, Gobernador, La Cope, Parangula, Río la Yuca y Masparrito.

En el piedemonte Serrano-Llanero, del sector de la Cordillera de La Costa, aumentan los materiales calcáreos y con aportes de Na y Mg, por la gran cantidad de formaciones del Mesozoico, particularmente del Cretáceo y algunas del Paleozoico (Como Tucutunemo). La cadena de morros y galeras que forman esta serranía, son la base inicial del cambio de los suelos en esta región llanera (Figura II.3.2).

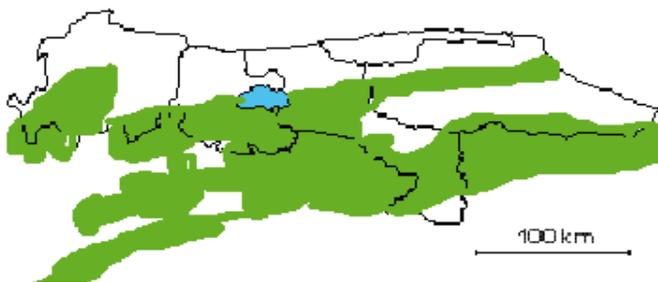


Figura II.3.2. Área ocupada por formaciones del Mesozoico y Cretáceo en la Cordillera de La Costa: Grupo Villa de Cura, Formaciones Agua Blanca, Araure, Aroa, Cojedes, Escorzonera, El Carmen, Guárico, Las Mercedes, Las Placitas, Mapuey, Mucaria, Pilancones y Tiramuto, Mamonal, Morro del Faro Diorita Piroxénica de Platillón y Brecha Ignea de Sabana Larga.

Hacia el sur de Guárico y este y sur de Apure la influencia geológica periférica más

importante está formada por el Macizo Guayanés, que contacta y en ocasiones conforma el sustrato de los suelos llanero (Figura II.3.3).

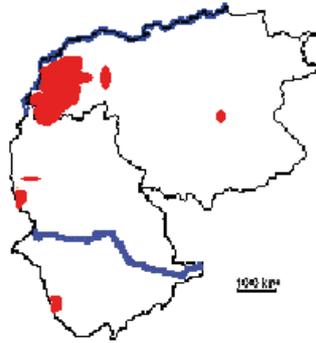


Figura II.3.3. Granitos de Parguaza, Pijigao y Santa Rosalía, Precámbrico, al Sureste y Sur de Apure y Guárico.

Los grupos geológicos más importantes, por cuencas o regiones fisiográficas, que aparte de los depósitos cuaternarios recientes, forman la geología del llano se presentan en la Tabla II.3.2.

Periodo	Cuenca/Región fisiográfica			
	Cuenca del Apure SO.	Subcuenca de La Portuguesa y Guárico	Mesas de Oriente	Altiplanicie Capanaparo Meta
Paleozoico	Esquistos de Apure	El Barbasco, Cañaote, Cerrajón, Mireles, Mata Oscura, Piñero, El Baúl	Carrizal, Hato Viejo	Cinaruco
Cretáceo	Burguita, Escandalosa, La Morita,	Ipire, Infante. El Oso, La Bandola, Guacamayas, El Peñón	Temblador, Canoas, San Antonio. Tigre	
Terciario	Gobernador, Guafita y Paguey	Roblecito, Chaguaramas, La Pascua	Freites, Oficina, Morichito, La Pica	
Cuaternario			Mesa	

Tabla II.3.2. Grupos Geológicos Mas Importantes por Cuencas o Regiones Fisiográficas del Llano.

Las Figuras II.3.4 a II.3.7 nos muestran las áreas del llano en las cuales se

ubican las formaciones geológicas de mayor importancia en la formación de los suelos en cada una de las subregiones. Las formaciones de Terciario en Gobernador, Paguey y Guafita ocupan la mayor parte del Piedemonte Andino-Llanero y aportan material a las llanuras aluviales por encima de la curva de nivel de los 100 m, en Táchira, Barinas y Portuguesa (Figura II.3.4).

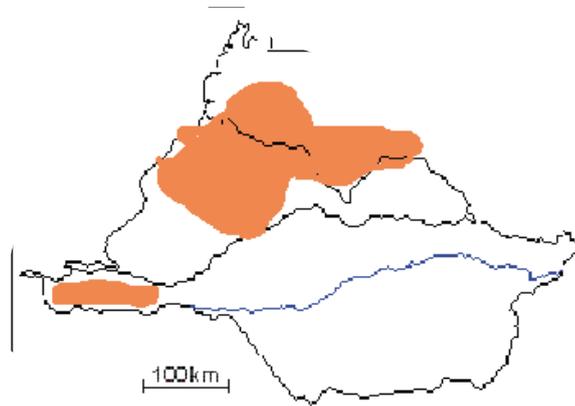


Figura II.3.4. Área ocupada por formaciones del Terciario en los Llanos, Cuenca del Apure. Formaciones Gobernador, Guafita y Paguey.

Al igual que en el caso anterior, formaciones terciarias como Roblecito, Chaguaramas y La Pascua destacan en la composición del sustrato de las colinas y mesas del Llano Central (Figura II.3.5).

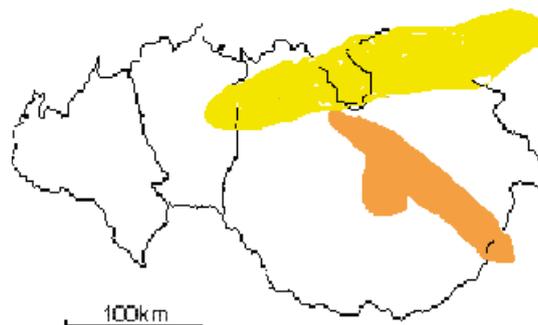


Figura II.3.5. Formaciones del Terciario en las cuencas de La Portuguesa y el Guárico. Formaciones; Roblecito, Chaguaramas y La Pascua.

En el sureste de Guárico y en la mayor parte de las Mesas de Oriente el material

predominante pertenece a la Formación Mesa de origen Cuaternario (Figura II.3.6).

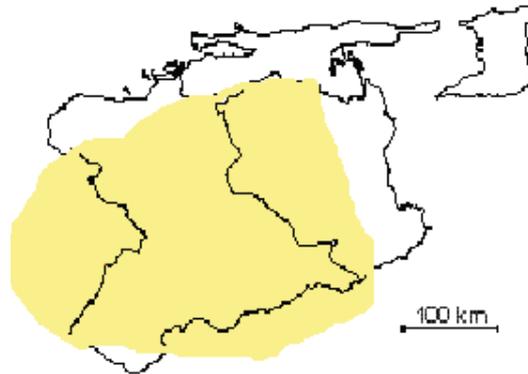


Figura II.3.6. Formación Mesa; Cuaternario en Mesas de Oriente

En el extremo SE de la altillanura Apureña es notable la presencia de la Formación precámbrica Cinaruco, perteneciente al Macizo Guayanés (Figura II.3.7)

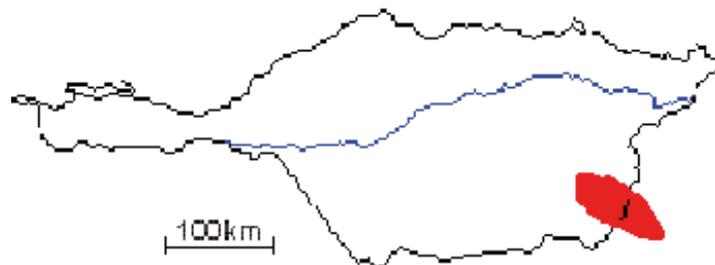


Figura II.3.7. Formación Cinaruco, Precámbrico en Altillanura Meta-Cinaruco.

II.3.1. El Macizo de El Baúl

Uno de los accidentes geográficos más notables de los Llanos es el formado por esta pequeña cadena montañosa al centro sur del estado Cojedes, cuyas dataciones más recientes (Viscarret y otros, 2009) ubican su origen en el Pérmico. Tiene una superficie de 650 Km² y la publicación citada lo considera como más afín al cinturón de rocas paleozoicas de la Cordillera de La Costa, poniendo en duda la interpretación clásica de formar parte de un Arco que uniría al cratón de Guayana con la Península de Paraguaná, sin embargo, esta estructura mantiene su papel en la formación de las dos grandes cuencas llaneras al oeste y este del mismo. (Figura II.3.8).



Figura II.3.8. Macizo de El Baúl. Urbani (2011)

Vila (1965), supone una charnela El Baúl-Paraguaná, que se continuara hacia el SE en el Lineamiento de Calabozo, separando claramente la Cuenca Barinas-Apure, de las cuencas Orientales y la Mesas (Figura II.3.9).

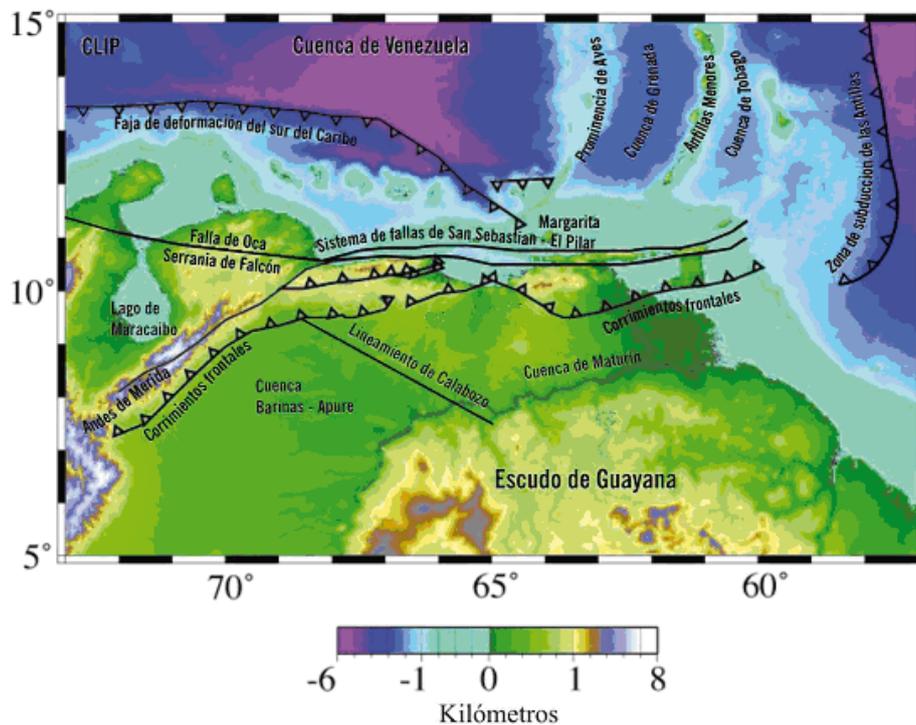


Figura II.3.9. Principales rasgos de interacción actual entre placas al norte de Venezuela. Fuente: Urbani (2011).

II.4. Enfoque Fisiográfico

La Fisiografía del territorio la integran diferentes niveles de paisaje interrelacionados entre sí. A un nivel macro, el clima se presenta como el elemento fundamental que actúa sobre elementos pasivos, como el material parental que se altera para formar los suelos sobre los que se instalará la vegetación. Lógicamente estos procesos suceden en tiempos geológicos y pedológicos. También se debe considerar el factor antropogénico asociado al uso actual y potencial del suelo, ya que el hombre a través de sus acciones actúa como importante elemento modificador del paisaje.

El enfoque fisiográfico diferencia cuatro niveles:

- 1.- Gran Paisaje que se define por el origen
- 2.- Paisaje
- 3.- Sub Paisaje
- 4.- Elementos del Paisaje

En líneas generales trabajaremos en los dos niveles superiores, bajando pocas veces al nivel de detalle de elemento del paisaje

La Figura II.4.1 es un ejemplo del enfoque tomando la llanura aluvial de desborde como ejemplo de Gran Paisaje. Las vegas y las terrazas están a nivel de paisaje, mientras que los albardones, los subbancos y los bajíos son unidades de subpaisaje.

Tomamos este ejemplo por tratarse la llanura aluvial de desborde, con sus subunidades uno de los ambientes más repetidos e importantes en nuestro estudio.

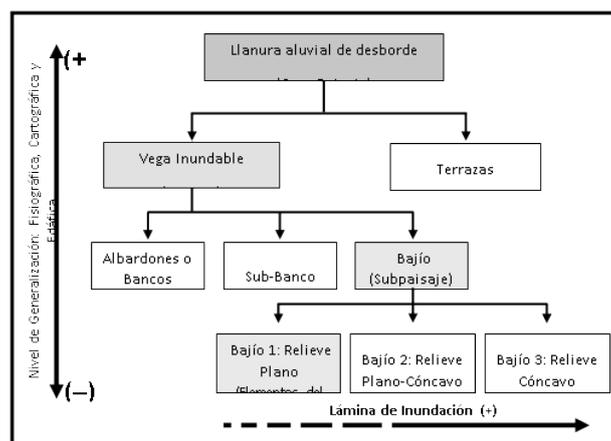


Figura II.4.1. Representación esquematizada de los procesos formativos de las unidades de micro-relieve (Banco, Sub-Banco y Bajío). Como ejemplo del enfoque fisiográfico (Adoptado de Elbersen et al, 1974 por Lugo, 2006). Tomado de Rangel, 2009.

II.5. Geomorfología

La geomorfología llanera es bastante compleja y en cada región se suceden distintas unidades de paisaje y subpaisaje en función de la antigüedad geológica de los mismos, existiendo desde áreas muy antiguas del Paleozoico y Mesozoico hasta las llanuras aluviales actuales del Pleistoceno (Lugo, com. Pers., González de Juana y col. 1980).

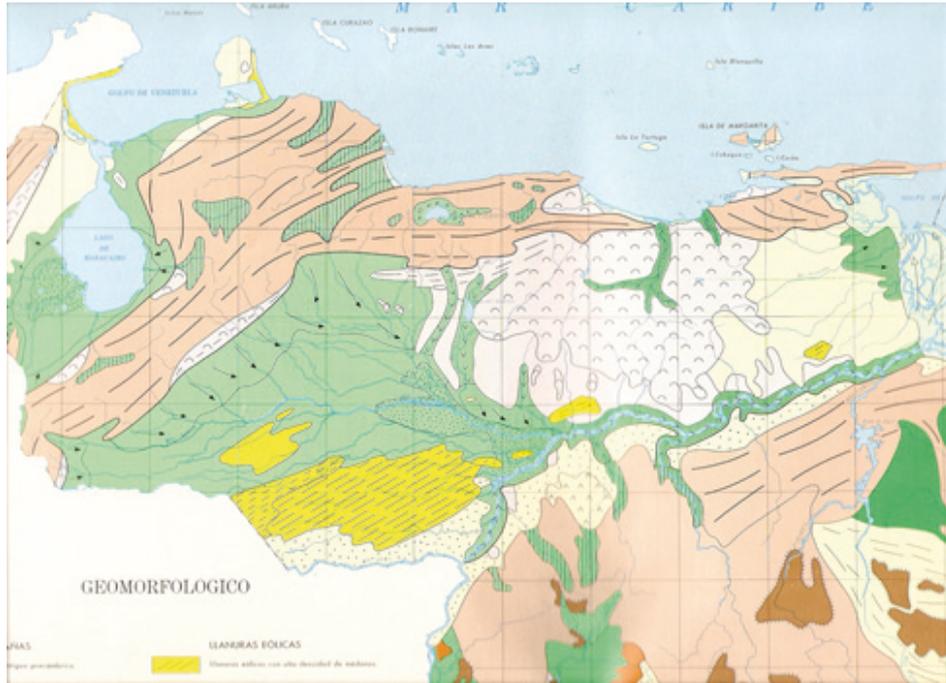


Figura II.5.1. Mapa Geomorfológico de Venezuela (MARNR, 1985.).

PAISAJE			
Paisaje	Subtipos	Símbolo Mapa	Ubicación
Piedemontes y Colinas	Piedemontes, filas y colinas sobre rocas terciarias		Llanos Centrales Altos y parte de Orientales
	Superficies de denudación sobre rocas terciarias, badlands		Llanos Centrales Altos y parte de Orientales
Llanuras aluviales	Llanuras aluviales de explayamiento		Llanos Occidentales Altos, Llanos Centrales Bajos, Llanos Orientales
	Llanuras aluviales de desborde		Bajos Llanos occidentales, bajos Llanos centrales
	Llanuras aluviales fluviodeltaicas		Bajos Llanos centrales y centro occidentales
Valles	Valles aluviales		Llanos centrales, Vegas del Orinoco
Mesetas	Mesetas tabulares plio pleistocénicas		Llanos orientales
	Mesetas con glacis residuales		Llanos del sur
Llanuras Eólicas	Llanuras eólicas con alta densidad de médanos		Llanos del sur
	Llanuras eólicas con baja densidad de médanos		Llanos del sur, Llanos centrales, Llanos orientales
	Llanuras eólicas con cobertura limosa		Llanos Suroccidentales
Llanuras Deltaicas	Llanuras deltaicas marinas		Llanos orientales

Tabla II.5.1. Leyenda del Mapa Geomorfológico.

En la figura II.5.1 y la Tabla II.5.1, tomadas del Atlas de Vegetación del MARNR (1985), se aprecian los distintos procesos geomorfológicos y unidades de paisaje resultantes de los mismos en los llanos del Orinoco y que se pueden dividir en paisajes de piedemontes y colinas, llanuras aluviales, mesetas, llanuras eólicas y valles.

En líneas generales los llamados Llanos Occidentales y Llanos Centro Occidentales son dominados por el tipo de paisaje de llanura aluvial, mientras que los Altos Llanos Centrales están geomorfológicamente ocupados por colinas y piedemontes, atravesados por valles aluviales. En los Llanos Orientales, la parte más occidental y el centro de los mismos esta ocupada por mesetas tabulares y hacia el este coexisten llanuras de explayamiento y deltaicas. Los Llanos del Sur apureños son ocupados por una llanura eólica y mesetas con glacis residuales y los Llanos Centrales bajos y parte de los Centro Occidentales conforman un delta interno (una llanura aluvial fluviodeltaica).

En un tratamiento más reciente y detallado Schargel (2005, 2007) presenta 42 paisajes geomorfológicos, agrupados en 5 tipos de gran paisaje, con 9 unidades

menores, para los llanos venezolanos, cada una de las cuales aparece representada varias veces en el territorio, formando los 42 paisajes registrados.

A continuación se señalan los grandes paisajes identificados por Schargel y Marvez (2009) para los llanos:

1. Planicies Aluviales, dividida en tres subtipos

Planicies Aluviales Actuales, con cinco grandes zonas del llano, bajo este tipo.

Planicies aluviales recientes y actuales, con ocho áreas y Planicies aluviales del Pleistoceno. Nueve paisajes de este tipo, uno de ellos con paleodunas y otra con coraza ferruginosa.

2. Planicies Eólicas; con tres grandes áreas con este tipo de paisaje geomorfológico, dos de ellas con médanos y una planicie eólica limosa.

3. Altiplanicies; con seis zonas con este paisaje geomorfológico.

4. Paisajes colinares, con tres subtipos y cinco grandes áreas ocupadas por este tipo

5. Piedemonte; con cuatro sectores del llano con este tipo de paisaje

En general se acepta que las altillanuras y superficies de erosión antiguas tienen más de 3 millones de años, estando las llanuras subactuales con edades comprendidas entre 100 y 50 mil años y las llanuras actuales con menos de 25 mil años (Lugo com. pers.).

II.6. Mapa De Regiones Fisiográficas

Como síntesis de los distintos enfoques fisiográficos y geomorfológicos para los Llanos de Venezuela, y apoyándonos en las observaciones de campo realizadas durante la itineraria y en los inventarios, se elaboró un mapa de las grandes regiones fisiográficas (Figura II.6.1). En el mapa se destacan 6 grandes unidades: la Altillanura Meta-Cinaruco –Capanaparo al sur del estado Apure, Las llanuras aluviales por encima de los 100 m, en los estados Táchira, Apure, Barinas, Portuguesa y Cojedes. Las llanuras aluviales por debajo de la cota 100, en los estados Apure, Barinas, Guárico, Portuguesa y Cojedes, las llanuras predeltaicas en el estado Monagas, las mesetas de Oriente en los estados Anzoátegui y Monagas y el sistema colinoso del Guárico que ocupa toda la parte norte y central de este estado, el sur de Aragua y el noreste del estado Cojedes.

II.6.1. Altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo

Este paisaje residual o erosional está formado por las distintas fases de erosión geológica, el resultado de estos procesos es el aplanamiento generalizado de distintas serranías y lomeríos del Escudo Guayanés y actualmente constituye un relieve plano a suavemente ondulado (Lugo com. pers.). Un elemento importante de este paisaje lo constituyen los suelos, los cuales se presentan muy evolucionados (Oxisoles y Ultisoles) con presencia de la coraza ferruginosa y abundante plintita con fertilidad extremadamente baja.

El límite norte de la altillanura en el extremo oriental de la misma lo constituye el río Cunaviche y el Cajón de Arauca, que está atravesada por los ríos San Felipe, Capanaparo, Cinaruco, La Pica y Meta, los cuales están direccionados por el relieve, el cual se prolonga hacia el sur en territorio colombiano.

Llama la atención el distinto tratamiento dado por autores venezolanos a esta región fisiográfica, que va desde obviar su existencia, incluyéndola dentro de los bajos llanos occidentales, como parte de la llanura aluvial, hasta considerarla una altiplanicie solo en el extremo sur, dándole mayor peso geomorfológico en el sector norte de las mismas a las dunas, incluyendo esta área en una planicie eólica con médanos (Schargel 2005, 2007).

Consideramos en este trabajo que estos depósitos eólicos son muy recientes y conforman un sistema dunar posterior a la región fisiográfica tratada, extendiéndose por varias de estas unidades desde la base de las mesas orientales, hasta la altillanura, a través de la llanura aluvial, lo cual indica acumulaciones subactuales del Cuaternario. Es importante destacar que este paisaje dunar está direccionado por los vientos alisios que refleja ambientes xerofíticos del Cuaternario.

II.6.2. Llanuras Aluviales >100 m.

En esta región fisiográfica se incluyen los piedemonte andino-llaneros y de la Serranía del Interior de la Cordillera de la Costa-Llanos Altos Centrales, desde el nudo de Pamplona, al suroeste, hasta el contacto con el sistema de colinas del Guárico en el noreste. También las llanuras aluviales de explayamiento con las terrazas y abanicos aluviales formados por los ríos Arauca, Sarare, Uribante, Doradas, Caparo, Socopo, Ticoporo, Paguey, Canagua, Santo Domingo, Masparro, Boconoito, Guanare, Las Marías, La Portuguesa, Guache, Acarigua, Turbio-Cojedes y San Carlos, así como las llanuras aluviales de desborde de estos mismos ríos, entre la cota 100 m y los 150 m, cota aproximada de los extremos distales de los abanicos. El territorio ocupado por esta región fisiográfica corresponde administrativamente a parte de los estados Táchira, extremo occidental de Apure, Barinas, así como el norte de Portuguesa y noroeste de Cojedes.

II.6.3. Llanuras aluviales <100 m.

Los Llanos Bajos se hallan íntegramente en esta región, que ocupa las llanuras aluviales de desborde de las cuencas de los ríos Apure y Arauca, en los llamados Cajones de Apure y Arauca respectivamente y también las cuencas bajas de los ríos Manapire y Zuata con extensas áreas inundables. Sin embargo cabe destacar que a pesar de formar parte de la cuenca del Apure, el Bajo Portuguesa y el Bajo Guárico conforman al norte del Apure una subunidad muy particular que da origen, por debajo de la cota de los 60 m, a una gran cubeta con caños anastomosados en un delta interno en el cual brazos, cauces abandonados, desparramaderos y lagunas se inundan prolongadamente durante gran parte del año. Estas llanuras aluviales se prolongan hacia el este y el sur hasta contactar con el área de inundación del Orinoco, en el llamado Costo Orinoco por los llaneros.

Ocupa esta región fisiográfica el norte, centro y este del estado Apure, el este del estado Barinas, el sureste de Portuguesa, sur de Cojedes y Guárico y extremo suroeste de Anzoátegui. En esta región fisiográfica se incluyen cinco planicies aluviales actuales, siete planicies aluviales actuales y recientes y ocho planicies del Pleistoceno (Schargel y Marvez, 2009). Las llanuras eólicas se superponen sobre parte del sector sur del Cajón de Arauca.

II.6.4. Llanuras Pre deltaicas

El extremo noreste de los Llanos del Orinoco, se encuentra todo en territorio del estado Monagas y se origina al contactar las llanuras aluviales de las cuencas de los ríos Tigre y Morichal Largo con el sistema deltaico del Orinoco. Estos dos ríos se originan en la vertiente oriental de las mesas y drenan en sentido oeste-este, en un territorio formado por las llanuras aluviales de explayamiento de los ríos ya citados. En el extremo noreste de la región, el caño Buja drena a un área con características típicamente deltaicas y que forman un área fronteriza de los Llanos de Monagas y el Delta del Orinoco. Dos de las planicies aluviales del Pleistoceno forman esta región fisiográfica.

II.6.5. Mesas de Oriente

Este sistema de altiplanicies o mesetas tabulares corresponde a un relieve que va de plano a suavemente ondulado, que la erosión regresiva individualizó en varias unidades Schargel (2005, 2007). Se dividen en altiplanicies poco disectadas, altiplanicies disectadas y altiplanicies disectadas y escarpadas. Tres de sus subunidades de paisaje integran esta región. Ocupan un plano inclinado desde el piedemonte del Macizo Oriental de la Cordillera de la Costa, hasta el río Orinoco en los estados Anzoátegui y

Monagas. Sus alturas van desde los 450 a los 40-60 m, al suroeste. Colindan al oeste con la depresión del río Unare, el sistema colinoso del Guárico y un pequeño sector de las llanuras aluviales < 100 m y por el este con la llanura predeltaica de los ríos Tigre y Morichal Largo, los cuales tienen sus nacientes en las propias mesetas.

II.6.6. Sistema colinoso del Guárico

Está formado por distintas formas geomorfológicas y orográficas como galeras, piedemontes, valles aluviales, colinas bajas y mesetas poco disectadas y disectadas, la mayoría de origen terciario. Cinco de los paisajes colinares de la clasificación de Schargel (2007), así como dos de sus altiplanicies, forman esta unidad fisiográfica. Las mismas ocupan un amplio territorio desde el piedemonte de la Serranía del Interior de la Cordillera de la Costa, hasta las llanuras aluviales de los ríos Chirgua, Tiznados, Guárico, Memo, Orituco, Guariquito, Aguaro, Manapire y Zuata, en los estados Cojedes y Guárico y una pequeña porción del sur de Aragua. Con alturas superiores a la cota 100 m, algunas colinas centrales llegan a los 280 m. La altura media del piedemonte y las galeras oscila entre los 250 y 350 m.

II.7. Suelos

Los suelos de los llanos presentan una gran complejidad, dependiendo en mucho de su posición fisiográfica y geomorfología. Los grandes ríos llaneros en su divagar, no solo modelan el paisaje, sino que también contribuyen a la formación de los suelos (Franco, 1982). En líneas generales se reconocen, desde suelos antiguos del tipo Oxisoles, hasta suelos muy recientes en las llanuras actuales de desborde (Entisoles e Inceptisoles). Existen así mismo suelos en diverso nivel de desarrollo (Alfisolos, Ultisoles), siendo frecuentes los arcillosos tipo Vertisoles (Padilla 1985, Schargel 2005). Los suelos de las llanuras aluviales actuales y subactuales se asocian a tres posiciones fisiográficas típicas, los bancos, los bajíos y las cubetas, donde se han establecido depósitos diferenciales de arena, arcilla y limo sucesivamente.

II.7.1 Taxonomía de Suelos

II.7.1.1. Ordenes

Siguiendo la clasificación de suelos del Soil Survey Staff (2006), existen 12 órdenes de suelos en el mundo, 10 de ellos presentes en Venezuela: Alfisoles, Aridisoles, Entisoles, Histosoles, Inceptisoles, Molisoles, Oxisoles Spodosoles, Ultisoles y Vertisoles (Figura II.7.4). Seis de ellos en los llanos, los cuales se describen brevemente a continuación (Comerma, 1985; Comerma y Chacón, 2002; IGSB, 2002; Schargel 2011).

II.7.1.1.1. Alfisoles; Suelos moderadamente desarrollados con acumulación de arcilla en el perfil y con mediana a alta reserva de bases.

Subórdenes:

Aqualfs

Ustalfs

Udalfs

II.7.1.1.2. Entisoles; Se incluyen en este orden suelos de muy poca evolución, muy recientes usualmente aluviones de río o eólicos, no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, dominando el material parental regolítico inalterado. Poseen una textura variable, al igual que la reserva mineral y el drenaje.

Subórdenes:

Fluvents

Orthens

Psamments

En el llano dominan en el pie de monte de los Llanos Occidentales, en zonas de terrazas y abanicos aluviales, por encima de la cota 100, en vegas de ríos, en la cuenca del río La Portuguesa, en el Cajón de Arauca, sobre todo del suborden Fluvents y Aquepts, también se describen de la cuenca de los ríos Tigre y Morichal Largo, en los llanos de Monagas. Los suelos del suborden Psamments se localizan en la altillanura del sur de Apure, sobre todo entre los ríos Cunaviche y Capanaparo.

II.7.1.1.3. Inceptisoles. Suelos recientes con características poco definidas, no presentan intemperización extrema y tienen incipiente evolución pedogenética, con afectación por mal drenaje y /o con formación estructural, variación amplia de la reserva mineral.

Subórdenes:

Aquepts

Tropepts

Se han descrito en el alto Apure, cuenca media del río La Portuguesa (Aquepts) y ríos Cojedes y Pao (Tropepts).

II.7.1.1.4. Oxisoles; Suelos muy evolucionados, son los más viejos del país con alto grado de meteorización y poseen una baja reserva de bases cambiables

II.7.1.1.5. Ultisoles; Suelos bastante evolucionados y con acumulación de arcillas en el perfil (Figuras II.7.1 y II.7.2). Son ácidos y de baja saturación de bases y de nutrientes.

Subórdenes:

Aquults

Ustults

Udults



Figura II.7.1. Ultisol en el sistema de colinas del Guárico, con ligera formación de coraza.

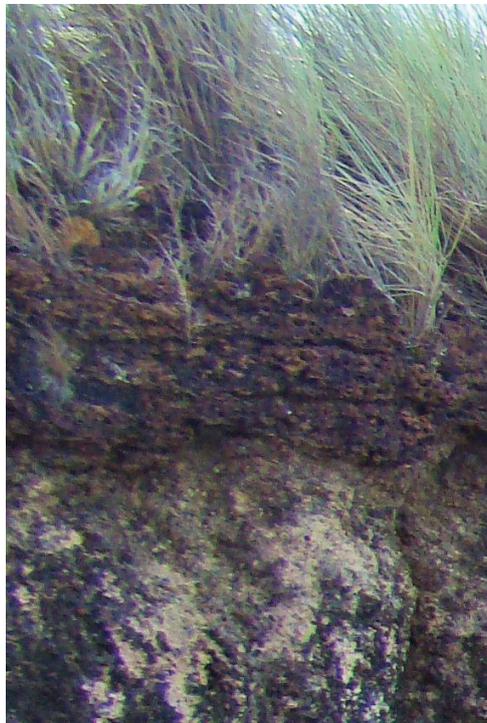


Figura. II.7.2. Ultisol con coraza laterítica, en la altillanura, entre el Meta y el Cinaruco, vegetación de Sabanas de Trachypogon.

II.7.1.1.6. Vertisoles; Suelos muy arcillosos con grandes cambios de volumen al humedecerse, expansibles y de difícil trabajo. Existe en ellos un alto contenido de arcilla conocida como montmorillonita, la cual forma profundas grietas en las estaciones secas. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando suelos con un horizonte A extremadamente profundo, estando ausente el horizonte B. Esto también produce el ascenso de material interno a la superficie creando micro relieves conocidos como gilgai (Figura II.7.3).

Subórdenes:

Uderts

Usterts

En los llanos se han descrito vertisoles en la cuenca del río Apure, en las subcuencas del Caparo, Canagua, Santo Domingo, Masparro y Guanare, en el bajo Portuguesa y el medio y bajo Guárico.



Figura II.7.3. Superficie agrietada y quemada, durante la época seca, de un suelo Vertisol en la cuenca baja del río Tiznados, Estado Guárico.



Figura II.7.4. Mapa de Suelos; Órdenes y Subórdenes de los Llanos. Comerma, modificado por Padilla (1982).

II.7.2. Regímenes de Humedad

Para el nivel de suborden y familia, la Taxonomía de suelos utiliza los regímenes de humedad y temperatura (Elizalde y col., 2007). En la Tabla II.7.1 se presentan los subórdenes de suelo definidos según su régimen de humedad.

Orden	Régimen De Humedad				
	<90 días continuos húmedo	<90 días continuos húmedo <90 días acumulados seco	<90 días acumulados seco en el año	Sin días secos	Exceso de agua y ambiente reducido
	Árido/Tórrico	Ústico	Údico	Perúdico	Ácuico
ALFISOLS		Ustalfs			Aqualfs
ARIDISOLS					
ENTISOLS					Aquents
INCEPTISOLS		Ustepts	Udepts		Aquepts
MOLLISOLS		Ustolls	Udolls		Aquolls
OXISOLS	Torroxs	Ustoxs	Udoxs	Peroxs	Aquoxs
SPODOSOLS					Aquods
ULTISOLS		Ustults	Udults		Aquults
VERTISOLS	Torrerts	Usterts	Uderts		Aquerts

Tabla II.7.1. Subórdenes de suelo según su Régimen de Humedad. Fuente: Elizalde y otros (2007). Adaptado de Soil Survey Staff (1999).

Al revisar la distribución de los subórdenes según los distintos regímenes de humedad en los mapas de Asociaciones de suelos editado como apéndice cartográfico del Atlas Geo de la Fundación Polar (2005), y contrastarlos con las regiones fisiográficas propuestas, observamos que los suelos de régimen de humedad Ustico se hallan distribuidos en las distintas regiones fisiográficas, pero sobre todo en los piedemontes, mesas, altillanuras y colinas (Figura II.7.5).

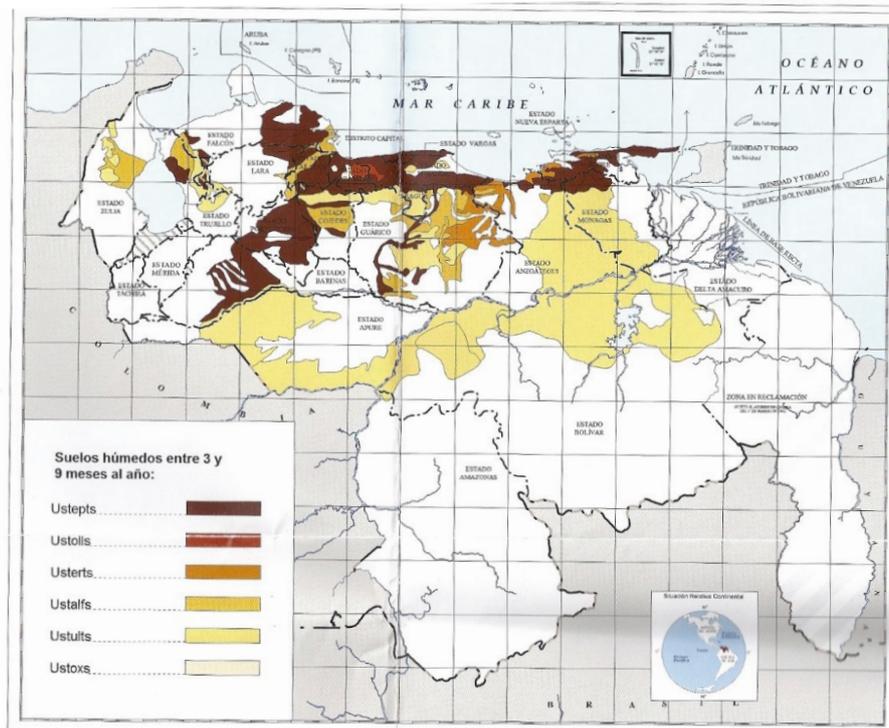


Figura II.7.5. Distribución de suelos de régimen de humedad Ustico Mapa de Asociaciones de suelo Fundación Polar (2005).

Los suelos de régimen Udico se ubican en el piedemonte Andino-Llanero, en la región fisiográfica de las llanuras aluviales >100 m, en piedemonte, terrazas, y abanicos aluviales (Figura II.7.6).

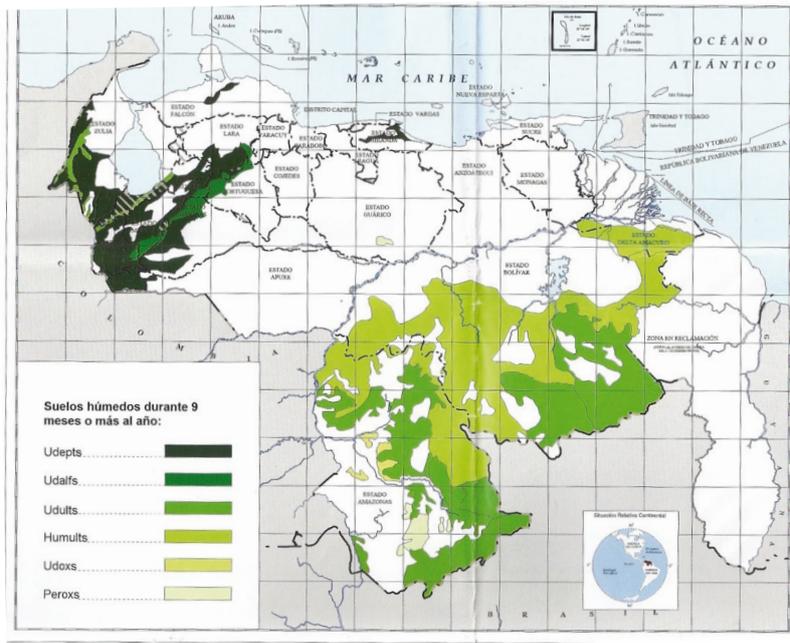


Figura II. 7.6. Distribución de Suelos de régimen de humedad Udico en los llanos. Mapa de Asociaciones de suelo Fundación Polar (2005).

Mientras que los suelos de régimen de humedad Ácuico se ubican sobre todo en las llanuras aluviales >100 m en los cajones de Arauca y Apure, las vegas del Orinoco y la llanura predeltaica y en la llanura aluvial > 100 m, pero por debajo de los 150 m (Figuras II.7.7 y II.7.8).

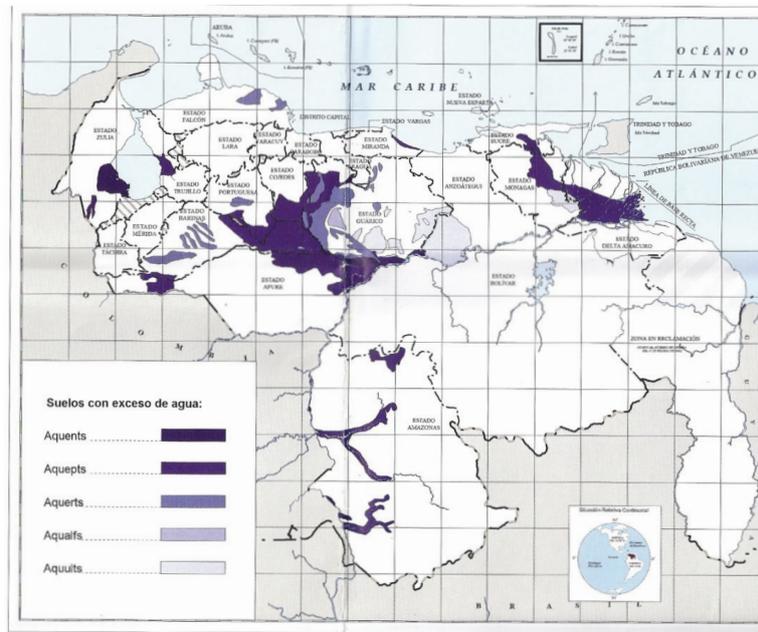


Figura II.7.7. Distribución de Suelos de régimen Acuico en los llanos Mapa de Asociaciones de suelo. Fundación Polar (2005).



Figura II.7.10. Paleodunas en el estado Apure.

En la figura II.7.9 se muestra la distribución de los suelos arenosos (Psamments) de los sistemas dunares (Figura II.7.10), a caballo entre la altillanura y las llanuras aluviales <100 m del Cajón de Arauca y al sureste del sistema colinoso.

La Tabla II.7.2 presenta una síntesis de los principales grupos de suelos según su régimen de humedad para cada región fisiográfica.

Región Fisiográfica	Régimen de humedad de los suelos
Altillanura Capanaparo-Cinaruco-Meta	Ustico(Ustults)/Psamments
Llanuras Aluviales >100 m.	Udico/(Acuico)
Llanuras aluviales < 100 m.	Acuico /(Psamments)
Llanura predeltaica	Acuico
Mesas de Oriente	Ustico
Sistema Colinoso del Guárico	Ustico /(Psamments)

Tabla II. 7.2. Regímenes de humedad de los suelos por Región fisiográfica.

II.8. Mapas de Suelos

A nivel de subórdenes el esfuerzo más reciente hecho en el país es el mapa presentado por Elizalde y col. (2007), en la serie cartográfica del Atlas Geo de la Fundación Polar. Se presenta una sección del mismo en la figura II.8.1.

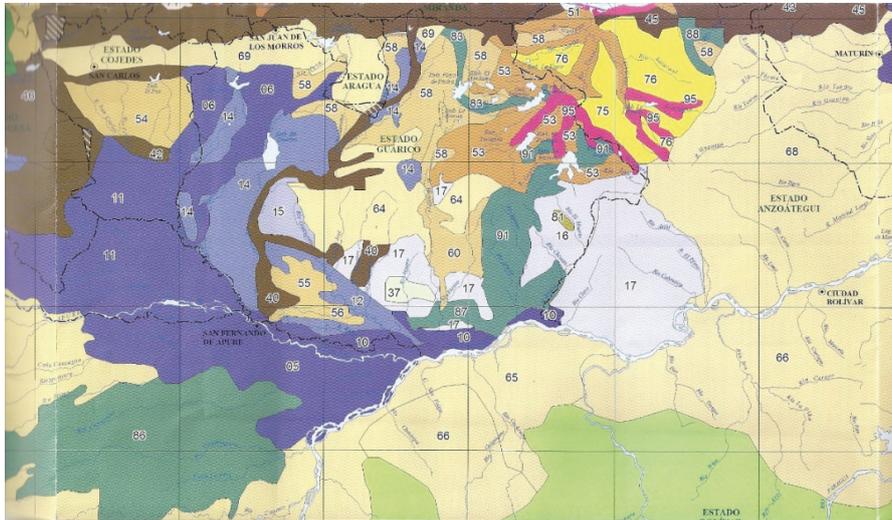


Figura II.8.1. Mapa de Elizalde y col., (2007).

Mientras que a nivel continental recientemente se presenta, siguiendo la nomenclatura de Tipos de la Base Referencial Mundial (WRB) el Atlas de Suelos para América Latina y El Caribe (2014), publicado por Euroclima y la FAO. Presentamos en la figura II.8.2 la hoja correspondiente a la sección de dicho mapa.

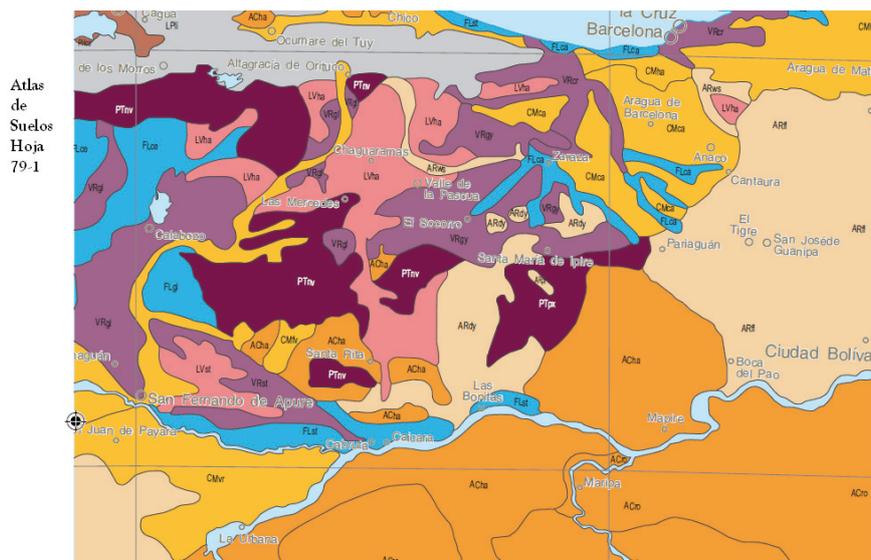


Figura II.8.2. Atlas de Suelos de América Latina y el Caribe, Hoja 79-1 (Euroclima-FAO, 2014).

II.9. Suelos de Referencia

Tomamos como suelos de referencia los más representativos, en cuanto a resultado del clima y la biota sobre el material parental en un relieve relativamente estable. Elizalde y col. (2007) presentan para cada región fisiográfica un suelo de referencia, con sus respectivas variaciones, en función de cambios en factores como pendiente, temperatura, humedad, cantidad de arcilla, tiempo y material parental.

Los autores citados para la ubicación de los suelos en el llano consideran las tres divisiones fisiográficas clásicas para el mismo: Llanos Occidentales, Llanos Centrales y Llanos Orientales.

II.9.1. Llanos Occidentales

Un Haplustept profundo de más de 150 cm, de desarrollo moderado, poca estabilidad estructural y moderada cantidad de materia orgánica en los horizontes superficiales, poco lixiviado, baja saturación de bases y buena fertilidad, representa el suelo de referencia para esta zona de los llanos, la más boscosa originalmente. La figura II.9.1 (Elizalde y col., 2007) representa este suelo con sus principales variaciones. La altiplanura de Apure es considerada por los autores como parte de esta región y sus suelos se incluyen como variación hacia la esquina inferior derecha de la figura, junto con la llanura antigua con médanos (Kandiustults y Kandiaquults y Quartzipsamments, respectivamente).

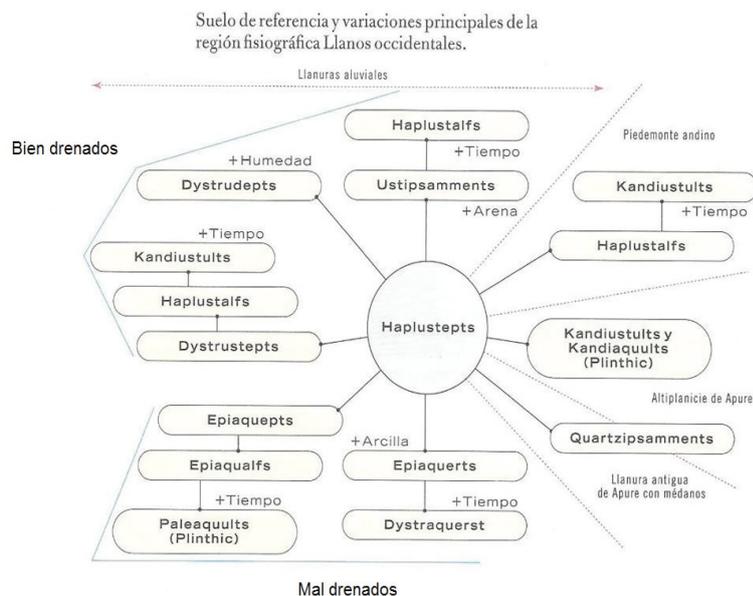


Figura II.9.1. Suelo de referencia y variaciones principales de los Llanos Occidentales (Elizalde y col., 2007).

II.9.1.1. Banco, Bajío, Estero

Para esta región fisiográfica que correspondería en nuestro mapa de fisiografía a las llanuras aluviales, por encima de los 100 m en occidente, así como las llanuras aluviales por debajo de esta cota y en la cuenca del Apure, Elizalde y col. (2007) presentan el esquema de la Figura II.9.2, que explica muy bien las variaciones locales en la llanura reciente, con su configuración geomorfológica típica, de la secuencia Banco-Bajío-Estero propia de este paisaje. Estos nombres son utilizados por los lugareños para definir las pequeñas variaciones topográficas, unas veces de unos pocos centímetros o como mucho de unos pocos metros, en un terreno aparentemente llano. Estas variaciones contienen una información ambiental muy precisa por lo que ha sido utilizada, tanto por los llaneros, como por los científicos para describir el paisaje, sus características ecológicas y las condiciones y aprovechamiento de cada una de las partes de la secuencia. Así el banco define la posición fisiográfica más alta, que por lo general, ocupa los albardones y diques. Sus suelos son generalmente arenosos y por lo tanto bien drenados. Los bancos no se inundan en la época de lluvia y permanecen como islas en medio de la inundación generalizada. El bajío define posiciones más bajas, con suelos arcillosos, pesados e inundables durante algunos meses. Los esteros ocupan la posición más baja, la cubeta de decantación con suelos con el mayor porcentaje de arcilla y la inundación por tiempo más prolongado.

Esta nomenclatura clásica que se ha utilizado en descripciones y clasificaciones por distintos autores (Ramia, 1967; Vincent, 1970; Carrero, 1994), ha sido modificada, para señalar posibles posiciones en la imperceptible pendiente. Algunos incluyen el termino sub banco para definir posiciones intermedias, mientras Elizalde y col. (2007) subdividen el banco en alto, medio y bajo. Otros subdividen a los bajíos en numerales 1,2 y 3.

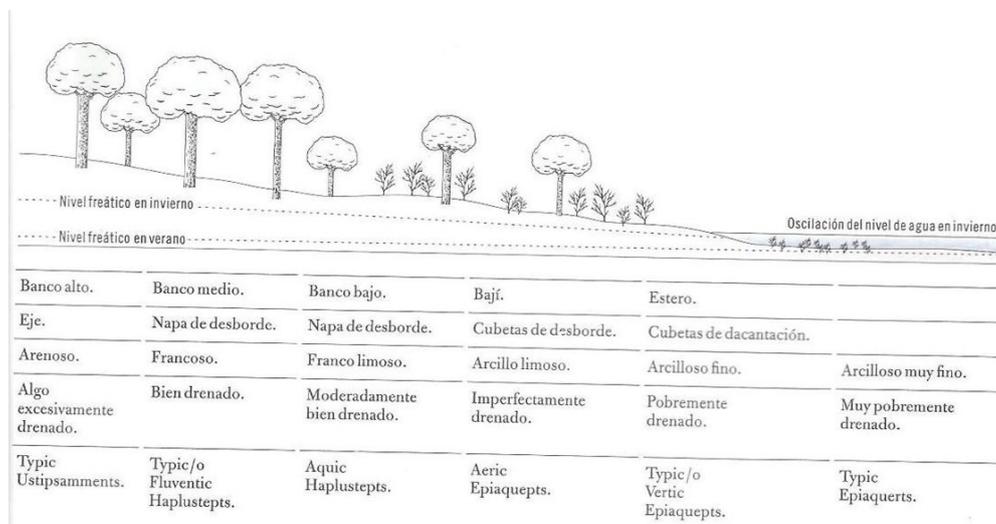


Figura II.9.2. Variación local de suelos en llanura aluvial reciente Elizalde y col. (2007)

II.9. 2. Llanos Centrales

En esta región fisiográfica llanera, que incluye el sistema colinoso del Guárico y las Mesas Centrales, el suelo de referencia es un Haplustalf de moderado desarrollo, con buena profundidad, textura media e incremento de arcilla con la profundidad, bajo contenido de materia orgánica, con restos de rocas, cantos rodados y concreciones de hierro. La Figura II.9.3 muestra las variaciones de este suelo de referencia (Elizalde y col., 2007).

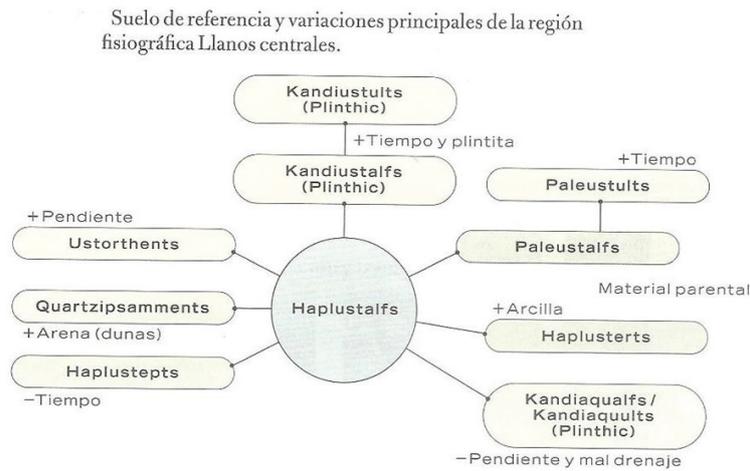


Figura II.9.3. Suelo de referencia y variaciones principales en los Llanos Centrales. (Elizalde y col., 2007).

II.9.3. Llanos Orientales

Para las Mesas de Oriente, y los Llanos de Monagas, los autores citados, toman un suelo profundo de más de 150 cm de profundidad, muy evolucionado con textura muy arenosa, escasa diferenciación de horizontes y poca materia orgánica humificada, bajo contenido de bases, ácido y poco fértil, típico de la Formación Mesa, y que clasifican como un Kandiuult. Este suelo y sus variaciones se representan en la figura II.9.4.

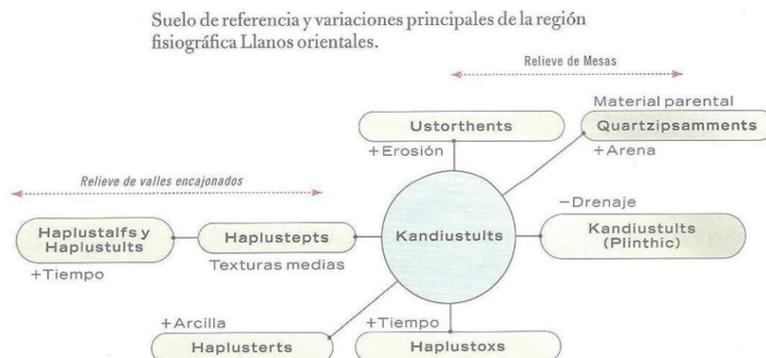


Figura II.9.4. Suelo de referencia y principales variaciones para los Llanos Orientales (Elizalde y col., 2007).

II.10. Tabla de equivalencias Taxonómicas de Suelos

Finalmente, con el objetivo de sintetizar la diversa información de suelos de los trabajos anteriores y utilizarla de manera práctica, se elaboró una tabla de equivalencias entre los subórdenes de suelos del mapa de Elizalde y col. (2007) y las clases presentadas en el Atlas de Suelos para América Latina y el Caribe (Euroclima-FAO, 2014), dicha información se utilizó en la elaboración de cada una de las transectas de vegetación resultantes de la itineras (Tabla II.10.1).

Mapa EV&R(2007)	Suborden P	Atlas FAO(2014)	Tipo GSR (WRB-FAO)
25	Udalfs	Alum	Umbric Alisols
4	Aquepts	FLst	Stagnic Fluvisols
19	Udepts	CMfv	Fluvic Cambisols
22	Udepts		
11	Aquepts		
39	Ustepts		
5	Aquepts		
		CMvr	Vertic Cambisols
12	Aquerts	Vrst	Haplic Vertisols (Stagnic)
46	Ustepts	PHsl	Haplic Phaeozens (Siltic)
69	Ustults	PTnv	Dystric Plinthosols
54	Ustalfs	LVst	Stagnic Luvisols
42	Ustepts	CMle	Leptic Cambisols
63	Ustults	PTst	Stagnic Plinthosols
86	Psamments	Ardy	Dystric Arenosols
62	Ustults	Acst	Stagnic Acrisols
6	Aquepts	FLoe	Eutric Fluvisols (Clayic)
14	Aquerts	VRgl	Haplic Vertisols (Gleyic)
58	Ustalfs	LVha	Haplic Luvisols
15	Aqualfs	FLgl	Gleyic Fluvisols
40	Ustepts	CMfv	Fluvic Cambisols
64	Ustults	PTnv	Dystric Plinthosols
17	Aquults	Acha	Haplic Acrisols
55	Ustalfs	LVst	Stagnic Luvisols
56	Ustalfs		
12	Aquerts	Vrst	Haplic Vertisols (Stagnic)
37	Peroxs	PTnv	Dystric Plinthosols
10	Aquepts	FLst	Stagnic Fluvisols
87	Psamments	ARdy	Dystric Arenosols
60	Ustalfs	LVha	Haplic Luvisols
91	Psamments	ARdy	Dystric Arenosols
16	Aquults	PTpx	Pisoplinthic Plinthosols
81	Orthents	ARpr	Protic Arenosols
53	Usterts	VRgy	Gypsic Vertisols
83	Psamments	Arws	Hyposalic Arenosols
95	Fluents	Flca	Calcaric Fluvisols
68	Ustults	ARfl	Ferralic Arenosols
43	Ustepts	CMha	Cambisols no diferenciados
45	Ustepts		
9	Aquepts	FLhi	Histic Fluvisols

Tabla II.10.1. Tabla de equivalencias taxonómicas de suelo.

3

CAPÍTULO III

BIOCLIMA

CAPITULO III BIOCLIMA.

“A veces llueve, forzándose la gente a trabajar en un lodazal, donde no se puede caminar. Otras es un sol quemante y entre espesas nubes de polvo.”

Fernando Calzadilla Valdez

III.1. Introducción

El territorio venezolano se ubica entre el Ecuador (0°) y los 12° de latitud norte, lo que hace que esté dentro de la franja de clima tropical. Las costas están influenciadas por su cercanía a la faja seca, de ahí su carácter xérico, asociado además a la influencia de los anticiclones. La faja central, entre los 5° y 10° , posee características climáticas intermedias entre lo xérico litoral y lo pluviestacional. Esta situación hace que el clima de Venezuela presente una gradación que va desde el tropical xérico de la costa (Maiquetía o Maracaibo), hasta el tropical pluvial de las cuencas altas de los ríos Orinoco y Caroní, como sucede en San Carlos de Río Negro o en Santa Elena de Uairen. (Figuras III.1.1 y III.1.2):

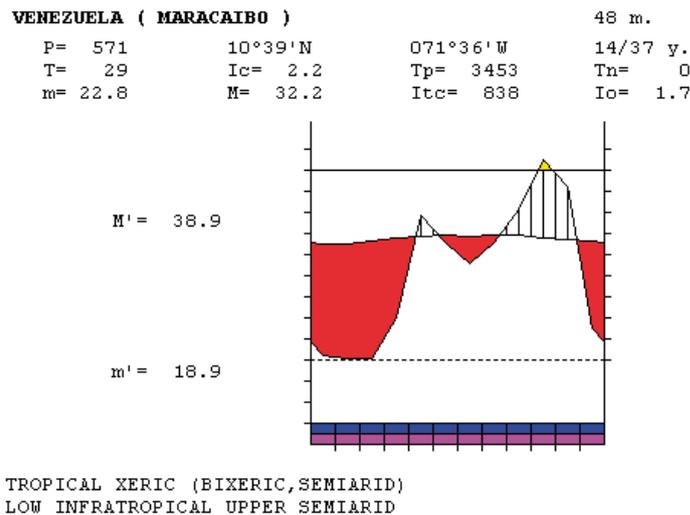
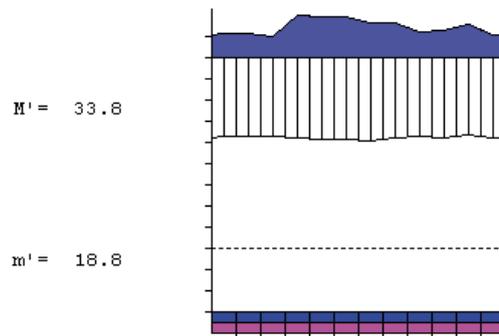


Figura III.1.1. Diagrama ombrotérmico de Maracaibo en la franja xérica del norte. Global Bioclimatics (2011)

VENEZUELA (SAN CARLOS DE RIO NEGRO)			95 m.
P= 3521	01°54'N	067°03'W	9/9 y.
T= 26	Ic= 1.3	Tp= 3132	Tn= 0
m= 25.4	M= 25.4	Itc= 769	Io= 11.2

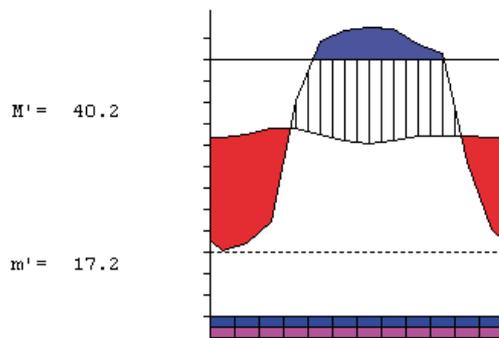


TROPICAL PLUVIAL (HYGROPHYTIC)
UPPER INFRATROPICAL UPPER HUMID

Figura III.1.2. Diagrama ombrotérmico de San Carlos de río Negro, en la Zona de Convergencia Intertropical (ZIC) . Global Bioclimatics (2011)

Entre estos dos extremos se sitúa el clima de los llanos, en el cual dominan las situaciones tropicales pluviestacionales. El gradiente de presión causante de los vientos alisios del noreste (Marvez, 2005) afecta la zona de los llanos desde noviembre hasta marzo, produciéndose las lluvias hacia las montañas, dejando la llanura sin precipitación. Esto trae como consecuencia la existencia de una época seca de 5 meses de promedio, frente a otra de lluvias entre seis y siete meses de duración (Walter, 1977), tal como sucede en San Fernando de Apure (Figura III.1.3).

VENEZUELA (SAN FERNANDO DE APURE)			73 m.
P= 1491	07°53'N	067°26'W	16/31 y.
T= 27	Ic= 3.5	Tp= 3253	Tn= 0
m= 25.5	M= 25.5	Itc= 781	Io= 4.6



TROPICAL PLUVISEASONAL (SUBXEROPHYTIC)
UPPER INFRATROPICAL LOW SUBHUMID

Figura III.1.3. Diagrama ombrotérmico de San Fernando de Apure. Global Bioclimatics (2011)

III.2. Antecedentes

III.2.1. Temperatura y Precipitación

La temperatura del aire está regulada por la incidencia y variaciones de la radiación solar sobre la superficie del suelo y por la influencia de los vientos. Debido a la falta de grandes relieves en los llanos y a estar situados en un mismo piso bioclimático (infratropical superior) las diferencias de temperatura son pequeñas. La media anual de los llanos situados por debajo de 250 m, oscila entre 26° y 28° C, lo que define el carácter macrotérmico de la región (Duno y Huber, 2007). Esta temperatura media se halla entre valores máximos y mínimos de 33° y 22° C, respectivamente (Marvez, 2005).

La diferencia o amplitud térmica anual es inferior a 3° C y por esta razón se habla de un régimen térmico homeostático o isotérmico. Por otro lado, la amplitud o variación diaria es muy amplia y alcanza, en término medio de 8 a 10 °C, siendo la oscilación máxima de hasta 13°–17° C (Sánchez Carrillo 1960, citado por Duno y Huber, 2007). En general, las más altas temperaturas medias anuales se observan en los Llanos Centrales (Guárico), mientras que las temperaturas disminuyen en los Llanos Orientales y Occidentales (MARNR, 1985). Los valores más altos de temperatura en la cuenca media del Apure, en los estados Apure y Barinas, están limitados por la isoterma de 27,5° C (Figura III.2.1).

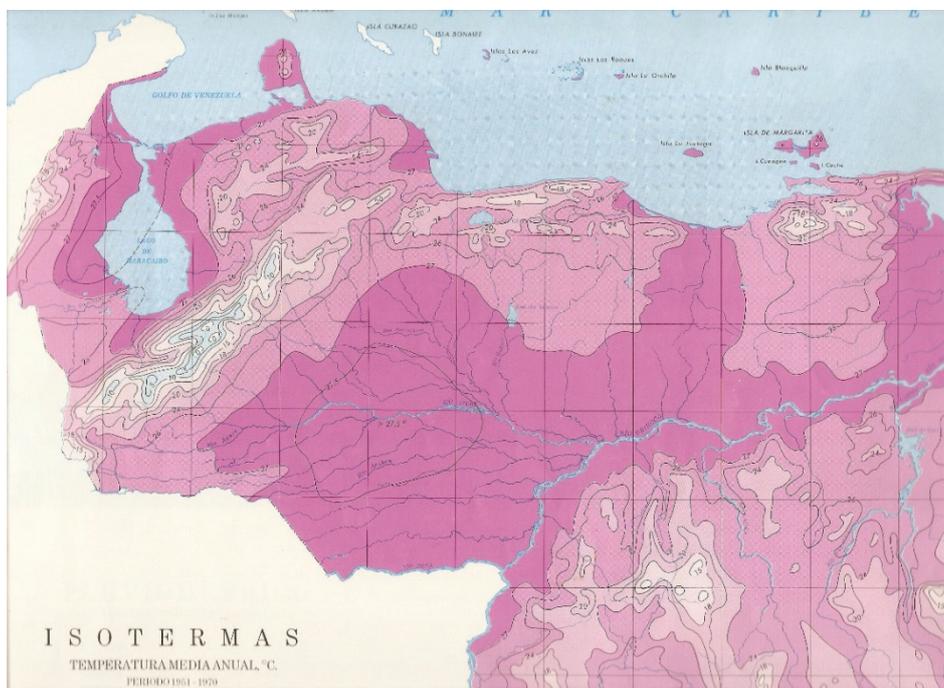


Figura III.2.1. Mapa de Isotermas (MARNR, 1985).

La precipitación en los llanos venezolanos, en general presenta un régimen pluviométrico biestacional, con un período de lluvias de 6 a 8 meses (Pittier, 1942; Sánchez Carrillo, 1960; Monasterio, 1971; Walter y Medina, 1971; Tamayo, 1972). La región con menos precipitación se sitúa en los Llanos Centrales, mientras que la precipitación, duración e intensidad del período de lluvias aumenta hacia el piedemonte andino y en la zona oriental de Monagas, cercana al Delta del Orinoco (Duno y Huber, 2007). En general, los llanos tienen un régimen de lluvias pluviestacional correspondiendo a un ombrotipo subhúmedo inferior (Rivas-Martínez y col., 2011a).

Mapas de Isoyetas

Es evidente una diferencia en los datos de precipitación presentados en las últimas décadas por diversos estudios y mapas, en el caso de los Llanos del Orinoco. Al analizar el mapa de isoyetas (Figura III.2.2) que aparece en el Atlas de Vegetación del MARNR (1985), se observa que la curva de precipitación de los 1.000 mm circunda la depresión del Unare y apenas roza el borde norte de las Mesas de Oriente, incrementándose luego al este y al oeste hasta alcanzar los 1.250 mm, en los llanos de Monagas y en una diagonal que atraviesa de noroeste a sureste en el estado Guárico. La curva de precipitación 1.500 mm corre paralela y ligeramente inclinada entre los 7 y 8 grados de latitud norte, desde el este de Apure (San Fernando tiene un precipitación de 1.491 mm) hasta desviarse, a unos 50 km de la cordillera, en dirección noreste, en los estados Barinas y Portuguesa, siguiendo paralela a los Andes. Las curvas de 2.000 y 2.500 mm forman una faja muy estrecha en el piedemonte andino, por el efecto de pantalla de la cordillera, y en el suroeste llanero entre los 6 y 7 grados (oeste de Apure, este de Táchira y suroeste de Barinas). Según este mapa, la curva de los 2.000 mm, que viene a través del estado Bolívar, al norte del paralelo 5, no alcanza el sur del estado Apure y a pesar de que se incrementa la precipitación en este estado, como en toda el área de sur a norte a partir de los 1.500 mm, la altillanura Meta-Cinaruco no se ubicaría dentro de la isoyeta 2.000. Esto no coincide con el mapa de promedios de precipitación editado posteriormente por la Cartografía Nacional (1998), en el cual aparece una curva de 2.000 mm atravesando el estado de Apure en sentido este-oeste, entre los 5° y 6° de latitud, la cual sigue luego una curva paralela a los Andes, en el suroeste llanero (Figura III.2.3).

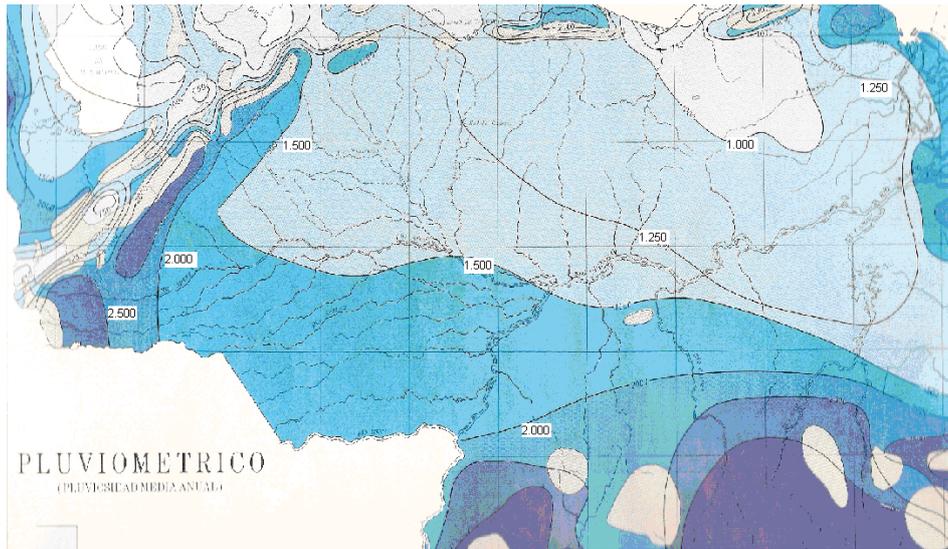


Figura III.2.2. Mapa de Isoyetas del Atlas de Vegetación de Venezuela, MARNR (1985).

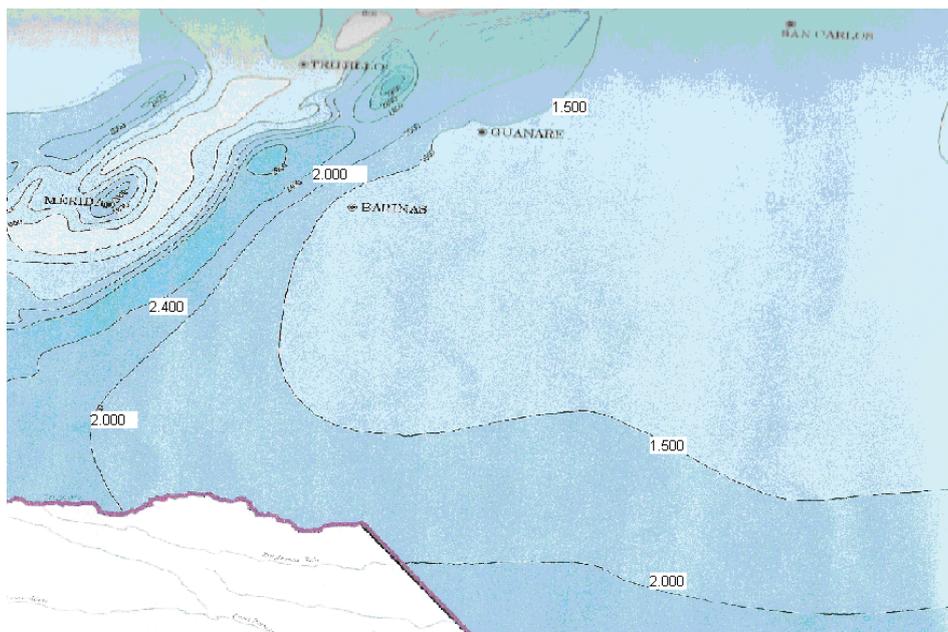


Figura III.2.3. Mapa de Isoyetas en el sector suroeste de los llanos. MARNR (1994).

La faja llanera en el mapa pluviométrico elaborado por Veillon (1989), se representa en la Figura III.2.4.

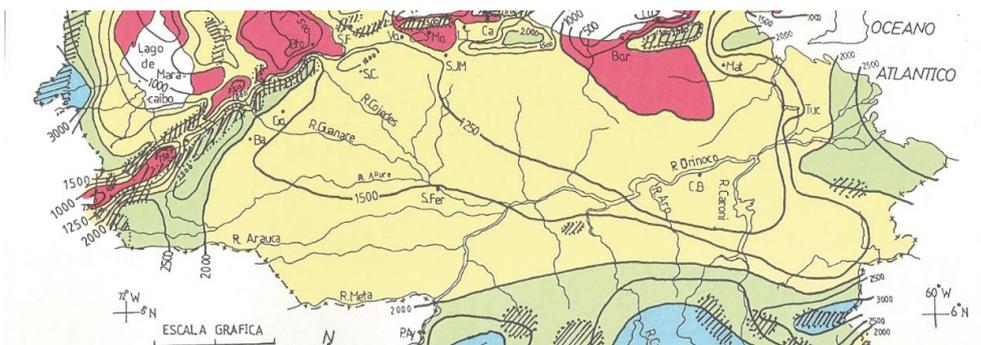


Figura III.2.4. Mapa pluviométrico de los llanos (Veillon, 1989).

III.3. Clasificaciones Climáticas y Bioclimáticas

Se presenta un resumen de las principales clasificaciones que se han seguido en Venezuela.

III.3.1. Clasificación de Köppen

En la Tabla III.3.1 y la Figura III.3.1 se sintetiza la clasificación de Köppen para los llanos.

Clasificación	Tipos y Subtipos	Definición	Parámetros	Ubicación
Köppen	Aw	Cálido lluvioso tropical, de sabanas y bosques tropicales	Un solo máximo de precipitación a mitad de año, junio-julio, con 9 a 6 meses lluviosos	
	Awi	De sabanas (herbazales) y bosques tropófilos semi-secos	6 a 7 meses de lluvia	Llanos Centrales
	Aw'i,	De bosques húmedos tropófilos y sabanas,	8 a 9 meses de lluvia	Paralelo a las cordilleras de los Andes y la costa, y cuenca del Apure
	Aw'	Clima de transición hacia el de la selva amazónica, dos máximas de precipitación		Apure, al sur del Arauca, hasta el río Meta. Táchira y el suroeste de Barinas y límites de Monagas con Anzoátegui
	Aw''i	De bosque húmedo tropófilo y sabanas con dos máximos de precipitación	8 a 9 meses de lluvia	Oriente, al sur de las Mesas
	Ami	De bosque muy húmedo perennifolio transicional. Típico de influencia marítima	9 a 10 meses Lluviosos al año, uniformemente repartidos	Este de Monagas en los límites con Delta Amacuro

Tabla III.3.1. Tipos y subtipos climáticos de la clasificación de Köppen para los llanos.

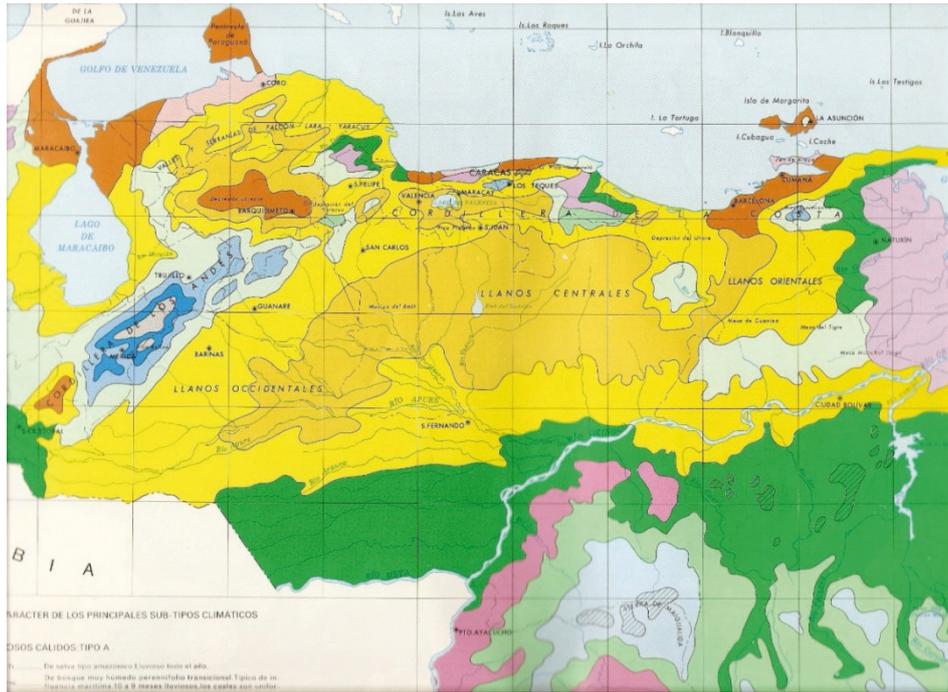


Figura III.3.1. Mapa climático de Venezuela, según la clasificación de Köppen.

III.3.2. Clasificación de Holdridge

Esta clasificación bioclimática propuesta por Holdridge (1964) y basada en la biotemperatura, precipitación anual y evapotranspiración potencial, ha sido ampliamente aplicada en América Latina, elaborándose para Venezuela dos mapas de Zonas de Vida, el de Ewel y col. (1968) y el de Veillon (1985), Figura III.3.2. En la Tabla III.3.2 se resumen las zonas de vida identificadas para el llano y su ubicación.

	Zona de Vida	Ubicación
Holdridge (1964) y Veillon (1985)	Bosque Seco Tropical (BST)	Mayor parte del territorio
	Bosque Húmedo Tropical (BHT)	Suroeste de Barinas, oeste de Apure y este de Táchira
	Bosque Muy seco Tropical (BMST)	Centro-oriente (parte de Guárico y Anzoátegui)

Tabla III.3.2. Zonas de Vida según Holdridge y Veillon para el llano venezolano.

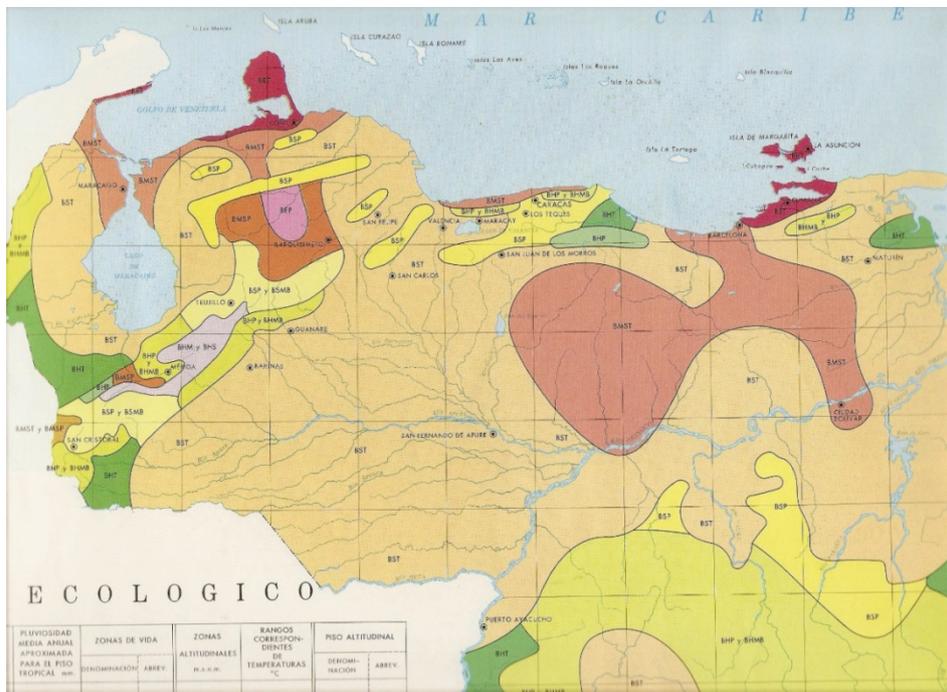


Figura III.3.2. Mapa de Zonas de vida según Holdridge (Veillon, 1985).

Un complemento a la información del mapa ecológico lo constituye el mapa de intensidad del periodo seco (Figura III.3.3) elaborado por Veillon (1985) para el Atlas de Vegetación de Venezuela (MARNR, 1985).

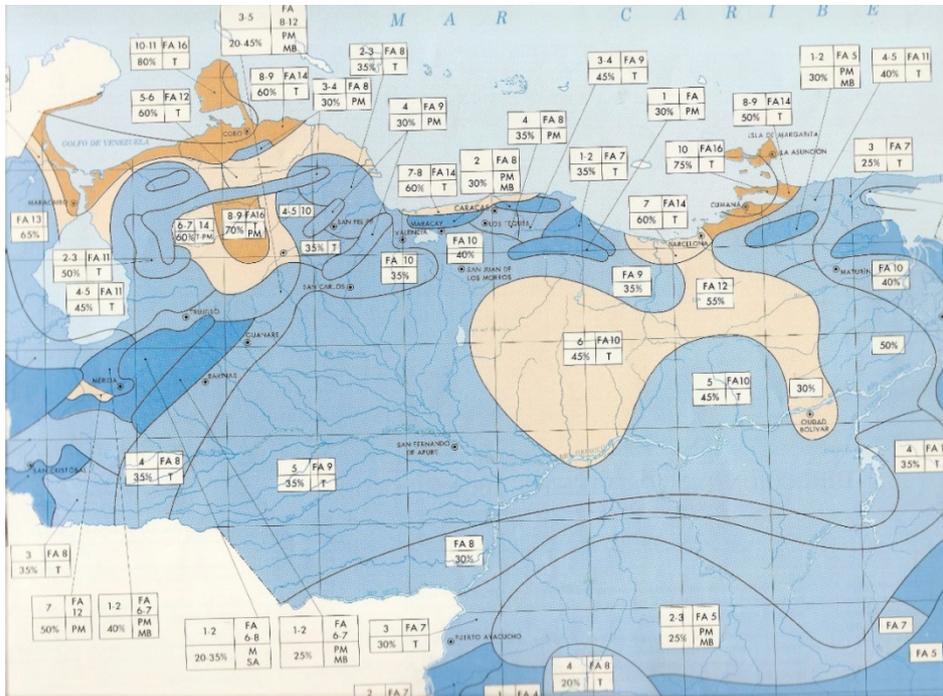


Figura III.3.3. Intensidad del periodo de lluvia (Veillon, 1985).

III.3.3. Clasificación de Walter

Para los llanos venezolanos, Walter y Medina (1971) presentan una serie de climadiagramas que permiten reconocer dos zonas climáticas muy bien diferenciadas, una de altas precipitaciones y una época de sequía más o menos marcada durante los primeros meses del año, sin embargo no llega a ser el clima biestacional típico, el cual está ubicado por los autores en la zona pluviestacional, con épocas de lluvia y de sequía bien marcadas, presentándose la de lluvias por lo general entre abril y noviembre.

III.3.4. Clasificación de Marvez

Marvez (2005), en un capítulo del libro Tierras Llaneras, presenta un modelo climático en función de la precipitación, número de meses secos y evapotranspiración, en el cual las lluvias, en los llanos, se incrementan en líneas generales de norte a sur y de centro-este a oeste. Varían los valores de los Llanos Orientales secos y los Centrales muy secos, cuyo valor promedio oscila entre 800 y 1.200 mm, hasta los 2.400 mm de promedio anual máximo en los llanos húmedos del suroeste. Según esto, el autor divide a los llanos en cuatro subregiones (Tabla III.3.3 y Figura III.3.4).

Subregión	Precipitación Media Anual (mm)	Meses período húmedo	Ubicación
A (Llanos húmedos)	> 1800	>9	Alto y bajo Apure , piedemonte, Llanos Occidentales
B(Llanos subhúmedos)	1.300 -1.800	7-8	Llanos Occidentales, Cajón de Arauca
C (Llanos secos)	900 -1.600	7	Llanos Orientales
D (Llanos xéricos)	400 -1.300	6	Llanos Centrales

Tabla III.3.3. Subregiones climáticas, según Marvez (2005)

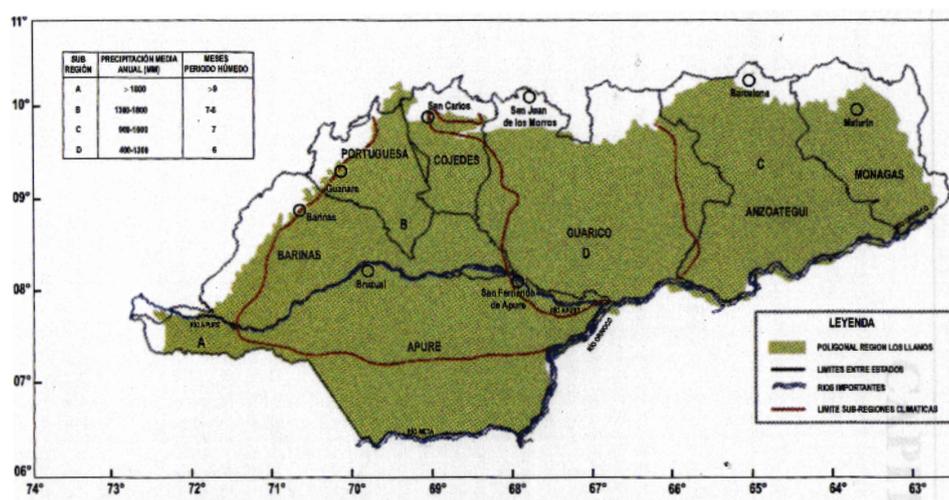


Figura III.3.4. Poligonal de la región Los Llanos, con las subregiones climáticas según Marvez (2005).

III.3.5. Clasificación de Rivas-Martínez

III.3.5.1. Antecedentes

Durante dos décadas Rivas-Martínez y colaboradores (Rivas-Martínez 1996; Rivas-Martínez y col., 1999; Rivas-Martínez y Loidi, 1999; Rivas-Martínez y col., 2002; Rivas-Martínez y col., 2011) han venido desarrollando una propuesta de clasificación bioclimática, que se conforma en el Modelo Bioclimático Global (Rivas-Martínez y col., 1999, 2004). En esta clasificación se toma como base la distribución de las precipitaciones y no la cuantía de las mismas durante el año, el factor que influye de manera determinante en la composición y distribución de las comunidades vegetales. Estas variaciones en los ritmos pluviales determinan los macrobioclimas, bioclimas y variantes bioclimáticas. Con este enfoque se definen cinco grandes áreas climáticas en

el mundo (Macrobioclimas), las cuales son, desde el Ecuador hacia los polos, Tropical, Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar. Estas grandes áreas macrobioclimáticas están caracterizadas por diferentes bioclimas, con sus respectivos termotipos y ombrotipos.

Los principales índices del modelo que permiten ubicar las distintas unidades bioclimáticas se recogen en la Tabla III.3.4, basada en Navarro y Maldonado (2002).

Índice	Expresión	Descripción
Índice de termicidad (It)	$It = (T+M+m)10$	T: Temperatura media anual M: Media de las temperaturas máximas del mes mas frío del año m: Media de las temperaturas mínimas del mes mas frío del año.
Índice ombrotérmico anual (Io)	$Io = P/12T$	Cociente entre la precipitación total anual media (P) y la temperatura media anual (T) multiplicada por 12.
Índice ombrotérmico de la época seca (Iod2)	$Iod2 = P2/T2$	Es el índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del año. De manera similar se puede calcular el índice ombrotérmico de los 3 meses (Iod3), o de los 4 (Iod4) meses mas secos del año
Temperatura positiva anual (Tp)	Tp	Suma de las temperaturas medias de todos los meses del año en que esa media es superior a 0°

Tabla III.3.4. Índices de la clasificación de Rivas-Martínez (Navarro y Maldonado, 2002).

Para un país como Venezuela con extensas áreas territoriales poco cubiertas desde el punto de vista de estaciones meteorológicas, la aplicación adecuada del método se dificulta por la falta de datos climáticos (Andressen y Guerrero, 2004; Vargas, 2006).

III.3.5.2. Bioclimas, termotipos y ombrotipos de Venezuela

Recientes trabajos que siguen el método de Rivas-Martínez (Lew, 2001; Cegarra, 2006), han permitido elaborar las siguiente tablas para Venezuela (Tablas III.3.5, III.3.6 y III.3.7)

Bioclima	Io
Pluvial	>5,5
Pluviestacional	>3
Xérico	1-3
Desertico	<1

Tabla III.3.5. Bioclimas de Venezuela.

Termotipo	It
Infratropical inferior	730(750-840)890
Infratropical superior	
Termotropical inferior	490(549-730)750
Termotropical superior	
Mesotropical inferior	320(320-475)490
Mesotropical superior	
Supratropical inferior	160(178-235)320
Supratropical superior	
Orotropical inferior	50(84)160
Orotropical superior	
Criorotropical	<50

Tabla III.3.6. Termotipos de Venezuela.

Ombrotipo	Io
Arido	0,3(0,88-1,05)1,1
Semiárido	1,1(1,17-1,85)2,00
Seco	2(2-3,00) 3,00
Subhúmedo	3,00-5,5
Húmedo	5,5(9,3)11
Hiperhúmedo	11,0-22,0

Tabla III.3.7. Ombrotipos de Venezuela.

Lew (2001), analizó estaciones climáticas para todo el país con los datos de temperatura, precipitación media anual, índice de termicidad (It), bioclima, termotipo y ombrotipo siguiendo a Rivas-Martínez y col. (1999). Doce de estas estaciones corresponden al área de los llanos y a ellas se anexan las estaciones de Cachicamo

(Caparo) y Bocas de Caparo. Con los datos de estas estaciones se elaboraron los diferentes bioclimas de los llanos (Tabla III.3.8).

Estación	Lat N	Long W	Alt	T	Pp	It	Io	Bioclima	Termotipo	Ombrotipo
Santo Domingo (Táchira)	07 35	72 04'	327	23,32	2601	765	9,30	Pluvial	Infratropical	Húmedo
Bocas del Caparo	07 41	72 26'	220	26,6	2905	785	9,1	Pluvial	Infratropical	Húmedo
Guasualito	07 14	70 48'	130	25,77	1750	788	5,66	Pluviestacional Pluvial	Infratropical	Húmedo
Cachicamo (Caparo)	07 25	70 50'	140	24,8	1753	769	5,9	Pluviestacional Pluvial	Infratropical	Subhúmedo
Barinas	08 37	70 13'	203	26,56	1547	810	4,85	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Guanare	09 01	69 44'	163	26,42	1580	777	4,98	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Acarigua	09 33	69 14'	226	26,1	1537	781	4,91	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Mantecal	07 34	69 08'	79	26,66	1653	822	5,17	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
San Fernando de Apure	07 53'	67 26'	73	26,84	1303	790	4,05	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Calabozo	08 56	67 25'	100	27,48	1429	794	4,33	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
San Juan de Los Morros	09 55	67 20'	429	24,29	1212	689	4,16	Pluviestacional	Termotropical	Subhúmedo
Valle de La Pascua	09 13	66 01'	125	26,52	960	789	4,05	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Ciudad Bolívar	08 7'	63 32'	60	28,3	973	828	2,84	Xérico	Infratropical	Seco
Temblador	09 01	62 37'	30	24,68	1035	732	3,5	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo
Maturín	09 45	63 11'	65	26,03	1293	756	4,14	Pluviestacional	Infratropical	Subhúmedo

Tabla III.3.8. Estaciones climáticas de los llanos.

Al analizar la tabla, se evidencia que los Llanos de Venezuela se hallan en el termotipo infratropical y presentan, en líneas generales, un clima pluviestacional, con algunas áreas pluviales y xéricas. El ombrotipo más frecuente es el subhúmedo, con algunas regiones hacia los ombrotipos seco (inferior) y húmedo (superior), eso se refleja en los diagramas ombrotérmicos representados en las Figuras III.3.5., III.3.6 y III.3.7, donde se muestran los bioclimas en Caparo, Bocas de Caparo y Ciudad Bolívar.

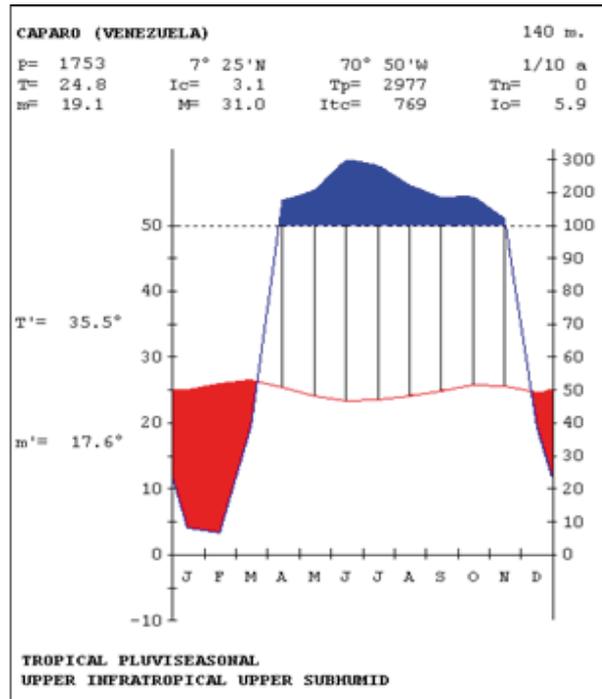


Figura III.3.5. Diagrama ombrotérmico de Caparo (Barinas).

Estos diagramas ombrotérmicos son representativos del clima que se presenta en dos tercios del territorio llanero, en toda la cuenca del río Apure y las subcuencas de los ríos Manapire, Aracay y Zuata. El diagrama ombrotérmico representado en la Figura III.3.6, Bocas de Caparo, muestra un clima pluvial que se presenta en el piedemonte andino llanero, en el suroccidente del área de estudio.

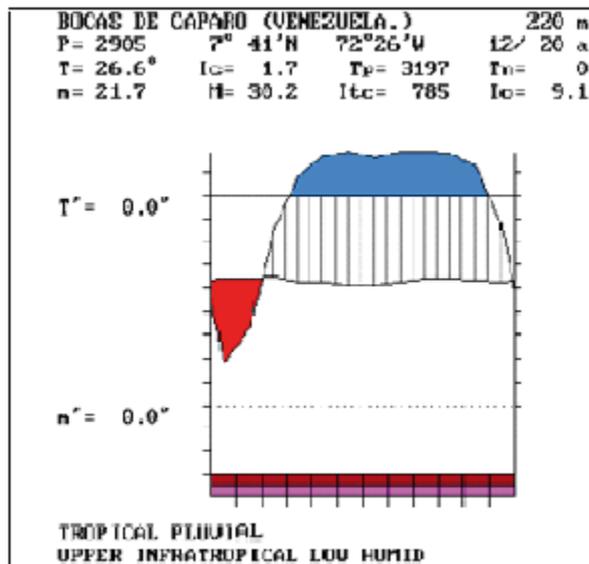


Figura III.3.6. Diagrama ombrotérmico de Bocas de Caparo.

La Figura III.3.7 corresponde al diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar, que aunque realmente no está dentro del área de estudio, sino en su borde sureste, representa el bioclima de parte del sector de las Mesas de Oriente y el centro norte de Guárico.

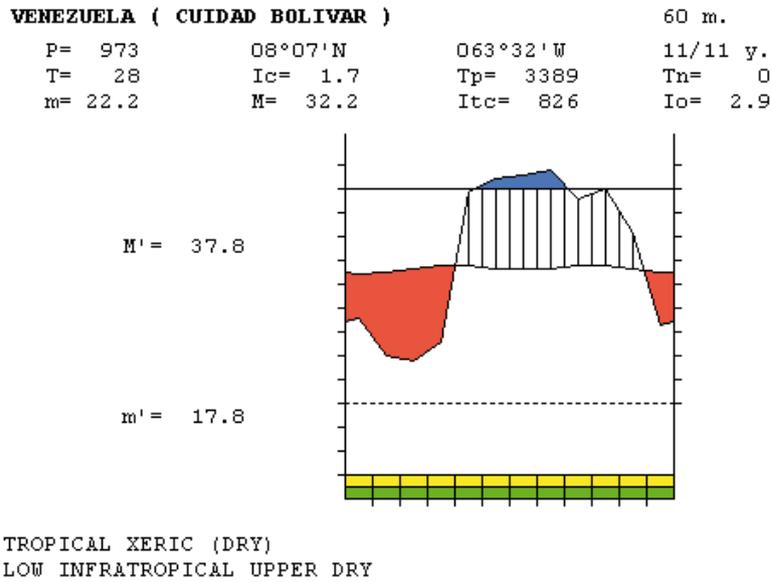


Figura III.3.7. Diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar r. Global Bioclimatics (2011)

Todo esto coincide con los mapas que Rivas-Martínez y col. (2008) presentan para Venezuela (Figuras III.3.8, III.3.9 y III.3.10). En ellos se observa un bioclima mayormente pluviestacional en casi todo el territorio llanero, sobre todo en occidente, sur y extremo oriental, con una pequeña franja pluvial en el suroeste, en contacto con los Andes. Así mismo aparece un área xérica en el centro oriente del territorio, en Guárico y Anzoátegui.

El termotipo infratropical se presenta uniforme, sobre todo el territorio llanero (Figura III.3.9) con el ombrotipo subhúmedo en la cuenca del Apure y la llanura predeltaica y una franja, bastante ancha, de ombrotipo húmedo en Táchira, Barinas, Portuguesa y Apure, en el piedemonte Andino/Llanero y en la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo (Figura III.3.10).

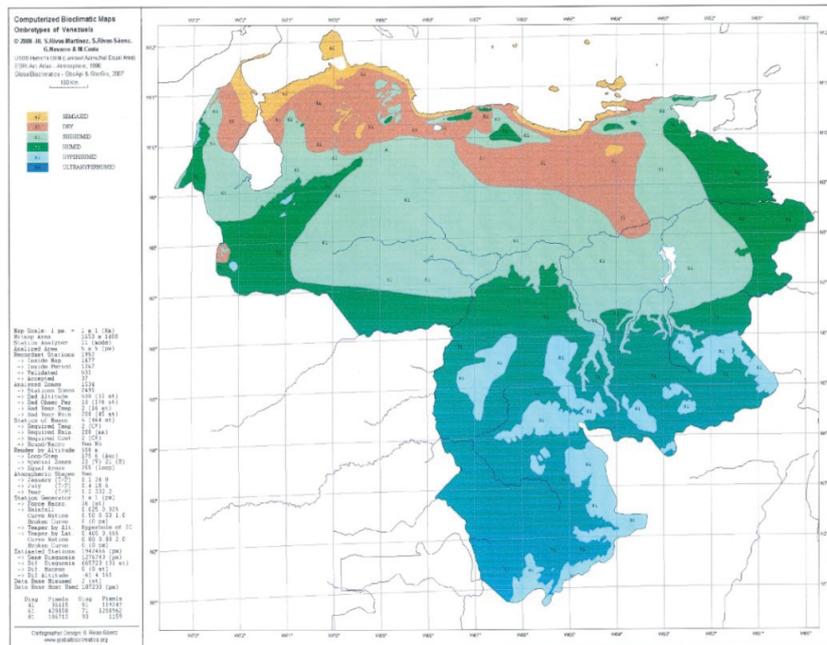


Figura III.3.10. Ombrotipos de Venezuela. (Rivas-Martínez y col., 2008).

En el sistema colinoso del Guárico y en las Mesas de Oriente, el ombrotipo es seco (Figura III.3.10). En base a la clasificación y los datos aportados por Rivas-Martínez, podemos resumir el bioclima llanero, reflejado en la Tabla III.3.9.

Bioclima	lo	Precipitación mm	Estados	Región Fisiográfica
Pluviestacional- Infratropical- Subhúmedo	<3 <5,5	1.200-1.600	Este de Barinas y Portuguesa, norte de Apure, centro sur de Guárico, suroeste de Anzoátegui, Monagas.	Llanura aluvial <100 m. Llanura predeltaica. Zona suroeste del sistema colinoso del Guárico, noreste de la llanura aluvial > 100 m.
Pluviestacional- Infratropical- Húmedo	>5,5-9<	1.600-2.100	Oeste de Barinas y Portuguesa, SE de Táchira y oeste de Apure, en parte	Llanura aluvial > 100m. Altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo
Pluvial- Infratropical- -Húmedo	>9	2.000-2.400	Extremo oeste de Apure, parte de sureste de Táchira	Extremo suroeste de la Llanura aluvial <100 m.
Xerico-Infratropical -Seco	>1-3<	800-1.200	Centro, noreste de Guárico, sur de Aragua, Anzoátegui	Centro y noreste del sistema colinoso del Guárico , Mesas de Oriente

Tabla III.3.9. Bioclimas llaneros por regiones fisiográficas.

III.4. Mapa de Isoyetas

Finalmente, para complementar la información climática y utilizando una serie de datos cedidos por el personal de la Dirección de Bosques del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, se elaboró un mapa de isoyetas con curvas cada 100 mm. El resultado (Figura III.4.1) coincide en líneas generales con el mapa de Veillon (1989) y los dos anteriores del Ministerio del Ambiente. Mientras que, en el lugar aproximado de la curva cerrada de 1600 mm, en los Llanos Occidentales del mapa presentado por Duno y Huber (2007), se observa una similar de menor área, pero coincidente, en este caso, con la isoyeta de los 1400 mm de precipitación. Esto coincide con la percepción de una transición climática que va de lo más seco a lo más húmedo, en la zona de los Llanos Occidentales, frontera de los estados Portuguesa y Barinas, en las subcuencas de los ríos Guanare y Masparro.

CAPÍTULO IV

HIDROGRAFÍA

4

CAPITULO IV. HIDROGRAFIA

IV.1. Introducción

Los Llanos del Orinoco presentan una hidrografía definida por la presencia de uno de los ríos más importantes del mundo con una longitud de 2.140 Km y una cuenca de 906.501 Km². El caudal del Orinoco lo coloca en el tercero o cuarto lugar a nivel mundial, ya que su caudal medio oscila entre los 33.000 m³/s y 35.350 m³/s, caudal solo superado por los ríos Amazonas (219.000) y Congo (41.800), situándose el Orinoco al mismo nivel que el Yang Tze, cuyo caudal aparece referido desde 31.900, m³/s hasta 33.000 m³/s (Wikipedia 2009; Silva, 2005).

Es así mismo, el segundo río más caudaloso de América (Figuras IV.1.1, IV.1.2, IV.1.3, IV.1.4 y IV.1.5) y su cuenca sintetiza las tres grandes formas de relieve que existen en la naturaleza: macizos antiguos y escudos por un lado, cordilleras de levantamiento reciente (es decir, del Terciario) por el otro, y depresiones tectónicas y cuencas o llanuras de acumulación. Cada una de estas formas del relieve tiene sus características propias, pero también sus semejanzas con regiones naturales similares de otras partes del mundo. Para un país cualquiera, en especial en la zona intertropical, representa una gran ventaja ecológica y económica tener representadas en su territorio estas tres formas del relieve. En toda América, sólo Canadá y los Estados Unidos, además de Venezuela y Colombia, que en su territorio tiene una parte reducida del escudo guayanés, presentan una disposición geológica similar. (Wikipedia, 2009).

La cuenca del Orinoco tiene en territorio venezolano 643.480 km², es decir, algo más del 65%, (Figura IV.1.1) mientras que el 35% restante queda en territorio colombiano; en Los Llanos colombianos y la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de Colombia (un tramo de la gran Cordillera de los Andes). Esta región colombiana recibe, con lógica, el nombre de Orinoquía. De la parte localizada en Venezuela, algo más de la mitad se extiende desde los Andes y la Cordillera de la Costa hasta la ribera noroccidental del propio río Orinoco (la margen izquierda), formando la mayor parte de los Llanos venezolanos y el delta del Orinoco. La parte sur de la cuenca recoge la mayor parte de las aguas que proceden de la Guayana Venezolana. (Wikipedia, 2009, Córdova y González, 2007, Silva, 2005.).

El río Orinoco nace en Venezuela en el Cerro Delgado Chalbaud (1047 m), Sierra de Parima, en el Estado Amazonas. A partir de la confluencia con el Guaviare forma frontera con Colombia hasta la confluencia con el Meta, a partir de la cual separa a los estados Apure, Guárico, Anzoátegui y Monagas a la izquierda, del Estado Bolívar a la derecha. El río hacia su desembocadura se abre formando el Delta del Orinoco, ubicado administrativamente en el Estado Delta Amacuro, entre Monagas a la izquierda del Caño Manamo y por el lado derecho, el Estado Bolívar y la Guayana Esequiba (Guyana) (Amaya, 2008; Instituto Geográfico Simón Bolívar, 2003). El delta se ramifica en cientos

de canales, los mayores reciben el nombre de caños, mientras que los menores se denominan *juanas*, que en su totalidad cubren unos 41.200 km².

Este recorrido lo hace trazando un gran arco, primero hacia el noroeste, luego hacia el oeste hasta la triple confluencia con el Guaviare y el Atabapo, y luego hacia el norte a lo largo de la frontera con Colombia, hasta la confluencia con el Meta, que es cuando discurre en su totalidad por territorio venezolano. A partir de la confluencia con el Apure, toma la dirección este-noreste hacia el Océano Atlántico, donde forma el inmenso delta ya comentado.

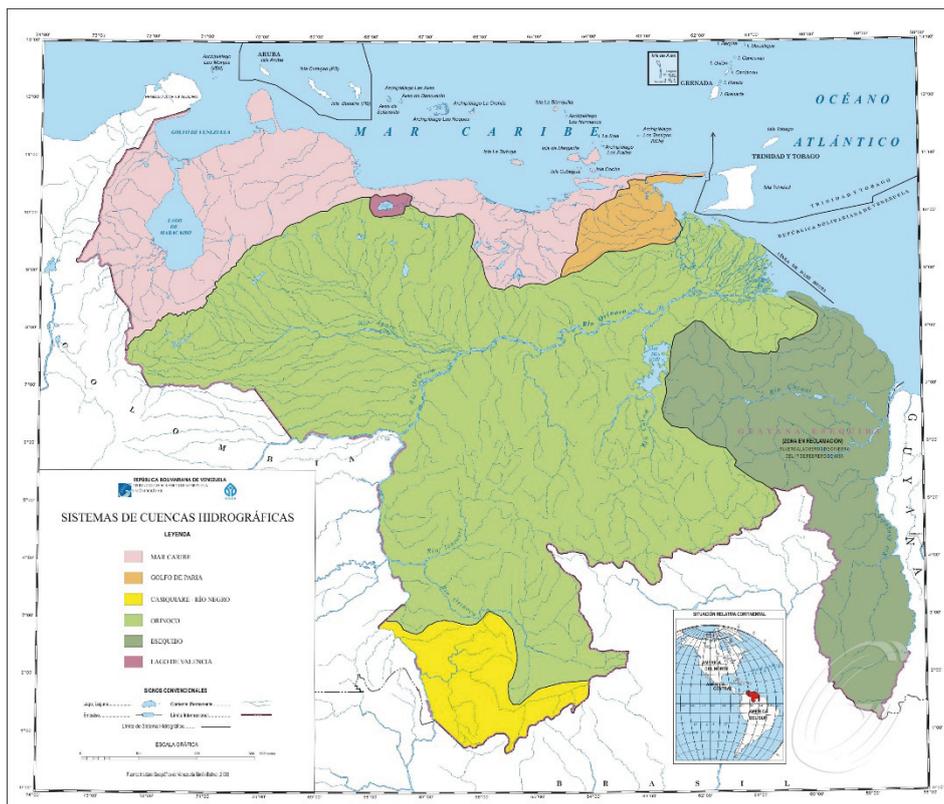


Figura IV.1.1. Cuenca del Orinoco en Venezuela (en verde) y sistemas de cuencas hidrográficas.

Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).



Figura IV.1.2. El río Orinoco en Cabruta (Venezuela).



Figura IV. 1.3. El Orinoco frente a Mapire (Venezuela).



Figura IV.1.4. El Orinoco frente a Puerto Ordaz (Venezuela).



Figura IV.1.5. Desembocadura del Caño Buja en el Caño Manamo, al fondo. Delta del Orinoco.

En este recorrido recibe las aguas de 436 tributarios y más de 2.000 riachuelos. Antes de ramificarse en el delta alcanza una anchura máxima de 22 Km, frente a San Rafael de Barrancas. Desemboca en el Atlántico por 36 bocas, de las cuales la más ancha es la Grande o de Navíos, que forma un estuario de 28 Km de ancho. Otras bocas importantes son Macareo, Cocina, Pedernales y Manamo. Todo el territorio del delta esta ocupado por selvas pantanosas, herbazales y manglares (Enciclopedia Barsa, 1980; Córdova y González, 2007).

Los estados venezolanos y departamentos colombianos atravesados por el gran río se presentan en la Tabla IV.1.1 Sorprende que el Orinoco, que ocupa el 65% del territorio nacional, no de nombre a ninguno de sus estados ribereños, sin embargo uno de ellos se denomina Amazonas, cuando este río no tiene relación directa con el territorio venezolano ya que su cuenca, a excepción del enlace Casiquiare-Río Negro, es peruana, colombiana y brasileña.

Estado/Departamento (País)	Corriente en km	Ribera derecha		Ambas riberas		Ribera izquierda	
		km	%	km	%	km	%
Amazonas (Venezuela)	1.167	1.167	54,5	905	43,2	905	43,7
Vichada (Colombia)	268	0	0	0	0	268	12,5
Bolívar (Venezuela)	702	702	32,8	0	0	0	0
Apure (Venezuela)	227	0	0	0	0	227	10,6
Guárico (Venezuela)	109	0	0	0	0	109	5,1
Anzoátegui (Venezuela)	360	0	0	0	0	360	16,8
Monagas (Venezuela)	11	0	0	0	0	11	0,05
Delta Amacuro (Venezuela)	271	271	12,6	260	12,1	260	12,1

Tabla IV.1.1. Estados o departamentos por los que discurre el Orinoco.

Tradicionalmente se ha dividido el recorrido del Río en tres tramos, Alto Orinoco, desde su nacimiento hasta su confluencia con el Atabapo y el Guaviare, Orinoco Medio desde este punto, hasta su confluencia con el Apure y finalmente Bajo Orinoco desde este punto hasta el Atlántico (Figura IV.1.6).

En el Orinoco desaguan más de 2.000 afluentes que forman una extensa red hidrográfica con ríos muy caudalosos y de longitud considerable. De toda su cuenca, el afluente de mayor longitud es el Guaviare, que con sus 1.550 km, desde su nacimiento al punto de confluencia con el Orinoco, hace que supere a este en longitud. El más caudaloso de sus afluentes es el Caroní con 4.980 m³/s. De esta gran cantidad de afluentes, el Atabapo, Guaviare, Vichada y Meta proceden de la cordillera oriental de los Andes colombianos y forman parte de la margen izquierda, aportando en su

conjunto cerca de 14.000 m³/s. En su recorrido por el venezolano estado Amazonas, en la margen derecha, los ríos más notables son el Ventuari, Sipapo y Cataniapo. A partir de su confluencia con el Meta, el Orinoco recibe por su margen derecha los afluentes procedentes del Macizo Guayanés, de los cuales son notorios el Parguaza, Villacoa, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro y Caroní (FUNDAMBIENTE, 2007). Por su margen izquierda recibe el aporte de los ríos procedentes de la Cordillera Oriental colombiana, mientras que en territorio venezolano son provenientes de los Andes Venezolanos (Cordillera de Mérida), la Cordillera de La Costa y Mesas de Oriente, siendo los más importantes el Meta, Cinaruco, Capanaparo, Arauca, Apure, Manapire, Zuata, y Morichal Largo, los cuales conforman los llanos del Orinoco. La siguiente tabla, presenta el balance hídrico de la cuenca.

Nº	Regiones hidrográficas	Cuenca		Precip. (mm)	Caudal (m ³ /s)	Productiv. (l/s/Km ²)	Volumen escurrido		Escorrentía (cm/año)	C. de esc. (%)	Evapotranspiración	
		(Km ²)	(%)				(Km ³ /año)	(%)			(cm/año)	(mm/día)
1	Alto Orinoco (sin interconexión)	101.000	10,1	2.725	4.750	47	149,8	13,4	148	54	124	3,4
2	Orinoco medio	598.000	59,8	2.240	19.750	33	622,8	55,9	104	46	120	3,3
3	Bajo Orinoco (sin subregión deltaica)	227.000	22,7	2.412	9.450	42	298,0	26,7	131	54	110	3,0
	Subtotal 1	926.000	92,6	2.335	33.950	37	1.070,6	96,0	116	50	118	3,2
4	Subregión deltaica:											
	4.1 Delta	23.000	2,3	1.900	450	20	14,2	1,3	62	32	128	3,5
	4.2 Cuenca occidental del delta	30.000	3,0	1.200	300	10	9,5	0,8	32	26	88	2,4
	4.3 Cuenca meridional del delta	21.000	2,1	2.200	650	31	20,5	1,8	98	44	122	3,4
	Subtotal 2	74.000	7,4	1.701	1.400	19	44,2	4,0	60	35	110	3,0
	Cuenca sin interconexión	1.000.000	100,0	2.288	35.350	35	1.114,8	100,0	111	49	117	3,2
	Fuga al Casiquiare				- 350		- 11,0	- 1,0				
	Cuenca con interconexión	1.000.000	100,0	2.288	35.000	35	1.103,8	99,0	110	48	118	3,2

Tabla IV.1.2. Balance hídrico preliminar de la cuenca del río Orinoco por regiones hidrográficas (Silva, 2005).

Según los datos aportados por Silva (2005) en la Tabla IV.1.2, el sector Orinoco Medio es el de mayor superficie de la cuenca (598.000 Km²) y el de mayor aporte en caudal en m³ (19.750 m³/s). Parte de este sector, desde la confluencia del Meta hasta el Apure, se ubica territorialmente dentro de los llanos venezolanos y a partir del Apure hasta el Atlántico, se considera Bajo Orinoco y la cuenca tiene unos 227.000 Km² con un caudal de 9.450 m³/s. Para entender mejor el aporte que los ríos llaneros de la margen izquierda hacen a la cuenca del gran río, es necesario analizar con detalle los aportes de cada uno de ellos. La Dirección General de Cuencas del MARNR subdivide el llano en 5 regiones hidrográficas y en 20 subcuencas* (Tabla IV.1.3).

Región hidrográfica	Subcuencas
Apure	Río Meta
	Río Cinaruco
	Río Capanaparo
	Río Cunaviche
	Río Arauca
	Parte baja de la Subcuenca del Río Apure
Alto Apure	Parte alta y Media de la Subcuenca del Río Apure
Llanos Centro Occidentales	Río La Portuguesa
Llanos Centrales	Río Tiznados
	Río Guárico
	Río Guariquito
Llanos Centro Orientaes	Río Manapire
	Río Zuata
	Río Pao
	Río Caris
	Río La Peña
Delta	Caño Buja
	Río Tigre
	Río Morichal Largo
	Río Yabo
	Río Uracoa

Tabla IV.1.3. Regiones hidrográficas y subcuencas llaneras. Fuentes, Ministerio del Ambiente, Dirección General de Cuencas, 2006. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

En cuanto a su origen, Tamayo (1972), clasifica los ríos del llano en *Ríos montanos*, *Ríos de morichal* y *Ríos de llanura*. Dentro del primer grupo se ubican los originados en los Andes, tanto colombianos como venezolanos, así como los de la Cordillera de la Costa. Entre los de morichal se encuentran los originados en el propio llano, en depresiones arenosas y en los farallones de las mesas. Finalmente los de llanura son los formados en el sistema colinoso, en suelos arcillosos. Esta clasificación tiene semejanzas con la expuesta en el presente capítulo en el cual clasificamos las Subcuencas y Microcuencas llaneras en Andino-Colombianas (Ríos de la altillanura Meta-Cinaruco), Andino-Venezolanas, de la Sierra del Interior y de Las Mesas de Oriente. En la Tabla IV.1.4 se presentan los principales ríos llaneros, organizados de sur a norte y de oeste a este, con la superficie de la subcuenca, el gasto medio y el módulo de cada uno de ellos.

Río	Área km ²	Gasto medio m ³ /s	Modulo lps /Km ²
Meta	103.000	5.694	55,3
Cinaruco	10.900	140	12,8
Capanaparo	17.700	103	5,8
Arauca	30.700	445	14,5
**Apure Toda la cuenca	145.300 (55.000)	2.370 (1.688)	
*Portuguesa (Subcuenca del Apure)	60.000	495	
+Guárico (Subcuenca del Apure)		75	
Guariquito-Apurito (Guariquito+Guarico a partir de caño Apurito)		99	
Aguaro		13	
Manapire		25	
La Iguana		19	
Zuata		16	
Mapire	410	1,76	4,3
Pao	2.429	11,7	4,8
Caris	1.290	7,6	5,9
La Peña		1	
Morichal Largo(1) Desemboca en el Manamo	4.011	44	11
Tigre(2) Desemboca en el Morichal Largo	7.806	53	6,7
Buja			
		2.736 Bajo O	
		3.424 Alt +Caj	
		9.118,06 + Meta	

Tabla IV.1.4. Hidrografía de los llanos venezolanos. Fuente, Córdova y González (2007).

El material parental que forman los sedimentos del Orinoco esta formado, al menos en sus primeros 1.000 Km, por materiales procedentes del Escudo Guayanés, sobre todo de la formación Parguaza. Parte de los ríos de la ribera izquierda, discurren dentro del área del escudo en la republica de Colombia, mientras que los ríos colombianos más cercanos a la frontera con Venezuela aportan los primeros materiales andinos. El resto del curso presenta una mezcla de materiales del escudo aportados por los ríos de la ribera derecha provenientes del mismo. Por la ribera izquierda los materiales proceden los Andes de Venezuela, la Cordillera de la Costa y las Mesas de Oriente.

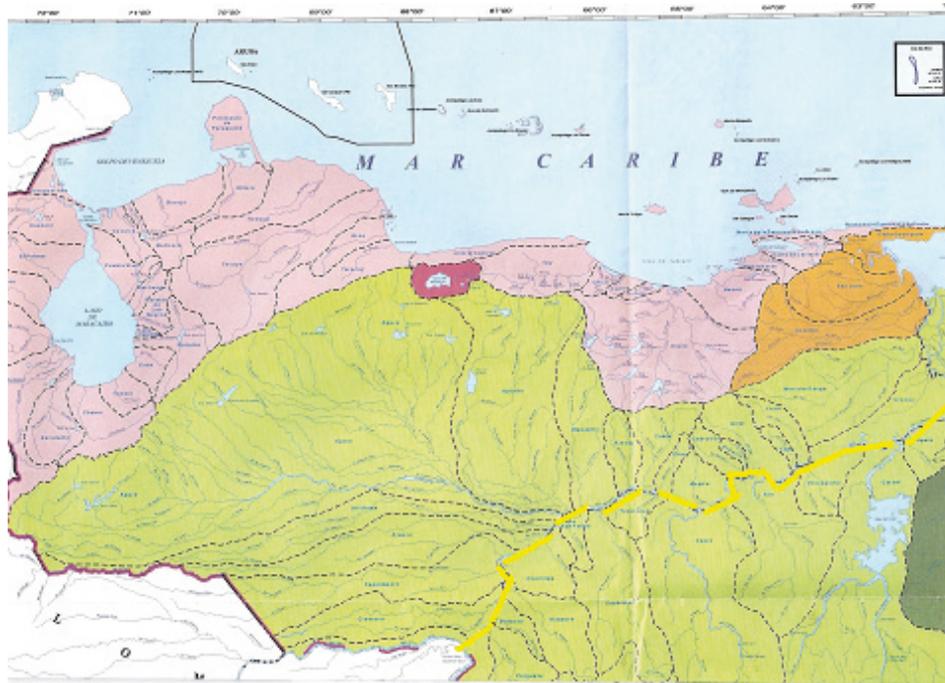


Figura IV.1.6. Cuencas hidrográficas de Venezuela, en verde y al norte e izquierda del Orinoco, se sitúan las cuencas llaneras. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

IV.2. Hidrografía llanera

IV. 2.1. Subcuencas y microcuencas Andino-Venezolanas

IV.2.1.1. Río Apure

Es el afluente llanero del Orinoco más importante, por su margen izquierda, en territorio venezolano. Fluye a lo largo de unos 960Km, la mitad de ellos navegables. Desde su nacimiento en las fuentes del Uribante, después de unirse con el río Sarare, pasa a denominarse Apure (Figura IV.2.5) y aporta al Orinoco un caudal medio de 2.370 m³/s. Los 145.300 Km² de su cuenca se pueden dividir en tres sectores, el suroeste, el noroeste y sureste y tres grandes subcuencas, la del Apure propiamente dicho, al oeste y suroeste, La Portuguesa en el centro y Guárico al este de la cuenca (Figuras IV.2.1, IV. 2.2 y IV.2.3). Es un río de muchos sedimentos, originados por los afluentes provenientes de los Andes, sobre todo en sus primeros 500 Km. El sector suroeste cuenta además del Sarare y el Uribante, con el aporte de los ríos Doradas, Caparo (Figura IV.2.4), Canagua, Santo Domingo y Masparro (Tabla IV.2.1), todos ellos originados en los Andes venezolanos, en la cordillera de Mérida y en el macizo del Páramo del Tama. Al alejarse de los Andes disminuye el número de afluentes, se hace meándrico y el río se divide en dos brazos, el Apure Viejo o Apure Seco y el caño Ruende, en este último vierte sus aguas el río La Portuguesa, cerca de la ciudad de San Fernando. En su tramo final, al acercarse al Orinoco, se divide y adopta una estructura tupida de red deltaica con

numerosos caños hasta su desembocadura en el gran río (Encarta, 2008). Esta región muy baja forma un fondo de saco que se prolonga desde el Costo hacia el Oeste y se encuentra dentro de las subcuencas de los ríos La Portuguesa y Guárico, los cuales por la importancia, geomorfológica y física y su posible influencia en la flora, son tratados como subcuencas aparte (Figuras IV.2.6, IV.2.9 y IV.2.10).

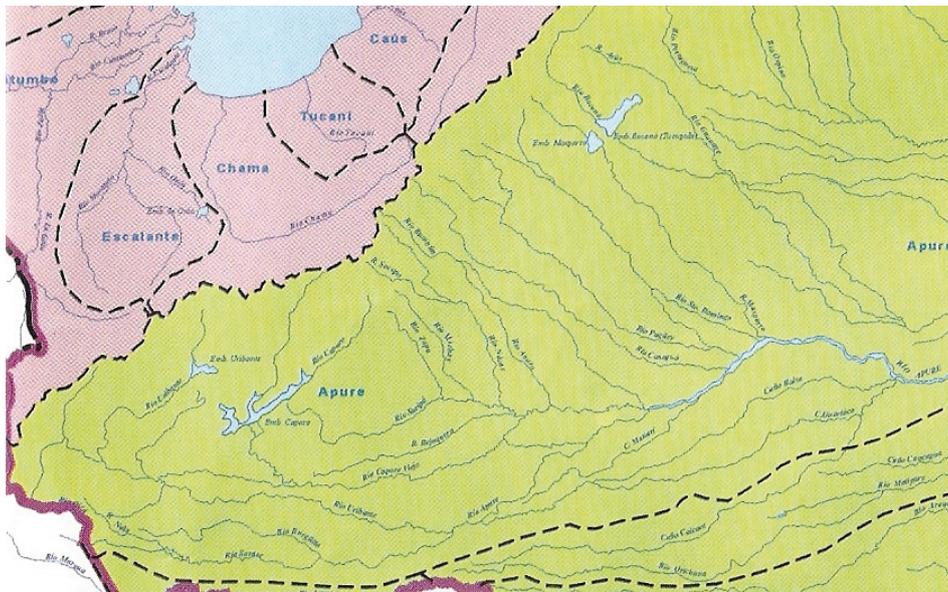


Figura IV.2.1. Cuenca del Apure, sector suroeste. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

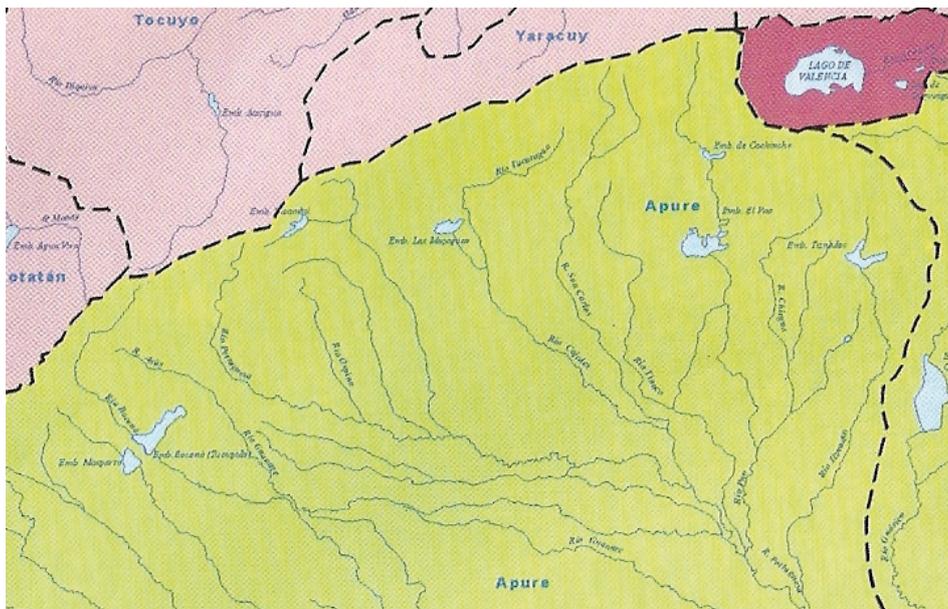


Figura IV.2.2. Cuenca del Apure, sector noreste. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

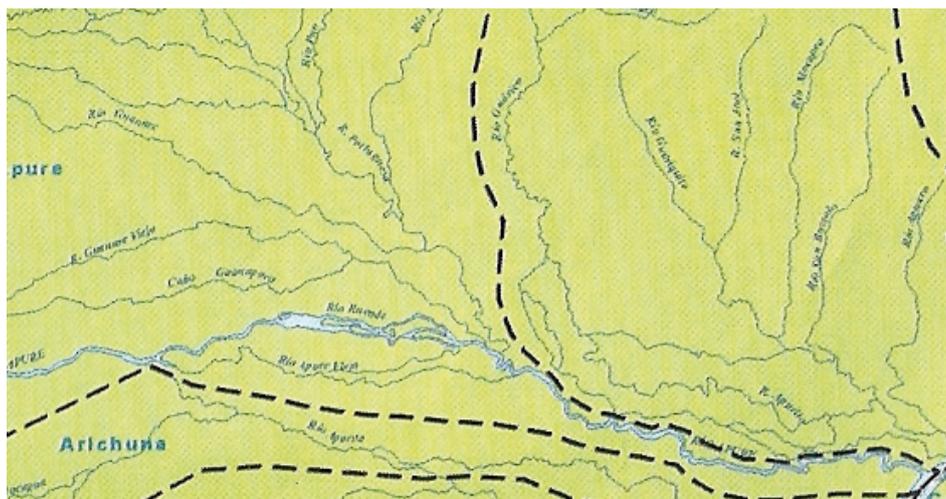


Figura IV.2.3. Cuenca del Apure, Sector Sureste. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

Río	Área Km ²	Caudal medio anual (m ³ /s)
Sarare	8.548	440
Uribante*	3.950	198,6
Doradas	550	33,2
Navay	582	31,9
Caparo-Camburito*	3.275	166,6
Suripa	—	—
Acequias	478	39,9
Canagua	140	6,2
Paguey	810	50
Curbatí	157	7,8
Santo Domingo	1.215	70,1
Caipe		
La Yuca	265	19,3
Masparro	495	29,6
Portuguesa*		
Guárico++		

Tabla IV.2.1. Tributarios del Apure. Fuente, Córdova y González (2007), FUNDAMBIENTE-Dirección General de Cuencas Hidrográficas-MARNR- (2007).

Además de la Ciudad de San Fernando de Apure, se encuentra también Barinas dentro de la cuenca, entre las de primer orden. Otras poblaciones importantes son Guasdalito, Elorza, Achaguas, Santa Bárbara y Socopo, entre otras.



Figura IV.2.4. Río Caparo en Cachicamo (Estado Barinas).



Figura IV.2.5. Río Apure en Bruzual.

IV.2.1.2. Río La Portuguesa

Este río es tributario del Apure y recibe el nombre de río Portuguesa o La Portuguesa, debido a que la mujer portuguesa de Juan Fernández, fundador de la ciudad de Guanare, se ahogó en sus aguas a finales del siglo XVI (Río –donde se ahogó-la Portuguesa) con el tiempo se quedaría como río Portuguesa. Nace en la cordillera de los Andes, cerca de la población trujillana de Biscucuy, sin embargo su área tributaria tiene, tanto ríos que provienen de la cordillera andina, como de la Cordillera de la Costa en su ramal del interior. Al centro noreste de la cuenca se ubica el macizo de El Baúl. El origen geológico de este último accidente orográfico, diferenciado en distintas cordilleras, su material parental, así como el gradiente marcado de precipitación, le dan unas características transicionales al territorio atravesado por el río, convirtiéndolo en frontera fitogeográfica (Figura IV.2.6).

Con una subcuenca cercana a 60.000 km² de superficie (Tabla IV.2.2), forma el sector este de la cuenca del Apure y recorre 600 km de noroeste a sureste, atravesando el estado Portuguesa y el sur de Cojedes (Figura IV.2.7 y IV.2.8), aportando al Apure un caudal medio anual de 495 m³/s. En su área de influencia se ubican un grupo de ciudades importantes como Barquisimeto, Valencia, San Carlos, Guanare, Acarigua y Nirgua, entre otras. En su recorrido por las tierras pertenecientes a la región de los llanos forma meandros y derramaderos, uno de los cuales da origen a los esteros de Camaguán. Entre sus afluentes más importantes destacan los ríos Turbio, Guanare, Boconó, Tiznados y Pao. En la extensa área que cubre, las aguas del río son utilizadas con diferentes fines, entre los que sobresale el riego para los cultivos de arroz, ajonjolí, algodón y tabaco (Encarta, 2008, Córdova y González, 2007, FUNDAMBIENTE, 2007).

Río	Área Km2	Caudal medio anual (m ³ /s)
Guanare	1.310	73,9
Boconó	1.586	101,7***
Tucupido	440	10,1
Las Marías	325	9,2
Morador	615	24
Ospino	95	3,3
Guache	300	13,9
Durigua	140	3,6
Acarigua	970	32,5
Sarare	585	5,9
Camoruco	620	4,9
Tirgua	1.490	14
Tinaco	1.330	12
Pao	2.700	20,7
Tiznados	1.423	13,2
Turbio	1.980	4,7
Cojedes	13.450	91,0

Tabla IV.2.2. Tributarios del río La Portuguesa. Fuente, Córdova y González (2007), FUNDAMBIENTE (2007).

Es necesario aclarar que, aunque el curso principal del río La Portuguesa tiene sus nacientes en los Andes, numerosos ríos de su margen izquierda nacen en la Serranía del Interior de la Cordillera de La Costa (Tirgua, Camoruco, Tinaco, Pao, Cojedes y Tiznados), lo que la convierte en una subcuenca transicional entre la geología de los Andes y la de la Cordillera de la Costa, estando, además, orientada en su curso por la Charnela de El Baúl, de origen Paleozoico. Todo lo anterior convierte a esta subcuenca en un área particularmente importante en el momento de trazar límites biogeográficos.

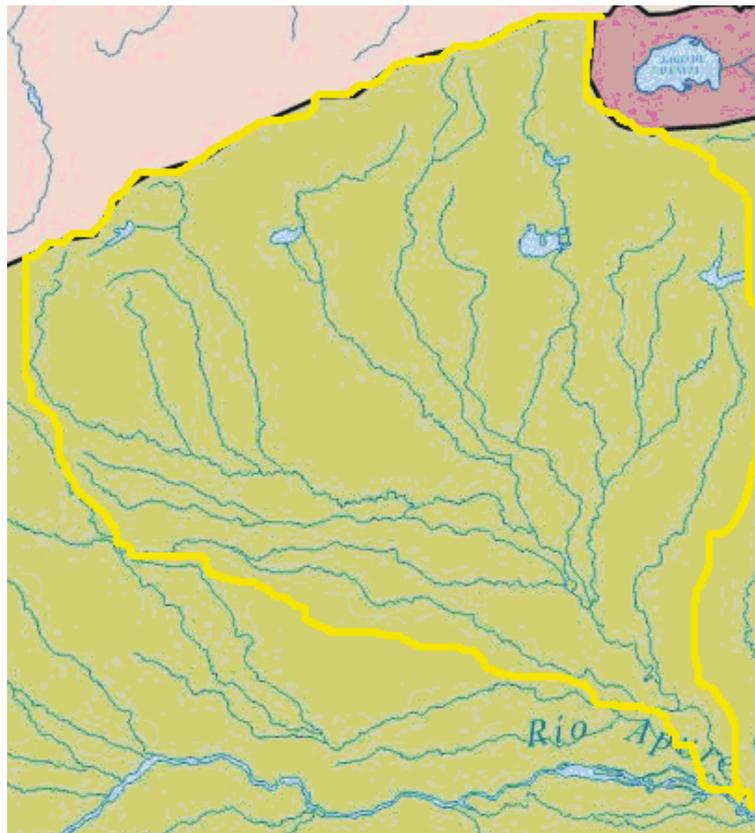


Figura IV.2.6. Subcuenca del río La Portuguesa. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).



Figura IV.2.7. Río La Portuguesa, cerca de la población de Guadarrama.



Figura IV.2.8. Río La Portuguesa, frente a Camaguán.

IV.2.2. Subcuencas y microcuencas provenientes de la Sierra del Interior

IV.2.2.1. Ríos Guárico-Apurito

El extremo oriental de la cuenca del Apure lo constituye esta subcuenca, que abarca una superficie cercana a los 30.000 Km². El recorrido y geomorfología hacen que algunos la consideren como casi tributaria independiente del Orinoco. Tiene una longitud de 525 km y se origina a 770 m de altitud en la Serranía del Interior de la Cordillera de la Costa, cerca de Belén (Carabobo). A partir de esta subcuenca se consideran tradicionalmente los Llanos Centrales. Esta cuenca es importante, tanto

para la agricultura de regadío del estado Guárico por sus sistemas de embalses, así como por el abastecimiento de agua potable a Caracas. Atraviesa el sur del estado Aragua, en su tramo superior, donde le afluyen los ríos Pao y Caramacate, es represado dos veces en Tierra Blanca y en Camatagua. Continúa en el municipio Urdaneta de Aragua, donde se le unen los ríos Taguay y Paya, iniciando un rumbo sur franco, en el estado Guárico, confluendo al embalse del Guárico (Figura IV.2.9). Después del embalse, en Calabozo, su curso divaga en meandros por debajo de los 100 m de altitud, afluyéndole el río Orituco (Tabla IV.2.3). En la última parte de su recorrido, confunde sus aguas con derrames del Apure, tomando el topónimo de Apurito, desembocando al río Orinoco y aportando un gasto medio de 187 m³/s, aún a pesar del agua embalsada en tres represas. Junto con la subcuenca baja del Portuguesa, el río Guariquito, el bajo Apure, el Cajón de Arauca y el Cunaviche, forman un territorio bajo con altitud media por debajo de 60 m y una compleja red de confluencias y disfluencias (Figura IV.2.10), que tiene las características de un delta interior (Córdova y González, 2007; Encarta, 2008). El material parental de esta subcuenca proviene de las formaciones geológicas la Cordillera de la Costa, ramal del interior.

Afluentes	Longitud Km
Orituco	266
Memo	106
Paya	87
Tucutunemo	75
Macaira	73
Taguay	53
Guarumen	46

Tabla IV.2.3. Afluentes del río Guárico.

IV.2.2.2. Río Guariquito

Este río nace en la Mesa de Becerra, pero forma parte de la subcuenca del río Guárico, uniéndose a la misma a través del sistema hidrológico formado por el conjunto caño Rabanal-caño-El Caballo (Figura IV.2.11, IV. 2.12 y IV. 2.13).



Figura IV.2.11. Río Guariquito en el Paso Laura.



Figura IV.2.12. Confluencia de los ríos Guariquito y Apurito en el estiaje.



Figura IV.2.13. Pajaro Vaco y Cotua en el Aguaro durante el estío. Al fondo el nivel del agua marcado por la época de inundación.

IV.2.3. Ríos de la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo

IV.2.3.1. Río Meta

Este río es colombiano en la mayor parte de su recorrido (Figura VI.2.14). Tiene su origen cerca de la población de San Martín, en el caño Camoa y en el río Guamal, que al recibir las aguas del río Húmeda adquiere el nombre de Meta. Sus afluentes provienen fundamentalmente de la Cordillera Oriental colombiana (Andes Orientales). Su curso tiene una longitud cercana a los 1.000 km, con una cuenca hidrográfica que cubre 93.800 km², su cauce es ancho y poco inclinado, que suele desbordarse en los periodos de lluvias conformando sistemas de esteros. El cauce sirve como límite administrativo entre los departamentos del Meta y Vichada y entre Arauca y Casanare. En su parte baja se convierte en la frontera natural entre Colombia y Venezuela. El río es navegable (Figura IV.2.15), prácticamente hasta el municipio de Puerto López (Encarta, 2008).

IV.2.3.3. Río Capanaparo

Con 650 km de longitud (Figura IV.2.16), nace en el departamento colombiano de Arauca, junto a la frontera con Venezuela. Fluye a través del estado Apure hasta unirse con el Orinoco, cerca de la isla de Intavaro, en la frontera con el estado Bolívar. Avena unas tierras bajas caracterizadas por la presencia de ciénagas y esteros. Baña la localidad de Santa Rosa. En Venezuela su caudal, mayor que en Colombia, permite la navegación (Encarta, 2008).



Figura IV.2.16. Río Capanaparo.

IV.2.3.4. Caño La Pica

Este río discurre por la altillanura eólica, nace en la laguna La Pica, al norte del Fundo Las Ventanas y es un afluente del Capanaparo. Tiene una longitud de 98 km y es el curso de agua central del Parque Nacional Santos Luzardo Cinaruco-Capanaparo (Figura IV.2.17).

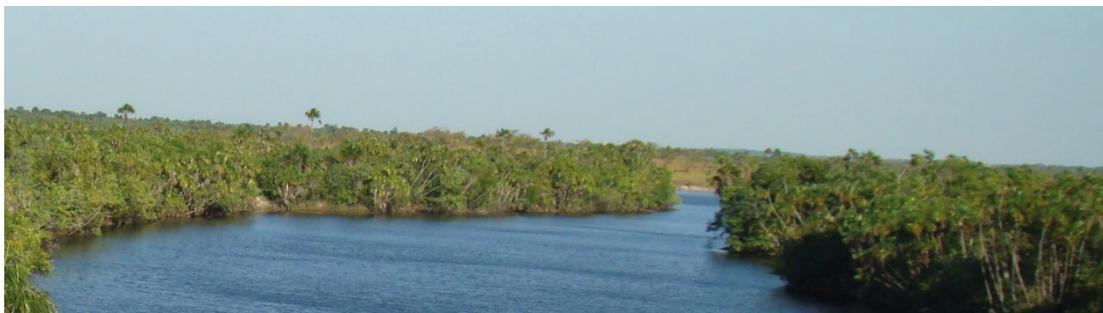


Figura IV.2.17. Caño La Pica.

IV.2.3.5. Riecito

Este otro curso de agua nace en el sector colombiano de la altillanura, entra en territorio venezolano, donde discurre por más de 90 km, antes de desembocar en el río Capanaparo (Figura IV.2.18).



Figura IV.2.18. Confluencia de los ríos Riecito y Capanaparo.

IV.2.4. Ríos del Cajón de Arauca

IV.2.4.1. Río Cunaviche

Este río de 240 km de recorrido, nace en el Cajón de Arauca, 25 km al Oeste de Guachara. En un sector de su curso bajo se anastomosa parcialmente con el Arauca. Desemboca en el Orinoco, frente a la isla de La Urbana, después de recibir las aguas del caño San Felipe, en Santa Isabel, cerca de la Yegüera. Su cuenca baja es el límite septentrional de la zona de las paleodunas, en el sector este del estado Apure.

IV.2.4.2. Río Arauca

Este importante río fluye de oeste a este por territorio de Colombia discurriendo por los departamentos de Santander, Norte de Santander, Boyacá y Arauca y en Venezuela lo hace por el estado de Apure (Figuras IV.2.19 y IV.2.20). Tiene una longitud total de 1.300 km, de los cuales 220 constituyen la frontera natural entre Colombia y Venezuela. Sus nacientes se localizan en el sector colombiano de la Cordillera Oriental de los Andes, al este de la ciudad de Bucaramanga. En territorio venezolano recorre 440 km, dentro del estado de Apure, hasta llegar a su desembocadura en el río Orinoco. Su recorrido por Venezuela es básicamente sobre una planicie aluvial, lo que le confiere un comportamiento de inestabilidad, con desbordamientos estacionales y frecuentes

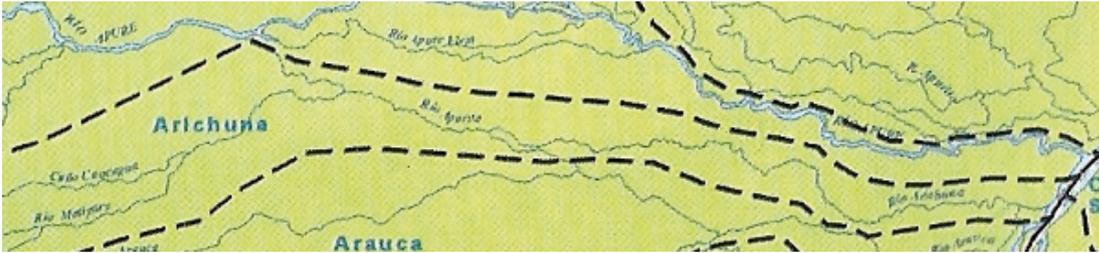


Figura IV.2.21. Cuenca del Río Arichuna. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

IV.2.5. Ríos del sistema colinoso del Guárico

IV.2.5.1. Río Manapire

Nace en el sistema de colinas, al norte de la población de Chaguaramas, y después de un recorrido de cerca de 220 km desemboca en el Orinoco al este de Cabruta, en su sector medio y sur se convierte en un río de morichales (Figura IV.2.22). Otro río importante del sistema de colinas es el Aracay, al este del Manapire, con un curso de un poco más de 100 Km.

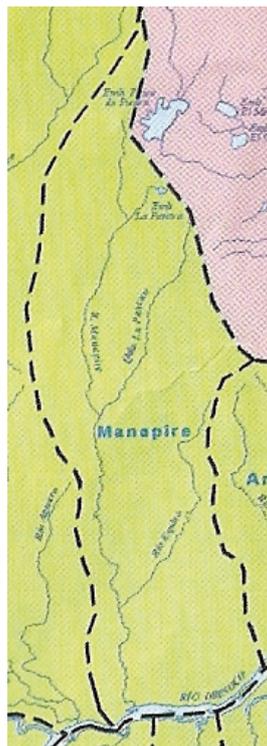


Figura IV.2.22. Cuenca del río Manapire. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).

IV.2.6 Ríos de las Mesas de Oriente

IV.2.6.1. Río Zuata

Aunque nace en el borde occidental de la Mesa de Guanipa, este río es el más importante de la zona de las mesas recibiendo aportaciones del reborde de la sierra, que separa la depresión del Unare, de la cuenca del Orinoco, al este de Pariaguan. También recibe aguas de ríos que nacen en el sistema colinoso, como son El Muerto y Chivata. Su recorrido, hasta la desembocadura en el Orinoco, es de 140 km aproximadamente (Figuras IV.2.23 y IV.2.24). En la parte sur de las Mesas existen varios ríos y morichales, dentro de los que destacan el Mapire, el Cabrutica, el Aribi, el Perro, el Caris, y el Limo.

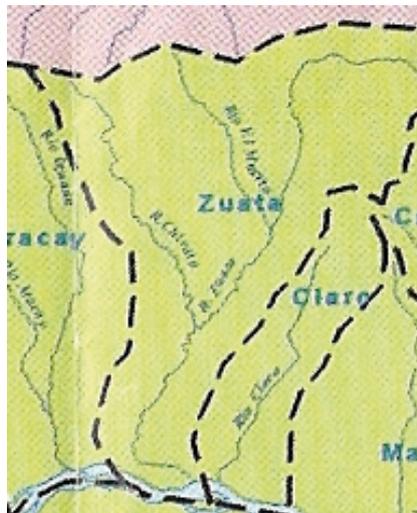


Figura IV.2.23. Cuenca del río Zuata. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003).



Figura IV.2.24. Puente sobre el río Zuata en época seca.

IV.2.6.2. Río Morichal Largo

Este río nace en la mesa del mismo nombre, en el estado Anzoátegui (Figuras IV.2.25 y IV.2.26) y toma dirección suroeste-noreste, entrando al estado Monagas (Figura IV.2.27), hasta desembocar en el Caño Manamo, después de su unión con el Tigre. En total recorre cerca de 180 km.

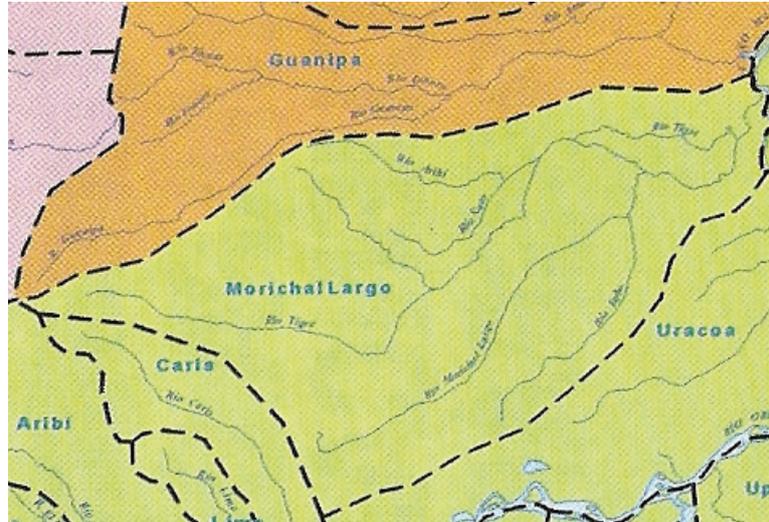


Figura IV.2.25. Cuenca del río Morichal Largo. Instituto Geográfico Simón Bolívar (2003)



Figura IV.2.26. Nacientes del río Morichal Largo en Anzoátegui.



Figura IV.2.27. Comunidad Warao a orillas del río Morichal Largo, estado Monagas.

IV.2.6.3. Río Uracoa

Es el último río importante de las mesetas, atraviesa el estado Monagas y drena hacia la zona deltaica, desembocando en caño Manamo. El caño Buja, que sirve de límite norte a la cuenca del Orinoco, nace cerca de 10 km al suroeste de San José de Buja y luego de un recorrido Oeste –Este, de unos de 40 Km desemboca en el Manamo (Figura IV.2.28).



Figura IV.2.28. Caño Buja, cerca de San José de Buja.

IV.3. Costo Orinoco.

Tamayo (1972), en su obra *Los Llanos de Venezuela*, describe el llamado *Costo Orinoco*, como una zona definida por los llaneros y que consiste en un territorio *que se extiende a ambos lados de nuestra arteria máxima, tal vez desde los alrededores de Puerto Ayacucho, hasta el Delta*, de límites norte y sur un tanto imprecisos (Figuras IV.3.1 y IV.3.2).



Figura IV.3.1. Laguna Los Bambúes en el Costo, durante la época seca.



Figura IV.3.2. Río Aguaro.

IV.4. Otros elementos hidrológicos del llano

IV.4.1. Caños

Son el brazo de un río, el cual sale de él y vuelve al curso principal después de haber recorrido, a veces decenas o centenas de kilómetros. También puede llevar las aguas de un río a otro en anastomosis entre ambos. Se da el caso de caños originados en lagunas que luego vierten sus aguas en un río y finalmente, están los caños deltaicos, que se originan en un río y desembocan en el mar, este no es el caso de los caños llaneros (Tamayo, 1972). Existen caños de longitud, anchura y caudal considerable, de importancia en la hidrografía de la región que atraviesan. En la Tabla IV.4.1 se presentan algunos caños de importancia y su localización.

Caño	Cuenca/ Río (s)/Caño/Origen /Destino	Longitud aprox. Km.	Ubicación
Guarítico	Apure /Caño Anaracana/Caño Pozo Verde/río Apure	200	Apure
Caicara	Apure/Caño Buriita/Caño Guarítico	130	Apure
Balsa	Apure/Caño Piconero /Caño Setenta	90	Apure
Setenta	Apure/Caño Manati/Caño Guarítico	112	Apure
Guanaparo	Apure (Guanare)/Caño Guanaparito-Río Guanare Viejo (N)/Caño La Islita- Caño Cirguelito (S)/Río Guanare	140	Barinas
Caucagua	Arauca/Caño Bravo/Río Matiyure	40	Apure
La Pica	Capanaparo/Laguna La Pica/Río Capanaparo	100	Apure
El Caballo	Guárico-Apurito/Río Guárico/Río Guariquito	50	Guárico
San Bartolo	Guárico-Apurito/Caño Taparo-Cañaote de Guamachito/Río Guariquito	50	Guárico
Igues	Portuguesa/Quebrada Las Piedras-Caño La Pica-Caño el Totumo-Río Portuguesa/Río Portuguesa	200	Portuguesa-Cojedes
Buja	Orinoco/Caño Vidal-Caño del Medio/Caño Manamo	35	Monagas
San Felipe	Arauca-Orinoco ¿?/Sabana de Macanillal-Caño Los Caimancitos-Caño Las Babillas/Río Cunaviche	60	Apure
Boquerones	Portuguesa/Fundo Reveron 58 msnm/Río Tiznados	35	Guárico
Caujarito	Portuguesa/Cañaote de San Rafael/Río Portuguesa	45	Guárico
Caracol	Guárico -Apurito/Río Guárico/Río Apurito	120	Guárico

Tabla IV.4.1. Caños llaneros importantes.

IV.4.2. Hileros

Son arroyos de curso constante propios del bajo llano. Nacen en una depresión de la sabana y sus márgenes están despejadas de arboles, sin bosques de galería (Tamayo, 1972).

IV.4.3. Esteros

Se trata de ecótopos pantanosos formados en los llanos bajos en extensas depresiones del terreno. En la época de lluvias las aguas permanecen estancadas por un tiempo mayor que en el resto de la sabana, por lo que proveen pasto fresco, incluso en épocas de sequías rigurosas (Tamayo, 1972). En la Tabla IV.4.2 se señalan algunos esteros importantes.

Estero	Localización
Camaguan	Guárico
Chiriguare-Los Apamates	Portuguesa
Chaparral	Apure
Los Remolinos	Portuguesa
Barba de Tigre	Portuguesa
Capuchinos	Barinas
Del Hatico	Apure
La Aguada	Barinas
La Yaguita	Barinas
El Bellotal-El Saman	Guárico
La Rompida	Guárico
Garzones	Guárico
Los Pavones	Guárico
Garcitas	Guárico
Caujaral	Guárico
Palital	Guárico

Tabla IV.4.2. Esteros llaneros.

IV.4.4. Lagunas

Son cuerpos de agua de menor superficie que los esteros pero de mayor profundidad y mantienen el agua durante todo el año. Son muy frecuentes en el bajo llano, formándose en cubetas y depresiones (Tamayo, 1972).

IV.5. El nivel de Inundación y la cota 100. Levantamiento hipsométrico de los llanos

Las aguas del río Orinoco discurren por tierras venezolanas y riegan la enorme superficie de los llanos, estimada en torno al medio millón de kilómetros cuadrados y caracterizado por la alternancia de un periodo de seis meses de abundantes lluvias, en contraste con otros tantos de sequía. El periodo de lluvias determina la inundación de una gran extensión del territorio durante una parte del año y en el de sequía se produce la floración y agostamiento de la flora y vegetación llaneras. Rubio (1988) describe muy bien esta secuencia estacional indicando que *“Todos los seres vivos que habitan en esta región deben adaptarse a este ciclo, que sólo permite la supervivencia de aquellas especies más fuertes y mejor adaptadas a la estación desfavorable, cumpliéndose de este modo la selección natural de la que tanto habló el científico británico Robert Charles Darwin.”* El área denominada comúnmente Bajo Llano y que coincide en su límite superior con la cota 100 marca, en gran parte, el nivel de las superficies ocupadas por las inundaciones anuales ocasionadas por exceso del agua de lluvia y por represamiento y rebalse de los grandes ríos llaneros. El límite inferior lo constituiría el nivel de base, en este caso el río Orinoco, el cual medido en el puerto de Cabruta en noviembre de 2005 se sitúa en 32 m (Figura IV.5.1). Este nivel medido en Mapire (Anzoátegui) es de 28 m, en Soledad (Anzoátegui) es de 10 m, que se mantiene en los Barrancos de Fajardo (Monagas), lo que significa que grandes extensiones de terreno, del orden de centenares de miles de km² tienen un desnivel de apenas 70-90 m, entre sus puntos más alto y más bajo. Esta situación origina la amplia región de los llanos que se circunscribe por el límite de la cota 100 m, muy importante como límite vegetacional y biogeográfico (Figura IV.5.2).



Figura IV.5.1. Imagen del puerto de Cabruta (Guárico), con elevación del nivel de base del río Orinoco (Google Earth, 2012).

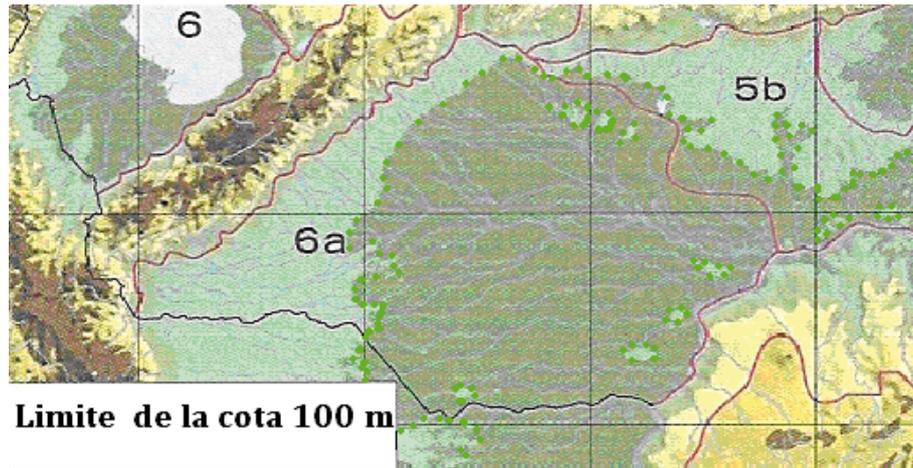


Figura IV.5.2. Límite de la cota 100 m.

Un trabajo necesario para entender la ecología y distribución de las especies vegetales en el Bajo Llano, aparte de todos los procesos hidrológicos y geomorfológicos, es el de mapeo hipsométrico detallado por debajo de la cota 100, al menos a una escala 1:25.000. En la figura IV.5.3 se presenta un ensayo demostrativo de los desniveles en el llano, lo que da una idea general de lo accidentado de su, aparentemente regular superficie.

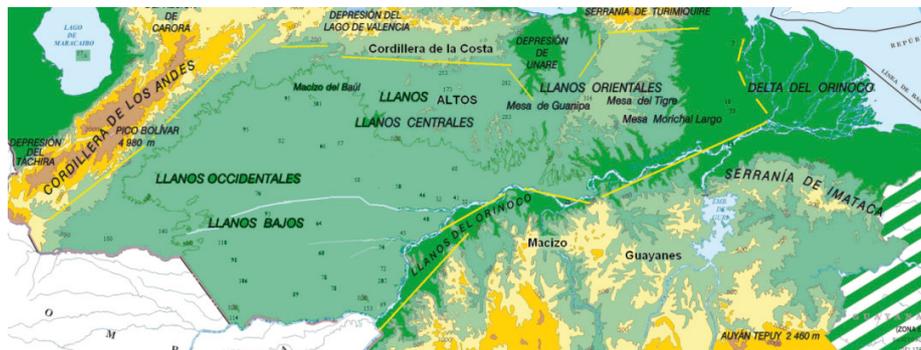


Figura IV.5.3. Mapa Hipsométrico general de los llanos.

En el mapa hipsométrico se observa que las mayores altitudes están en el macizo de El Baúl y las Mesas de Oriente, además de en los piedemontes. Por debajo de la cota 100 se observan tres grandes cubetas en los Cajones de Apure y Arauca, con alturas por debajo de los 60 m y 50 m respectivamente y en la cuenca baja de los ríos Apure, Portuguesa y Guárico, con alturas que prácticamente igualan el nivel de base en Cabruta (32 m).

Al este de las Mesas, el punto más bajo de la cuenca esta en San José de Buja con 7 m, mientras que hacia el sur, el nivel se eleva hasta los 33 m en Temblador, pero con caídas que se pueden considerar bruscas para una llanura. Estas caídas pueden ser de hasta 15 m en un corto espacio, o como los 18 m medidos en el puente de Morichal Largo, apenas a 23 Km al noroeste de Temblador.

Las cubetas de los Cajones y del Bajo Portuguesa y Guárico, en su confluencia con el Apure, originan, como ya se señaló, deltas internos con un patrón hidrológico intrincado de ríos y caños anastomosados, con lagunas, esteros y desparramaderos que conforman un medio de humedales de clara influencia en la vegetación y la flora, las figuras IV.5.4 y IV.5.5, son ejemplo de lo señalado. En el sector sur del estado Apure, al pasar el río Cunaviche y salir de la cubeta del Cajón de Arauca, se eleva sensiblemente el terreno en el área ocupada por la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo, donde se alcanzan alturas superiores a los 200 m. en el este y los 110 m en el oeste.



Figura IV.5.4. Sector de Caño Caracol en el Delta interno del Apure 1:100.000



Figura IV.5.5. Sector Garcita en el delta interno del Apure. 1:100.000.

Por supuesto, esta hipsometría influye notoriamente en la distribución y duración de las inundaciones, lo que se observa bastante bien en el mapa de la Figura IV.5.6, tomado del Catálogo de la flora de los Llanos, elaborado por Schargel (2005; 2007).

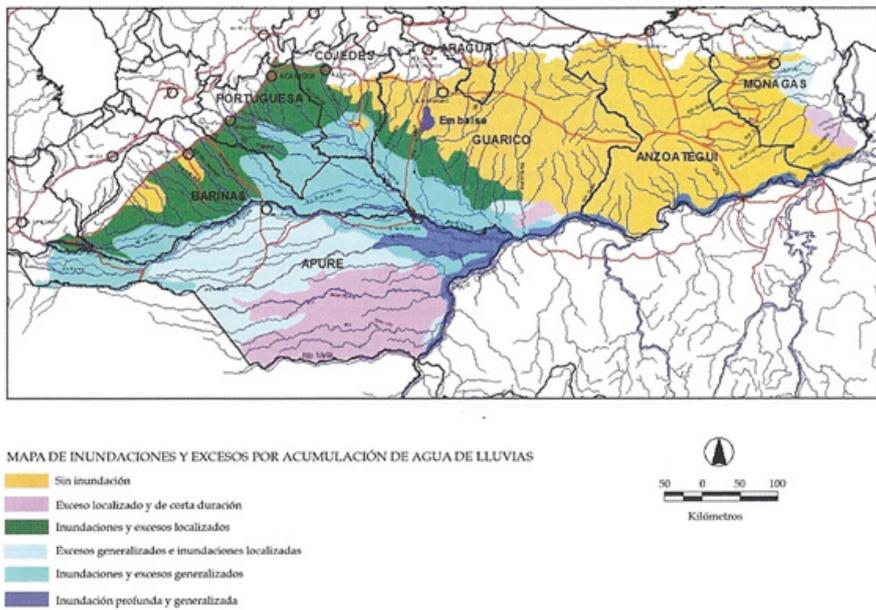


Figura IV.5.6. Mapa de inundaciones y excesos por acumulación de agua de lluvia, Schargel (2005).

IV.6. Mapas de niveles de inundación

El mapa anterior señala áreas muy similares a las obtenidas por nosotros en el mapa de niveles de inundación de la Figura IV.6.1, en el que se señalan las áreas no inundables del llano, que coinciden con las regiones fisiográficas de las mesas, altillanuras y sistemas de colinas, mientras que la llanura aluvial tiene diferentes niveles de inundación, por encima y por debajo de la cota 100 m, al igual que los valles y vegas de algunos ríos de la altillanura.

Los dos mapas anteriores se pueden comparar con el de humedales de los llanos presentado por Rodríguez (1999) para las cuencas del norte del río Orinoco (Figura IV.6.2), donde de nuevo destaca como grandes humedales el área de los cajones y la del delta interior.

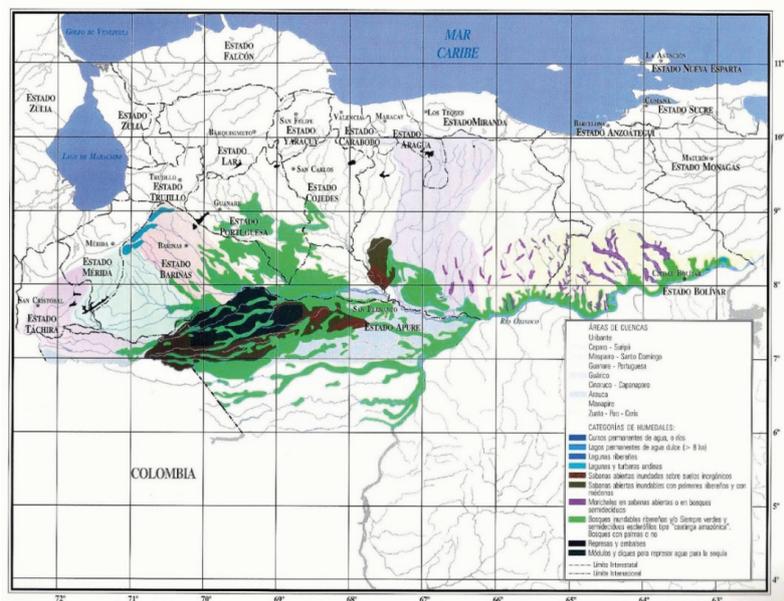


Figura IV.6.2. Mapa de humedales de los Llanos. Cuencas del Norte del río Orinoco. Rodríguez (1999).

5

CAPÍTULO V

HISTORIA DEL POBLAMIENTO DE LOS LLANOS

Capítulo V. HISTORIA DEL POBLAMIENTO DE LOS LLANOS

V.I. Prehistoria, breve resumen.

Tal como dice Pardo (1980), ``Desde el avistamiento de las tierras del Delta del Orinoco y Paria, por Colón y sus hombres en el tercer viaje, ya en el umbral del siglo XVI se cuenta la historia venezolana´´. La presencia humana en el actual territorio venezolano, data sin embargo de mucho tiempo atrás (Cruxent, 1967). En base a excavaciones y análisis arqueológicos se divide la época en tres períodos: *paleoindio*, *mesoindio* y *neoindio*.

El primer periodo, *el paleoindio*, estaría comprendido entre los años 15.000 a 5.000 antes de nuestra era. En ese tiempo hubo grandes cambios climáticos en el territorio de lo que hoy es Venezuela y en el que habitaban cazadores de grandes animales como mastodontes y megaterios. Estos primeros moradores, llegados del norte a través de la costa de la actual Colombia y de la Guajira, vivían al aire libre en pequeños grupos que acampaban y cazaban en los valles montañosos y las costas del noroeste del país, siendo además de cazadores, recolectores.

El *mesoindio* abarca entre el 5.000 AC y el 1.000 AC y en él se produce un cambio en las condiciones de vida debido a las variaciones del clima y de la vegetación, lo que trajo como consecuencia la desaparición de los grandes mamíferos, lo que llevó a los antiguos habitantes a convertirse en recolectores y pescadores, iniciándose un época de una agricultura incipiente.

El período *neoindio*, va desde el 1.000 AC hasta la llegada de los conquistadores (1498). En este tiempo los antiguos habitantes de Venezuela aprendieron la agricultura intensiva y extensiva, yuca en oriente y sur, maíz en el occidente y papa en los Andes, así mismo trabajaban la cerámica. Se establecieron comunidades más o menos fijas, en algunos casos con cantidades importantes de pobladores. Así mismo ocurren movimientos migratorios y económico-culturales con intercambio de productos, especialmente desde el occidente (Los Andes) hacia el centro y oriente (Guevara, 2007b).

V.2. Principales grupos étnicos de los llanos

Los grupos lingüísticos y los distintos estadios de evolución social de los indígenas que ocupaban los llanos hacia 1498, según Sanoja y Vargas (2007), serían pueblos de origen Arawaco hacia el occidente y sur. Eran grupos de recolectores, cazadores y pescadores en la cuenca baja del río La Portuguesa, los Llanos Centrales y Orientales. Los Caribe y Ciparicoto estaban en los Llanos Altos Centrales y Orientales. Una pequeña porción de los Jirarajara y los Ayamanes se asentaban en los altos Llanos Occidentales, hacia el abra del río Turbio. La porción del bajo Apure y el Costo Orinoco estaba ocupada por los Otomacos (Figura V.2.1).

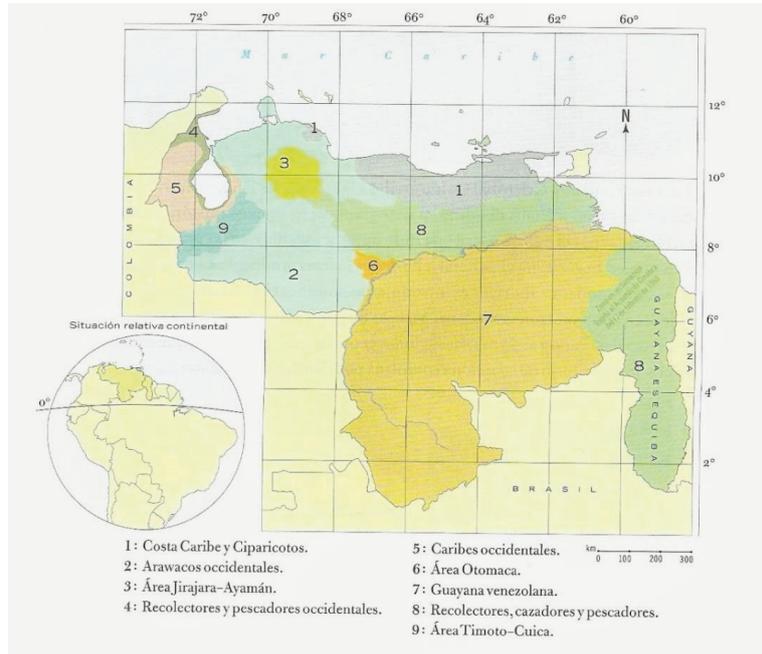


Figura V.2.1. Áreas culturales de la Venezuela prehispánica. (Sanoja y Vargas, 2007).

En otros mapas etnográficos se destaca la marcada separación territorial entre los grupos de origen Caribe y los de origen Arawaco (Figura V.2.2).

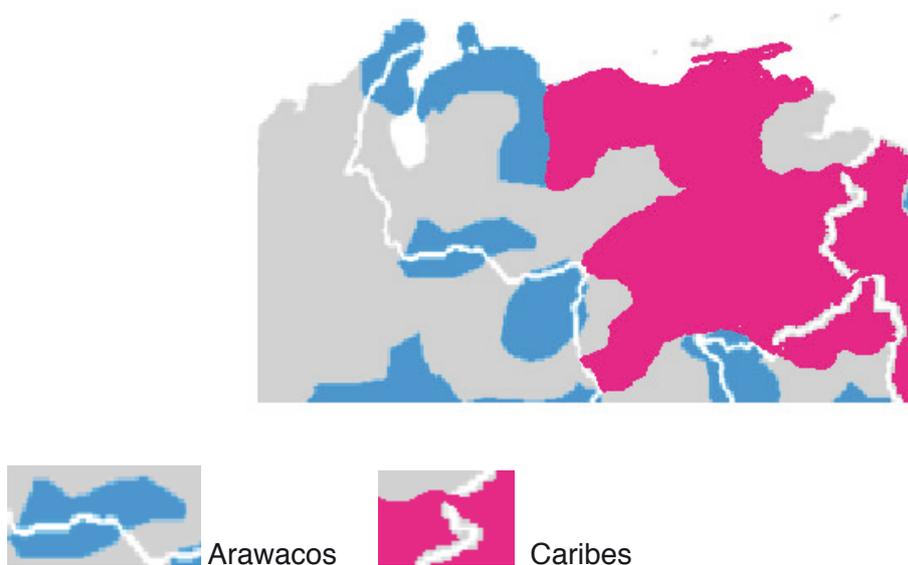


Figura V.2.2. Áreas de distribución de las dos principales familias lingüísticas indígenas, Caribes y Arawacos.

Según Pardo (1980), desde el altiplano brasileño, los Arawacos invadieron el área ocupada hoy por Venezuela, ``gente agricultora, que cultivaban la yuca y el maíz''. Los grupos llamados Cuibas, Chiricoas y Guahibos eran relictos de los habitantes originales del territorio venezolano. La segunda oleada invasora procedía del hoy Matto Grosso en el Brasil, fue la formada por los Caribes, guerreros y navegantes.

Desde los tiempos del contacto inicial entre españoles, el territorio conquistado y colonizado recibió distintos nombres a lo largo de las diferentes etapas históricas, haciéndose a veces confusa la denominación de los distintos grupos y sociedades que las poblaban. Gumilla en 1741, señala en la cuenca media del Orinoco, sobre todo hacia la subcuenca del río Apure y el piedemonte, la presencia activa de al menos las siguientes etnias: Caribes, Sálivas, Achaguas, Otomacos, Guajiros, Araucos, Guaiqueries, Palenques, Jirajaras, Betoyes, Guamos y Guaraunos, la población total de estos se estimaba en al menos 50.000. Estos trabajos iniciales sociológicos y antropológicos derivan hacia el esquema elaborado en 1780 por otro Jesuita, Gilli, quien establece 9 familias lingüísticas para los pueblos habitantes del Orinoco: Caribe, Sáliva, Maypure, Otomaco, Guamo, Guajibo, Yaruro, Guarauno y Aruáco.

En la Tabla V.2.1 se presentan los grupos étnicos habitantes de los llanos en un intento de aclarar la nomenclatura.

Denominación	Familia	Sinónimo	Área	Situación Actual
Achagua	Arawak (Maypureana)		Apure, Meta y Casanare	Un pequeño grupo en Colombia
Betoyes	Betoi		Piedemonte andino -llanero	Extintos
Caquetio	Arawak		Piedemonte andino-llanero	Extintos
Guahibo (Jivi)	Guajibana-Sikuani (Arawak ¿)	Chiricoa	Bajo Capanaparo, Bajo Cinaruco, Meta, Orinoco medio	
Guamo (Guamontoyes)	Independiente (Guama y Quaqáro)	Guaiqueries	Bajo Portuguesa, Bajo Guárico, Costo	Extintos

Jirajara	Independiente (Chibcha Betoí)		Piedemonte andino-llanero y Cordillera de la Costa	Extintos
Kariña	Caribe		Llanos Centrales y Orientales	
Kuiva	Guajibana		Alto Apure	
Otomaco (Gumilla, 1741)	Independiente (Otomaca y Taparita)		Bajo Apure, Cajones de Apure y Arauca, Costo Orinoco	Extintos
Sáliba	Salibana (Macrodaha)		Meta	
Tamanacos	Caribe		Bocas del Apure, Orinoco, Caicara, La Encaramada	Extintos
Taparitas	Independiente ¿? (Otomaca y Taparita)		Bajo Apure, Cajones de Apure y Arauca, Costo Orinoco	Extintos
Warao	Independiente (Guaraunos)		Delta del Orinoco, llanos de Monagas	
Yaruro (Pume)	Independiente		Bajo Apure, Arauca, Capanaparo, y Cinaruco	

Tabla V.2.1. Grupos Étnicos Llaneros.

De los 14 grupos registrados para los siglos XVI y XVII como habitantes de los llanos, solo quedan 5 en territorio llanero venezolano, los Guahibo (Jiwi), Kariñas, Kuivas, Warao y Yaruro (Pume), el resto se extinguió, aunque algunos grupos llegaron hasta principios del siglo XX. Muchos elementos étnicos pasaron a formar parte del mestizaje entre indígenas, españoles y africanos que dio origen al actual llanero. En las áreas donde existe población indígena numerosa, a los habitantes mestizos se les denomina Criollos.

Las figuras V.2.3 y V.2.4 muestran los límites lingüísticos y la evolución social de los aborígenes de Venezuela.

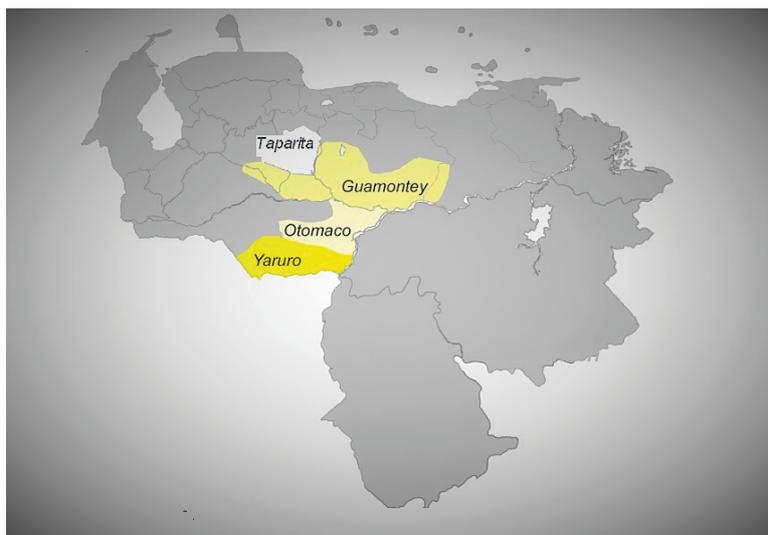


Figura V.2.3. Lenguas aisladas del llano: tomado y modificado de:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inland_Isolates_of_Venezuela.png?uselang=es

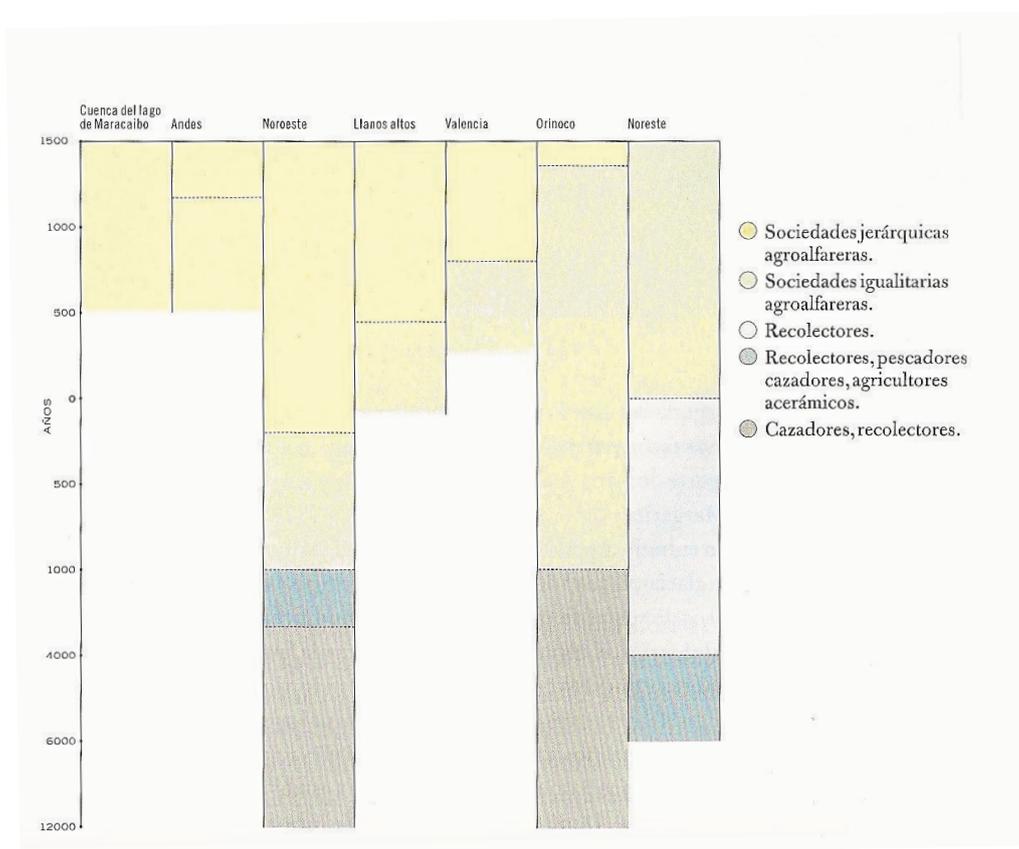


Figura V.2.4. Evolución social de los aborígenes de Venezuela. Cuadro Cronológico (Sanoja y Vargas, 2007).

V.3. Grupos étnicos americanos actuales en los llanos

Los principales grupos étnicos del llano, son actualmente los siguientes:

Cuiva: Tienen probablemente el mismo origen que los guajibos y es un grupo del bajo Meta, Capanaparo medio y bajo Casanare, están en Venezuela y Colombia. Se caracterizan, al menos desde el siglo XIX y hasta mediados del presente siglo, por sus patrones de vida de cazadores y recolectores nómadas. Cada vez están más restringidos debido a la invasión de sus tierras por los hatos ganaderos (Navarro y Hernández, 2008). En el censo del 2004 solo fueron registrado 428 individuos de esta etnia, la mayor parte de ellos localizados en el municipio Romulo Gallegos.

Guahibo (Jiwi): Grupo del estado Amazonas, Bolívar y los llanos del sur, sureste y noroeste de Apure. Son considerados como parte de las lenguas Guahibanas, relacionadas con la familia Arawak. Según el censo indígena de 2004 existen unos 458 aproximadamente en el estado Apure, la mayor parte en el municipio Pedro Camejo (INE,2007), sin embargo por su seminomadismo y su binacionalidad pudieran estar en comunidades de los estados Amazonas, donde el mismo censo arrojó unas 8.772 personas de esta etnia y en Bolívar unas 1.384 personas. Inclusive en Vichada (Colombia) hay personas de esta etnia que temporalmente vivieron en comunidades del sur de Apure.

Kariña: Los kariña, habitan en los estados Anzoátegui, Bolívar, Monagas y Sucre en el territorio venezolano. Descienden de los caribes, el nombre antiguo de este grupo étnico se utiliza para denominar al tronco lingüístico que agrupa varios idiomas, entre ellos, el de los kariña. En Anzoátegui viven unos 7.992 y en Monagas 1.174.

Yaruro (Pume): Constituyen una etnia aborígen de filiación lingüística aún no definida, cuyas comunidades se esparcen por los llanos del estado Apure. Su presencia en esta región se conoce desde el período colonial a través de las primeras crónicas sobre el territorio escritas en el Siglo XVII. Sus comunidades se ubican en la región central y sur del estado Apure, concentrándose cerca de los ríos Arauca y Cunaviche y particularmente en las vecindades de los ríos Capanaparo, Riecito y Cinaruco. En años recientes un pequeño número ha emigrado hacia el norte del estado, para establecerse en las inmediaciones de la carretera principal, desde Achaguas hasta San Fernando de Apure (INE, 2013). Para el censo indígena del año 2004 se registraron 7.251 personas de esta etnia, mayoritariamente en los municipios Achaguas, Rómulo Gallegos y Pedro Camejo (Figuras V. 3.1 y V.3.2).

Warao: Los waraos, también conocidos como guaraúnos, viven en el extremo oriental del área de estudio (Figura V.3.3). Es una etnia deltaica, su idioma es el warao, clasificado como independiente por algunos autores, mientras otros intentan emparentarlo con el tronco chibcha. En Monagas viven unos 4.188 (CONIVE, 2008).

El INE (2013), señala además 298 indígenas en Cojedes y Portuguesa 15 Inga, 8 Pume 1, Caribe 4 Warao, 420 no declarados (Municipios Guanare y Páez), sin definir la etnia a la cual pertenecen.



Figura V.3.1. Indígena Pume cocinando yuca. Fotografía Marina Mazón.



Figura V.3.2. Mujeres Pume en Rancho Bonito, suroeste de Apure. Fotografía Marina Mazón.



Figura V.3.3. Vivienda Warao en río Morichal Largo, Monagas.

El choque entre las dos culturas, la europea y la americana, así como la imposición del modelo mercantilista europeo en tierras americanas, originó un cruento proceso de guerra de casi 80 años de duración, esto se refleja en las críticas que a este mismo proceso se generaron desde posiciones ilustradas o eclesiásticas, como Montesinos o De Las Casas (Pardo, 1980), aunque después del periodo inicial de la conquista, se aplicaron métodos más humanos de penetración y colonización

El poblamiento español de los llanos del Orinoco se inició muy lentamente, tardaría más de treinta años desde el avistamiento por Colón. Fue la expedición de Diego de Ordaz en 1530, que remontando el río conocido entonces por Uyapari, iniciaría el conocimiento de estas zonas bajas y conocería de la existencia del río Meta, que sería recorrido al año siguiente por su sobrino Álvaro de Ordaz y por Alonso de Herrera en una nueva expedición fluvial.

V.4. Europeos

Rodríguez (1991) ha dado en llamar a la neoetnia llanera colombo-venezolana, grupo humano que forma parte del denso mestizaje que comienza desde el propio descubrimiento y que da como resultado al americano de hoy, debemos detenernos un poco en la procedencia de los colonizadores.

El trabajo de Rubio (1930), uno de los primeros análisis de este tipo, identifica a 4897 pasajeros de indias entre 1.530 y 1.592, obteniendo los siguientes resultados reflejados en la Tabla V.4.1.

ANDALUCÍA	39,21 %
ARAGÓN	0,98 %
ASTURIAS	1,02 %
BALAEARES	0,08 %
CASTILLA - LEÓN Y CASTILLA LA MANCHA	36,74 %
CATALUÑA	0,75 %
EXTREMADURA	12,2 %
GALICIA	0,98 %
MURCIA	1,55 %
NAVARRA	0,36 %
VALENCIA	1,12 %
VIZCAYA	1,98 %
PORTUGAL	0,83 %
EXTRANJEROS	0,67 %
DESCONOCIDOS	4,15

Tabla V. 4.1. Procedencia de pasajeros a las Indias Occidentales entre 1530 y 1592 (%).

Esta tabla coincide, en líneas generales, con los resultados de un trabajo reciente de Pedroviejo (2011) donde se estudian las relaciones lingüísticas y se aporta la siguiente figura (Figura V.4.1) sobre el origen y destino de los pobladores de América provenientes de España entre 1520 y 1539.

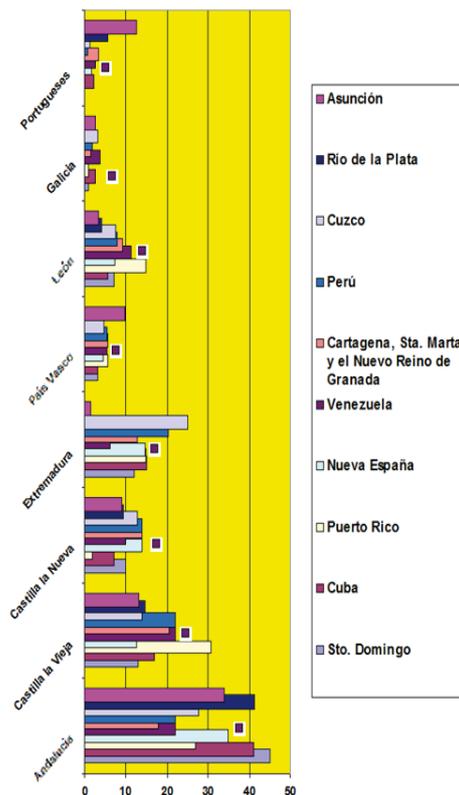


Figura V.4.1. Origen y destino de los colonizadores europeos en la América española entre 1520 y 1539. La barra de Venezuela se destaca con un cuadro morado a la derecha.

Según esta figura, en los 19 años estudiados arribaron a Venezuela un poco más de 20.000 andaluces e igual número de castellanos, unos 10.000 leoneses y cerca de 7.000 extremeños. Algunas familias llaneras actuales, ganaderas, dueñas de hatos se precian de conocer su linaje hasta algunos fundadores de ascendencia conocida.

El contacto con los llanos por vía terrestre lo inicia desde Coro, Nicolas Federmann uno de los Welzares quien en 1530 por la vía del río Cohaheri (Cojedes) avanza, ya entrada la época de las lluvias, hasta el sur del río Tinaco, avistando lo que consideraba el mar del sur y que no era otra cosa que los llanos inundados. Jorge Spira, otro Welzer, avanza a través del Apure y el Casanare y debido a las inundaciones quedó aislado en un banco de sabana, hasta la bajada de las aguas. Las dificultades de las expediciones iniciales, magnificadas por la animosidad de los indígenas y la presencia de fieras y alimañas desconocidas, hicieron que los expedicionarios se concentrasen en las zonas más salubres de la costa y las montañas. La resistencia indígena se prolonga hasta 1567, con la caída de Guaicaipuro y la fundación de Caracas el mismo año. Es así como se logra penetrar a fines del siglo XVI al borde de los llanos, comenzando la colonización por los llanos altos, en cotas cercanas a los 200 m, sitios con buen drenaje y en las márgenes de ríos grandes. Con ello se inicia la fundación de ciudades y establecimiento de encomiendas como Barinas (1577), San Sebastián (1585) y Guanare (1591), desde las cuales se continuará lentamente, durante el siglo siguiente, con la fundación de villas y pueblos. Se pasó de la encomienda a la modalidad de misiones religiosas. Por encima de la cota 100 m se fundaron, entre otras, Pedraza (1610), Acarigua y Araure (1653, 1659), San Carlos (1677), Mijagual (1680) y Ortiz (1687). Con ello se avanzó en la colonización de los Llanos Centrales y Occidentales y a lo largo de las vías fluviales se establece la conocida Cabruta (1643) y Nutrias (1711), esta última ya entrado el siglo XVIII.

V.5 Africanos

El tercer componente étnico de la futura neoetnia proviene la costa occidental de África, formado por Bantúes, Ashantis, Congos y Yorubas (Pardo, 1980), que llegaron con el tráfico de esclavos que se produjo desde los inicios del siglo XVI hasta el siglo XIX. Desde el siglo XVI se estableció el llamado comercio triangular, base del tráfico de esclavos, que fue la ruta de los barcos entre África, Europa y América, durante más de 300 años (Figura V.5.1).

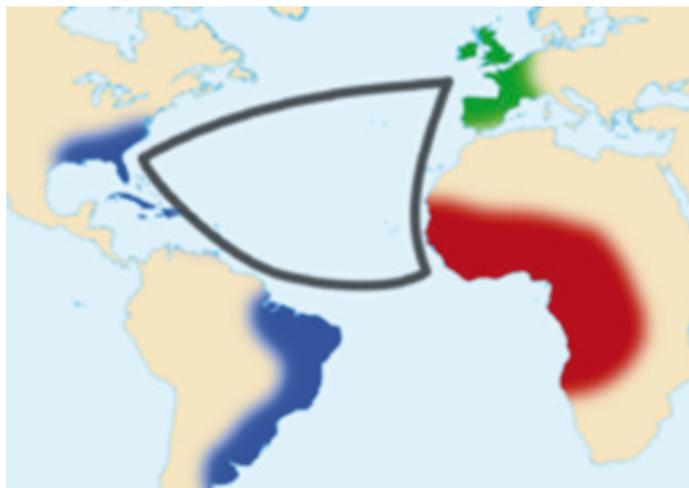


Figura V.5.1. Comercio triangular de esclavos. Tomado de Wikipedia.

Guerrero (2009), a partir de los etnónimos, señala las siguientes procedencias para los esclavos traídos a Venezuela: Angola: de la civilización del antiguo Congo D'ntótela (Día Ntotela); Carabalí: de la civilización Efik-efok, ubicada en la zona este de la República Federal de Nigeria; Mandinga ubicado en los actuales países como Malí, Gambia, Senegal y Congo; Matamba: de la Nación Mina (o Ashanti), la actual Ghana y Tari, de la civilización Fon del antiguo Dahomey. A comienzos de la Guerra de la Independencia en 1810, la Capitanía General de Venezuela tenía la siguiente población: Nativos Españoles 12.000, Criollos 200.000 y Negros 406.000. Los esclavos duplicaban en número a los blancos.

Pérez (2014), señala que ``De los primeros establecimientos de esclavos, diversos grupos de esclavizados vivieron y trabajaron en los llanos de Guárico y Apure, mezclando tradiciones culturales, tecnológicas y sociales en una perspectiva distintiva de mestizaje y criollización. La nueva cultura reflejó la entrada de esclavizados en el crecimiento de hatos ganaderos dedicados a la economía de agro exportación, principalmente de cueros y manteca''. Este crisol de razas formado por andaluces, caribes, ndongos, arahuacos, extremeños, bantues, yaruros y castellanos se situó en torno a un sistema de producción ganadera, en un territorio natural específico recién colonizado y constituyeron una neoetnia. Rodríguez (2007) afirma, `La neoetnia llanera se manifiesta como opción cultural nueva en un instante indefinido durante el Siglo XVI, en el que el auge de la ganadería cimarrona en la región, promueve un inusitado interés por parte de la administración colonial asentada en la zona centro-norte-costera, que ante las posibilidades económicas representadas por esa multiplicación espontánea de los grandes rumiantes, inician allí, lo que algunos historiadores denominan "La invasión del llano." En la trama de esta Invasión destacan las formas de colonización de mediados del siglo XVII y del siglo XVIII, que contraponen intereses y métodos, generando una pugna, no exenta de violencia entre, las misiones religiosas y los hatos ganaderos.

A finales del siglo XVIII ya encontramos al llanero como tipo humano, diferenciándose claramente de los habitantes de las otras regiones de la Capitanía General de Venezuela, como andinos, centrales, zulianos, corianos y orientales (Humboldt, 1991). La guerra de independencia acabará situando al llanero en contraste a los otros venezolanos que, además tuvieron una actuación destacada en la guerra independentista. Vowell en 1831 los describe así "Los Llaneros, –hombres de las sabanas– raza sencilla y pacífica, vivían en familias separadas, cada una bajo un jefe común, a usanza de los antiguos patriarcas. Habitaban hatos remotos o granjas, de ordinario situados a muchas leguas unos de otros con el objeto de que sus respectivos rebaños tuviesen mayor extensión de pastos y al propio tiempo para evitar la intromisión dentro de los linderos del vecino, cosa que no podría impedirse de otro modo en un país donde las cercas y aún las marcas de límites son del todo desconocidas." (Figura V.5.2).

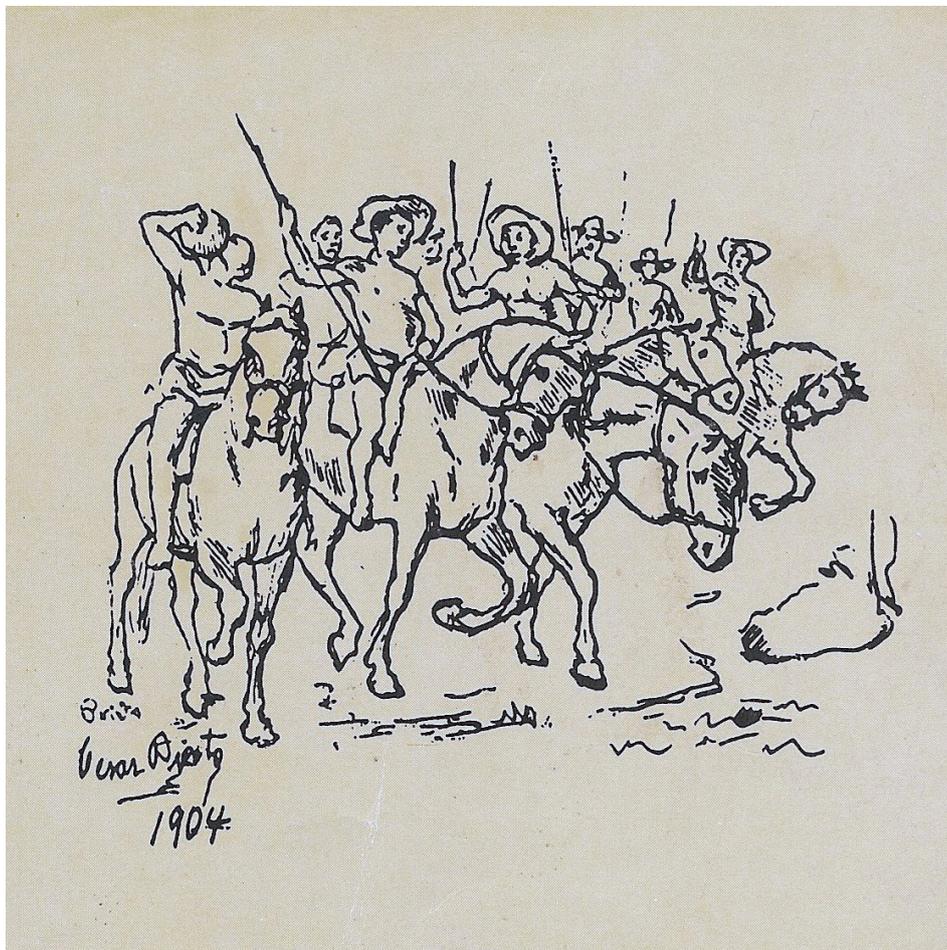


Figura V.5.2. Llaneros con sus lanzas. Dibujo de Cesar Prieto (1904).

V.6 Formas de colonización y poblamiento: Misiones y Hatos

V.6.1 Misiones

Estos asentamientos tenían un doble objetivo, por un lado colonizar y por otro evangelizar. Surgieron como propuesta eclesiástica para convertir a los habitantes originales a la religión católica y a la vez colaborar en el poblamiento y mejora de la situación de los mismos. Se asentaron bajo diferentes direcciones y fueron lideradas por distintas órdenes religiosas. Como señala Botello (2005), *“Las misiones franciscanas, dominicas y jesuíticas en el llano venezolano y la Orinoquia fueron fundamentales para el poblamiento de esas apartadas zonas del país; con la persuasión de aquellos señores de hábito y barba o mediante la compulsión y la fuerza armada, fueron reducidos los indígenas en centros misionales.....comenzaron una primera etapa de evangelización hacia 1658, que se mantuvo hasta 1678; luego vendrían otras seis etapas, hasta culminar su actividad en el lapso entre 1800 y 1820, cuando el régimen español estaba en sus estertores”*. A pesar de la polémica generada por los métodos y la transculturación, el mismo autor toma partido por las misiones en el enfrentamiento contra los hateros, *“Con todos los abusos o errores que pudieron haber cometido los misioneros con nuestros indígenas, se debe a ellos, sin duda el poblamiento de las tierras llaneras, así como un poco de orden y protección a las poblaciones, pues se impusieron sobre la voluntad de los hacendados poderosos, a quienes no convenía la formación de pueblos en sus tierras, que les impedirían seguir maltratando indígenas, abusando de sus mujeres y negociando su ganado y tierras”*.

Siguiendo las ordenanzas dictadas por Felipe II, se comenzaron a fundar en toda América pueblos de misiones, aunque ya en el siglo XVI a instancias de Bartolomé de Las Casas, los frailes dominicos iniciaron la misión fundadora en Venezuela. Ya en el siglo XVII y XVIII los Jesuitas provenientes de Bogotá descendieron a los Llanos del Orinoco estableciendo misiones. Posteriormente y a raíz de la expulsión de la orden (1767) su labor sería continuada por los franciscanos. Destacan dentro de estas misiones y misioneros obras fundamentales, que inician el conocimiento científico del llano, entre ellas cabe destacar El Orinoco Ilustrado de Gumilla (1999) (Figura V.6.1) y la obra de Gilli (1965).

EL ORINOCO
ILUSTRADO, Y DEFENDIDO,
HISTORIA NATURAL,
CIVIL, Y GEOGRAPHICA
DE ESTE GRAN RIO,
Y DE SUS CAUDALOSAS VERTIENTES,
GOBIERNO, USOS, Y COSTUMBRES DE LOS INDIOS
sus habitadores, con nuevas, y utiles noticias de Animales, Arboles,
Frutos, Aceytes, Resinas, Yervas, y Raices medicinales; y sobre
todo, se hallaràn convecciones muy singulares à N. Santa Fé,
y caños de mucha edificación.

E S C R I T A
POR EL PADRE JOSEPH GUMILLA, DE LA COMPANIA DE JESUS,
Misionero, y Superior de las Misiones del Orinoco, Meta, y Casanare, Calificador, y
Confaliter del Santo Tribunal de la Inquisicion de Cartagena de Indias, y Examinador
Synodal del mismo Obispado, Provincial que fue de su Provincia del Nuevo Reyno.

Figura V.6.1. Portada del Orinoco Ilustrado de José Gumilla.

V.6.2 Hatos y Ganadería

La introducción de ganado vacuno en el siglo XVI se explica en función de tres rutas conocidas. Por un lado la de Francisco Ruiz, que proveniente de Oriente, pasa por los Llanos de Paya (Alto Guárico Central) y llega hasta Acarigua, por otro la de Juan de Carvajal que desde El Tocuyo pasa por Guanaguanare (Guanare) hasta Pedraza la Vieja y finalmente la ruta de Cristóbal Guerra, que proveniente de Santa Fé (Bogotá), alcanza el desparramadero del Sarare hasta los Llanos Altos Occidentales (Vila, 1965), aunque para Humboldt (1991) las localidades de Coro y El Tocuyo fueron el origen del ganado. El hato contribuye mayormente a la introducción masiva del ganado bovino y equino, que a la postre influirá en la evolución de la economía y del paisaje del llano durante los últimos 460 años. Al fundar Ampies la ciudad de Coro en 1527, introduce el ganado en la región occidental, criando ganado vacuno, cabrío y una considerable porción de mular (Oviedo y Baños, 2006). García y Rojas (1996) consideran, sin embargo, que para ese momento existía ya ganado en manos indígenas, sobre todo caquetios, a través del trueque. Había ya comenzado el proceso de domesticación por parte de algunos grupos indígenas y el de las cimarroneras para la reproducción en estado salvaje de vacunos, caballos y yeguas. Ya para 1547 Cristóbal Rodríguez abastecía a Santa Fé de ganado vacuno traído de la región de Tocuyo en Venezuela por el camino de Sogamoso, a lo largo del piedemonte andino-llanero, en los altos Llanos Occidentales. (<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/modosycostumbres/crucahis/crucahis84.htm>, <http://fuegocotidiano.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>). No menos importante es la introducción de otros animales domésticos que a la larga pasaran a formar parte de la economía indígena por trueque con los españoles y que luego se aclimataran al nuevo territorio. Además del ganado bovino destaca el ganado caballar, el porcino, las aves de corral y aunque ya existía el perro en América, nuevas razas fueron traídas en la conquista.

La rapidez con que se reproducen, sobre todo el ganado vacuno y el caballo, así como las fugas y pérdidas de animales, dió origen a las cimarroneras, base de la posterior riqueza llanera.

Los siglos XVI y XVII son los del inicio del poblamiento, el primero es de difícil establecimiento en la perifería, en la dura lucha de conquista para unos y de resistencia para otros. La colonización comienza en el siglo XVII con la fundación de villas y pueblos y el avance de las misiones en la cuenca del Orinoco. Es el siglo del avance definitivo del poblamiento de los llanos, es el frente colonizador de la colonia tardía, la figura de los hatos desplaza lentamente a la fundación de villas y pueblos de misiones, logrando traspasar la barrera de la cota 100 en avanzadilla hacia las zonas insalubres de los llanos bajos. La fundación de Calabozo, San Fernando de Tiznados y El Sombrero (1726, 1723 y 1725), al estabilizarse la primera de estas villas, es un punto de partida para el poblamiento de los bajos Llanos Centrales y la cuenca baja de La Portuguesa, hasta alcanzar la otra orilla del Apure. Los hatos cubren funciones demográficas, a su influjo subsistieron muchos pueblos y se fundaron otros, (Rodríguez, 1991).

En oriente los llanos, al este de las mesas, se pueblan a partir de Maturín (1722) y desde la costa de Cumaná, Barcelona y del frente fluvial del Orinoco. Zaraza, Pariaguan y El Baúl, señalan el punto de avance colonizador de la primera mitad de siglo. La baja colonización del llano hasta principios de ese siglo, la señala Gumilla (1741), diciendo `` *Desde el Orinoco hasta los Llanos de Cumaná, hay ocho días por tierras despobladas. Tomando más arriba hasta los llanos del Orinoco hay nueve días de terrenos y ríos sin habitantes a excepción de algún vecino que no lejos de la serranía cuida sus ganados. Desde el Orinoco a Guanare y hasta Barinas hay veinte días largos de tierras desiertas...* ``. El último avance colonizador, antes de la independencia, se inicia hacia 1750 desde varios frentes. Por vía fluvial se establecen Guasualito (1750), La Unión (1754) y Guaranito (1768), desde los Andes, Guanare y Calabozo, para los asentamientos en la otra orilla de Apure (Rodríguez, 1991). Fue un proceso lento, que se caracterizó primero, por el avance de criadores con sus mayordomos y luego con sus rebaños y familias en dirección de norte a sur, desde la Provincia de Caracas y sus adyacencias hacia las tierras de la llamada Otra Banda de Apure, equivalente para la época, a la zona geoeconómica delimitada por Alejandro de Humboldt entre... *“las sabanas de Palmarito, las sabanas de Arauca y las del Meta, desde el río Caquetá hasta el río Apure y desde éste hasta el Delta Orinoco”* (Humboldt, 1951). En este proceso resultan de mucha importancia las villas de Camaguán (1768), en su segunda fundación, San Jaime (1753), hoy desaparecido, y San Antonio predecesoras de San Fernando del Paso Real del Apure el cual se establece entre 1770 y 1789 y está en medio de la pugna entre los dueños de hatos y los misioneros. Según Rodríguez (1991) los dueños de hatos, apoyándose en la real cédula de 1754, resucitan una forma jurídica de la conquista, la de capitán poblador. Las fuentes indican que entre 1760 y 1765, *“Don Sebastián de Mier y Terán, poderoso hacendado que disfrutaba el carácter de*

dueño de tierras y esclavos en Barbacoas, San Sebastián, Calabozo y Caracas, entró a la tierra de los llanos, primero con sus mayordomos y luego nuevamente con sus rebaños, en calidad de Capitán Poblador. Con él entraron también el Dr. Don Fernando Domínguez, Adrián Camacho, Adrián Delgado y otros criadores apoyados en sus armas y mayordomos con fines de pacificación.” esto les permitió fundar hatos y queseras y “.aquerenciar ganado, y cazar cimarrones...”

Las relaciones entre los dueños de hatos y los religiosos se tornan tensas y difíciles. Hacia 1780 el obispo Mariano Martí en su visita pastoral, acusaba directamente a los hateros de ser; “.responsables del poco fomento y del estado caótico en que se encontraban los pueblos de misión “. El Obispo Martí entre 1771 y 1784, realizó la visita pastoral por espacio de 13 años, recorriendo los más agrestes caminos de la montaña y el llano, visitando todas las parroquias establecidas de este a oeste y de norte a sur de la geografía venezolana, con el objeto de reunir una información que arrojará una visión más clara sobre la realidad socio política del país. Los datos aportados por el Obispo Martí pueden considerarse el primer *censo nacional moderno*. Sin embargo más puede la obstinación del fraile y durante 3 largas décadas luchan contra la oposición de los hateros, que a veces se torna violenta, hasta que ya luego de establecido San Fernando de Apure, se logra la fundación de San Jerónimo de Guayabal para 1795. Humboldt pernocta en el pueblo durante su viaje en Marzo de 1.800, proveniente de Calabozo. La característica fundamental de este segundo momento de la colonización tardía del llano es, según Rodríguez (1992) “. el crecimiento de los hatos en detrimento de los poblados indígenas “. y de las misiones (Figuras V.6.2 y V.6.3)

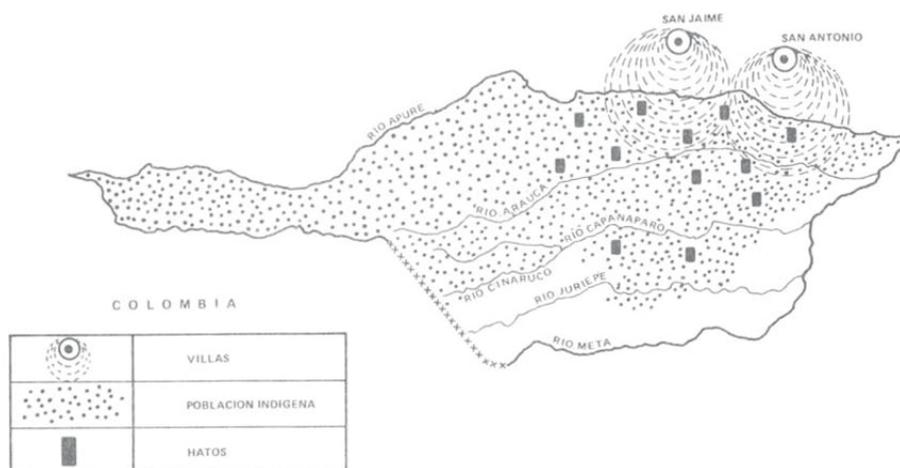


Figura V.6.2. Poblamiento ganadero en los Llanos de Apure 1750-1760 (Rodríguez, 1991).

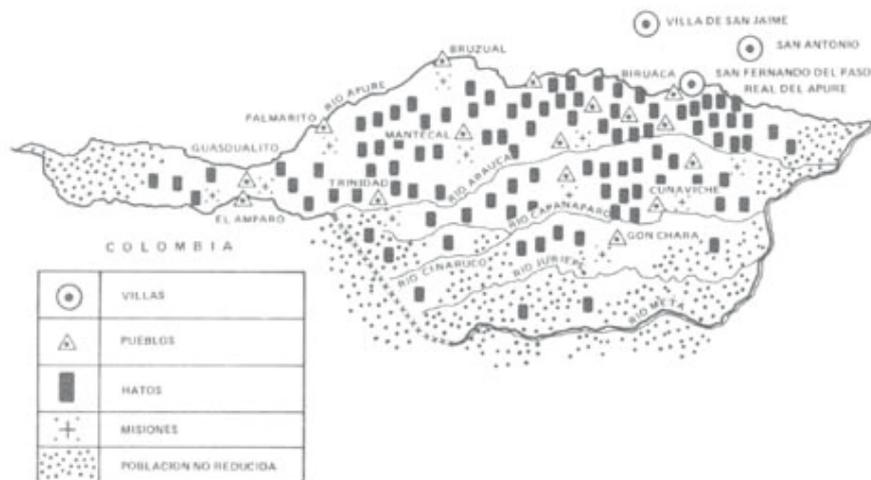


Figura V.6.3. Poblamiento ganadero de los Llanos de Apure 1760-1800 (Rodríguez, 1991).

Hacia 1.800, cuando llega Humboldt a Venezuela, la figura del hato se ha impuesto como unidad de producción pecuaria evolucionando a lo largo de dos siglos, para convertirse al final del último frente colonial, en un elemento de poblamiento. La producción de los hatos para 1.800 se podría aproximar, según los datos de Humboldt, quien citando a Depons estima en 1.200.000 cabezas de ganado bovino, 180.000 caballos y unas 90.000 mulas, para la capitanía general de Venezuela, la mayor parte en los llanos. Para los más ricos propietarios estima unas 14.000 reses marcadas al año, la exportación de cueros se eleva para esa fecha a 174.000 al año, según datos oficiales, de lo que infiere el propio Humboldt que la cifra de 1.200.000 reses es más bien baja, en función de esta producción. La guerra de independencia (1810-1821) interrumpe y modifica las tendencias pobladoras y contribuye a darle al hato una importancia estratégica en el abastecimiento de las fuerzas en pugna Vowell (1988). Al terminar la contienda la república trata de organizar la producción agropecuaria del país, sin embargo sucesivas guerras civiles como la Guerra Federal (1859-1864) y diferentes revoluciones hacen del siglo XIX un periodo de continuos avances y retrocesos del llano como *tierra de en medio* al situarse entre la costa, los Andes y Guayana, escenario bélico permanente, sobre todo a lo largo de las áreas más transitadas.

El área de la llanura aluvial, por debajo de la cota 100 m al este de las selvas alisias y al norte de la altillanura Meta- Capanaparo y al sur de la Cordillera de la Costa y el sistema de colinas del Guárico, se mantuvo poco poblada durante los ciclos de colonización republicana del siglo XIX y en la Venezuela petrolera del siglo XX.

V.7. Dinámica poblacional reciente

El siglo XX, se caracterizó por la apertura de carreteras hasta los lugares más recónditos del llano y la presencia de la explotación petrolera, que modificarán substancialmente el modo de vida local, sobre todo en la región de oriente. La colocación de cercas, la electricidad y las mejoras en salubridad pública han transformado en gran parte el medio llanero, trayendo condiciones de vida menos austeras y permitiendo una colonización reciente en sitios anteriormente inaccesibles. En la figura V.7.1, aparecen marcados en distintos colores los frentes de colonización de la Conquista, Colonia Temprana, Colonia Tardía, Republica y Venezuela moderna petrolera, desde el siglo XVI hasta el Siglo XX. En la Tabla V.7.1 se registran las principales ciudades y pueblos del llano, con el año de fundación y el número de habitantes según datos recientes.

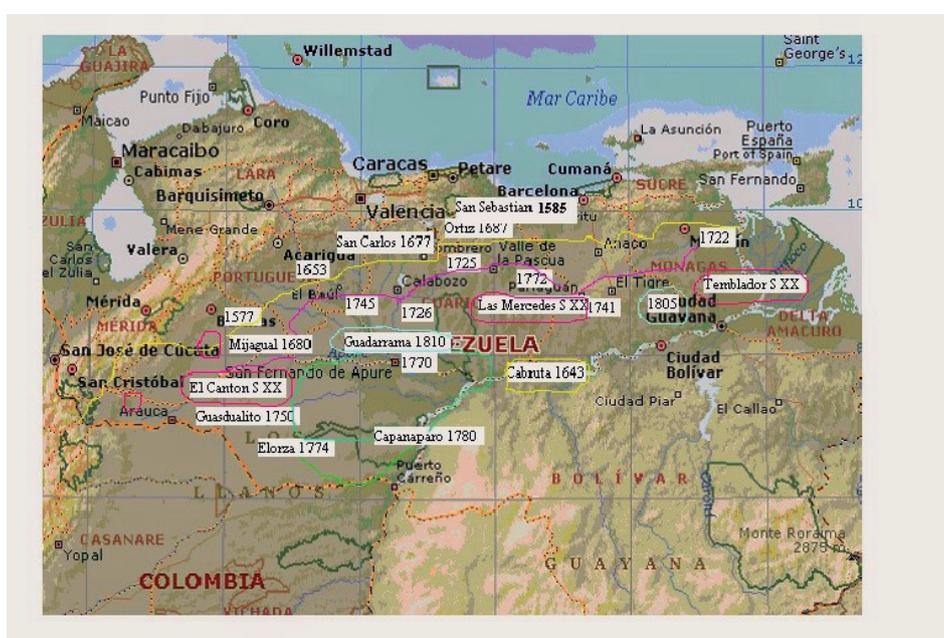


Figura V.7.1. Poblamiento del llano. Fundación de principales pueblos y ciudades, frentes colonizadores durante los siglos: XVI - XVII - XVIII - XIX y siglo XX. Mapa tomado de Encarta (2008b).

Ciudad	Año de fundación	Altitud m.	Población actual estimada
Barinas	1577	188	250.000
San Sebastian	1585	367	25.000
Guanare	1591	183	110.000
Pedraza	1610	207	1.549
Cabruta	1643 (1733)	52 (31)	5.500
Acarigua	1653	190	190.000
Chaguaramas	1653	188	10.521*
Tinaco	1658	164	30.300*
Tucupido	1659	149	55.000*

Araure	1659	190	25.000
San Juan de los Morros	1675	428	90.000
San Carlos	1677	152	67.000
Mijagual	1680	124	1361
Ortiz	1687	190	18.377 *
Lezama	1687	274	10.275*
El Pao	1691	143	14.507
Altagracia de Orituco	1694	358	25.000
Nutrias	1711	84	2.379
Barbacoas	1712	169	16.469*
Maturin	1722	67	300.000
San José de Tiznados	1723	131	6860
El Sombrero	1725	160	5.000
Calabozo	1726	97	110.000
Zaraza**	1740	60	20.000
Pariaguan	1741	260	20.000
El Baúl	(1692) 1745	102	4.000
Santa Maria de Ipire	1747	125	11.402
Guasdualito	1750	130	9.000
La Unión	1754	57	925
San Genaro (Boconoito)	1763	190	16.822
Camaguan	1690-1768	65	18.041
Guardatinajas	1768	109	7.000
Guanarito	1768	90	31.500
Tinaquillo	1769	423	
Valle de La Pascua	1772	194	101.952
Achaguas	1774	56	49.781
San Juan de Payara	1768	52	4.360 (2001)
San Rafael de Atamaica		46	1.544 (2001)
San Miguel de Cunaviche	1780 ?	48	1.881 (2001)
San Fernando de Apure	1770-1789	46	131.938
San Diego de Cabrutica	1763	187	1.700*
Zuata	1754	88	2.500*
Elorza	1774	95	16.589
Barrancas del Orinoco	1790	40	20.510
Guayabal	1796	55	17.753
Cazorla	Siglo XVIII	45	1.200*
El Tigre	1805(1937)	250	110.000
Soledad	Siglo XIX	34(10)	26.141

Guadarrama	1810	61	675 (2001)
Las Mercedes	Siglo XX	167	23.734
Arizmendi		67	18.338
Barrancas de Barinas		201	12.294
El Cantón	Siglo XX	155	2.262
Santa Barbara	1911	186	23.204
Mapire		64(32)	9.000
Temblador	Siglo XX (1930?)	50	35.479
Socopo	Siglo XX (1955?)	242	36.065

Tabla V. 7.1. Ciudades y pueblos importantes de los llanos.

V.8. La cota 100 como barrera para el asentamiento humano y "límite" de las tierras llaneras del interior

La cota 100 m define aproximadamente un límite natural del llamado tradicionalmente Bajo Llano y marca un área de llanuras aluviales con suelos Ácuicos, inundables durante gran parte del año, lo que ha sido siempre un factor limitante para el asentamiento humano en la zona. A la llegada de los españoles habitaban este espacio las etnias menos desarrolladas culturalmente, básicamente cazadores, pescadores y recolectores, principalmente Otomacos, Taparitas y Guamonteyes, las cuales o se extinguieron en las guerras y epidemias o se diluyeron hasta desaparecer en el mestizaje. El avance por frentes colonizadores (Tabla V.7.1) se hace lentamente debido a lo duro del medio en aquellas regiones de inundación periódica, no solo por la inundación misma, sino por razones de salubridad, como indica Calzadilla (1940), *“brote de calenturas y otras enfermedades, provocadas por recidiva de paludismos emboscados o dormidos”*. Aun hoy en día destaca la desigual distribución poblacional, existe una mayor concentración en las ciudades y pueblos más antiguos, fundados en los piedemontes y terrazas por encima de la cota 100, haciéndose los pueblos grandes más escasos y distantes a medida que nos adentramos en el llano. La figura V.8.1 representa los circuitos de población actual. Los pueblos marcados en rojo y unidos por una línea de ese color, hacia la periferia llanera, representan el mayor porcentaje de población, siendo Maturín, Araure-Acarigua y Barinas, ciudades de alrededor de 300.000 habitantes y San Carlos y Guanare, de unos 100.000 habitantes. Alrededor de la cota 100 destaca Calabozo, con más de 100.000 habitantes, estas poblaciones están unidas por una línea amarilla. Por debajo de la cota 100, se hallan pueblos de menos de 20.000 habitantes, marcados y unidos con una línea marrón, casi todos ellos por debajo de los 10.000 habitantes, estando solo San Fernando de Apure, entre las ciudades importantes en esta baja posición topográfica. Los pueblos marcados en verde tienen una población entre 50.000 y 100.000 habitantes (Achaguas, Santa Bárbara, Socopo), la línea continua de color azul representa la cota de 100 m de altitud, notándose la baja densidad poblacional existente dentro de este polígono. Esta área

tiene aproximadamente unos 88.000 Km² lo que constituye entre, un tercio y un 40 % de la superficie total de los llanos venezolanos.

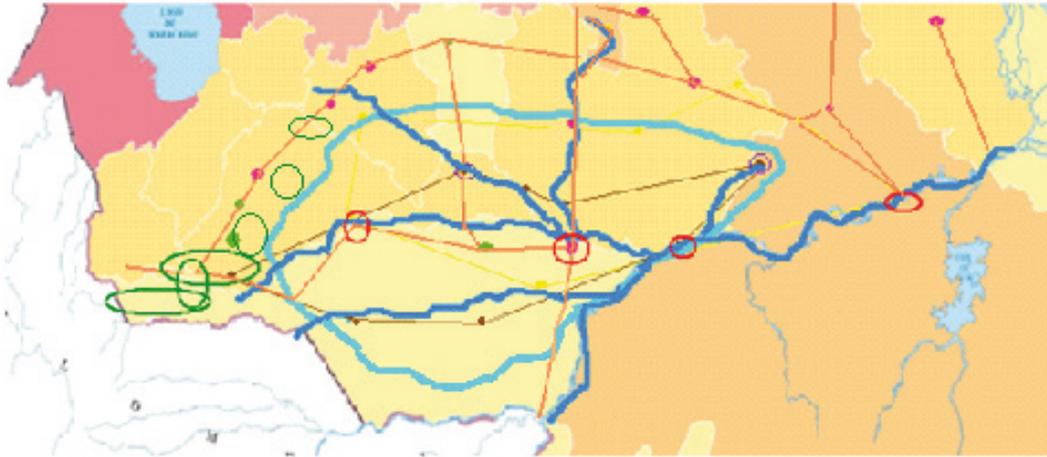


Figura V.8.1. Distribución y densidad poblacional con respecto a la cota 100 m.

Los círculos rojos marcan los puertos importantes durante la economía de exportación de los siglos XIX y XX, (Ciudad Bolívar, Cabruta, San Fernando, Nutrias), para el llamado “Hinterland Hatero Llanero”, según García y Rojas (1996), al cual nosotros llamaremos de ahora en adelante Tierra Interior Llanera. Las elipses verdes marcan las barreras que constituyeron las selvas ubicadas desde el pie de monte hasta la cota 100. El polígono marrón enlaza pueblos como Elorza, Zuata, Camaguan, Cazorla, Arizmendi, de menos de 20.000 habitantes, algunos con solo 5.000 o menos, cuya economía gira exclusivamente en torno a la ganadería, encontrándose algunos de ellos aislados parcialmente durante la época de inundación. Asociados a este circuito, localidades más pequeñas y situadas ya dentro del delta interno, como Guadarrama (Barinas) o Garcita (Guárico), mantienen comportamientos trashumantes.

V.8.1. Economía de tierra de interior llanera

Al establecerse definitivamente el hato como unidad de producción se configuró una economía de tierra de interior hatero-llanera, con una actividad de exportación a través, sobre todo, del puerto de Ciudad Bolívar. (García y Rojas, 1996).

Una de las características que influirán en la evolución de la vegetación llanera es el tamaño de estas unidades productivas, ya que se trata de explotaciones muy extensas y aunque el tamaño mínimo y el número de cabezas de ganado, según las distintas fuentes varía mucho, normalmente se trata de miles de hectáreas que permiten a su vez el sostenimiento de varios miles de reses. La unidad mínima del hato, según Morales Padrón (1962), es de al menos 6.250 hectáreas, mientras que la ley del llano habla de solo 2.500 hectáreas, lo que que permitiría herrar más de 300 crías anualmente.

Esto originó en la práctica y según la región y disponibilidad de tierras, hatos de decenas de miles de hectáreas y hasta 10.000 a 20.000 mil cabezas de ganado vacuno, lo que originó que, entre 1800 y 1930, los llanos venezolanos funcionaran como una economía de enclave en la cual se producía carne y sobre todo cuero de res como producto de exportación (García y Rojas, 1996). A pesar de los altibajos debidos a las guerras y sobre todo después de las de la de Independencia y la federal, el funcionamiento rudimentario del hato, el aislamiento y las cimarroneras lograron recuperar la hacienda en un tiempo relativamente corto. Al respecto Calzadilla Valdez (1940) refiere que los llanos de Apure, arruinados para 1870, estaban totalmente recuperados en 1892, teniendo el Hato La Candelaria una cosecha anual de entre 10.000 a 12.000 mil toros. La actividad ganadera pujante es frenada por el auge del petróleo y la desinversión en la economía agropecuaria, que convierten al país en dependiente de la renta petrolera, como aún se mantiene en la actualidad. En los años cuarenta del siglo XX, desaparece la citada economía de tierra de interior en el llano venezolano.

V. 8.2. El Llanero como tipo humano, rasgos culturales

Como ya se señaló, el fuerte mestizaje originado en un área aislada con características geográficas, climáticas y ecológicas muy marcadas, dedicada durante mucho tiempo a una actividad económica básica, dio lugar a una población originada por distintas etnias, como Caquetios, Achaguas, Otomacos, Guamos y Pumes, entre otros, que se cruzaron con los hispanos, sobre todo, Andaluces, Castellanos y Extremeños con el añadido del elemento africano de Ashantis, Bantues y Congos. Todo ello dio lugar a una sociedad pastora-recolectora en sus inicios y luego, definitivamente ganadera, enriquecida con la experiencia y la tecnología andaluza e hispana en general y con los aportes de la ganadería subsahariana traída por la esclavitud.

La matriz indígena sobre la que se tejió el nuevo habitante de este espacio geográfico y ecológico fue muy variada, con una organización social, agrícola y tecnológica capaz de construir calzadas y terraplenes para desplazarse y poder cultivar en áreas inundables. Se suponen herederos en parte de la gente del complejo de Caño del Oso, establecidos en la zona desde el primer milenio AC (Zucchi y Denevan 1979; García y Rojas, 1996).

El elemento del bajo llano, del área de mayor inundación por debajo de la cota 100, se formó con numerosos grupos aborígenes, unos de mayor organización, como los Achaguas, con una red de comercio establecida, otros cazadores de caimanes y manatíes, pescadores y recolectores como Guamonteyes, Taparitas, Otomacos y Yaruros, además de grupos orientales de origen Guaiqueri, Kariñas y los indios Palenques, que mantuvieron una constante resistencia a la colonización hasta ya avanzado el siglo XVIII y que eran los pueblos de la ruta indígena de la sal.

Aunque cada grupo tenía distintas habilidades y estadios evolutivos, muchos señalan que *“el indígena llanero”*, al estar acostumbrado a cazar venados, báquiros y dantas, asimiló rápidamente el amaestramiento y manejo del ganado caballar y vacuno (García y Rojas, 1996). Este enfoque, quizás muy general y discutible, no coincide con el de Calzadilla (1940), quien señala que los indígenas apureños de su tiempo, probablemente Cuibas y Yaruros, *“no ejecutan sino trabajos de mano, limpia de conucos, cogida de tapas, contrafuego de empalizadas, parada y remiendo de corrales, etc. No es posible hacerlos montar a caballo, pero ni en burro”*. Sin embargo en las visitas de campo realizadas a Capanaparo, nosotros hemos corroborado la existencia de jinetes indígenas que hacen trabajo de llano, es probable que algunas etnias hayan sido reacias a este tipo de labor y desechado el caballo, probablemente las nómadas venidas del sur, en áreas de Colombia y el estado Amazonas.

En cuanto al componente español, también de origen diverso, forma parte, así mismo, de estas actividades pecuarias con ganado vacuno y caballar. El concepto de hato, su organización y el emprendimiento será la causa más importante de las transformaciones paisajísticas y sociales del llano. La ganadería y la esclavitud, a decir de Pérez (2014), *“son dos fenómenos que determinaron un cambio radical”* en las comunidades indígenas de los llanos, en ello tuvo que ver el componente africano que, al parecer traía una tecnología y un habito ganadero, que muchos entroncan con culturas como la Nok, llegándo a ser la presencia del esclavo o liberto importante en la organización de los hatos. El propio Pérez en la obra citada señala que de 26 hatos en la cuenca del Tiznados en 1793, 14 eran administrados por negros esclavos como mayordomos, 4 por los mismos amos, 4 por morenos libres y 2 por blancos familiares del dueño. En la misma zona de 1.132 habitantes de la parroquia, 345 eran esclavos, sin contar la abundante presencia cimarrona en montes aledaños.

De Armas y Mendoza (2006) concluyen que, *“La tradición de la dehesa española y la presencia de esclavos procedentes de culturas africanas ganaderas, facilitaron este tipo de explotación pecuaria en base al trabajo de los esclavos negros y hombres libres de color, contando con la facilidad con que se reprodujo el ganado traído por los colonizadores”*.

El resultado de la mezcla lo describe Vowell (1988), quien dice ahora, del llanero *“Aunque usualmente se les llama pastores y se les considera como tales, sus hábitos y sistema de vida eran en realidad los del cazador, porque siendo –del todo ¿?- salvaje el ganado que constituye su única riqueza, el trabajo requerido para recogerlo y arrebañarlo en la vecindad del hato, era necesariamente violento e incesante”*. Este experimento rinde sus primeros frutos evidentes en con la presentación formal del llanero ante la historia, durante la guerra de independencia y luego en la consolidación de una economía de tierras de interior durante el resto del siglo XIX. La neoetnia (o raza o tipo humano regional) llega a la actualidad como el habitante de la región de los

Llanos del Orinoco en Venezuela y Colombia y sus rasgos culturales hacen que una persona de Yopal en Colombia, tenga más afinidades con un habitante de Calabozo en Venezuela que con un compatriota suyo de Cundinamarca, a pesar de la distancia que los separa. El folklore llanero con su música, danza, poesía y el amor del llanero por su tierra destacan como elementos aglutinantes. La fuerte raigambre del llanero, sus elementos culturales y los matices del mestizaje se ponen en evidencia en el cartel que da la bienvenida e invita a las fiestas de Zuata (Estado Anzoátegui) que se muestra en la figura V.8.2.



Figura V.8.2. Cartel a la entrada de Zuata, Estado Anzoátegui.



Figura V.8.3. Llaneros actuales en La Unión de Barinas.

La influencia llanera se ha extendido a otras áreas de Colombia y Venezuela, pudiéramos aventurar que los límites del *llano cultural* son distintos a los del llano geográfico e inclusive del biogeográfico. La actividad económica pecuaria define el llamado trabajo de llano, que tipifica al llanero, como jinete y trabajador de la ganadería (Figura V.8.3). Este trabajo realizado en un medio duro, de cambios y contrastes climáticos y físicos a lo largo de un ciclo natural anual y una naturaleza agreste de extensas sabanas, grandes ríos y una flora y fauna particulares, enriquecen la vivencia del llanero. Esto y la amplia base cultural del mestizaje, contribuyeron a su rico folklore, que aún se mantiene, con evidentes elementos hispanos, africanos e indígenas, como instrumentos, canciones y danzas, siendo ejemplo el joropo, derivado del fandango, así como las coplas y el contrapunteo.

6

CAPÍTULO VI

TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE LLANERO

CAPITULO VI. TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE LLANERO

VI.1. Visión cartográfica y de los viajeros

El espacio natural llanero, a lo largo de los últimos cinco siglos ha sufrido modificaciones sustanciales. Migraciones, poblamiento, guerras, introducción y reproducción masiva de ganado de distinto tipo, sobre todo vacuno y caballo, han cambiado el paisaje, siendo muy diferente al que encontraron por primera vez los españoles al llegar al país. De los primeros años no existen registros que describan como era el paisaje de esta extensa región, los conquistadores se limitaron a señalar los peligros a los que estaban expuestos al atravesar selvas, montes, ríos y llanuras y hacen poca referencia a la vegetación que encontraban, sin embargo la palabra sabana entra a formar parte del lenguaje descriptivo del territorio, mediante ella se designa una gran extensión de terreno llano, con poco o ningún árbol y cubierta por hierbas

La cartografía no mejora mucho estas descripciones y está más pendiente de accidentes geográficos notables, sobre todo en la costa, cordilleras y ríos en el interior. Los indígenas pobladores ocupaban un espacio de importancia en estas primeras cartas, por lo general poco precisas (Figuras VI.1.1 y VI.1.2). Habrá que esperar hasta el siglo XVIII para conseguir descripciones más detalladas del entorno natural llanero (Gumilla, 1999), evidentemente los mapas se van realizando con mayor precisión (Figuras VI.1.3, VI.1.4 y VI.1.5).



Figura VI.1.1. Mapa de Ortelius (1587).



Figura VI.1.2. Sección del llano en el mapa de Tierra Firme de Abbeville (1656).

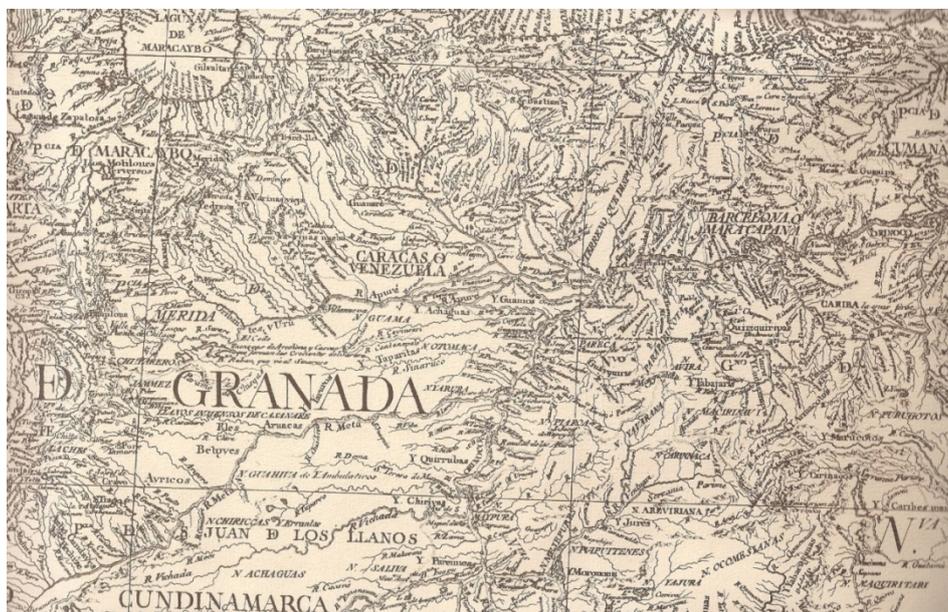


Figura VI.1.3. Sector de los llanos en el mapa de Cano y Olmedilla (1771-1775).



Figura VI.1.4. Suroeste de los llanos de Barinas y del Casanare (López, 1787).

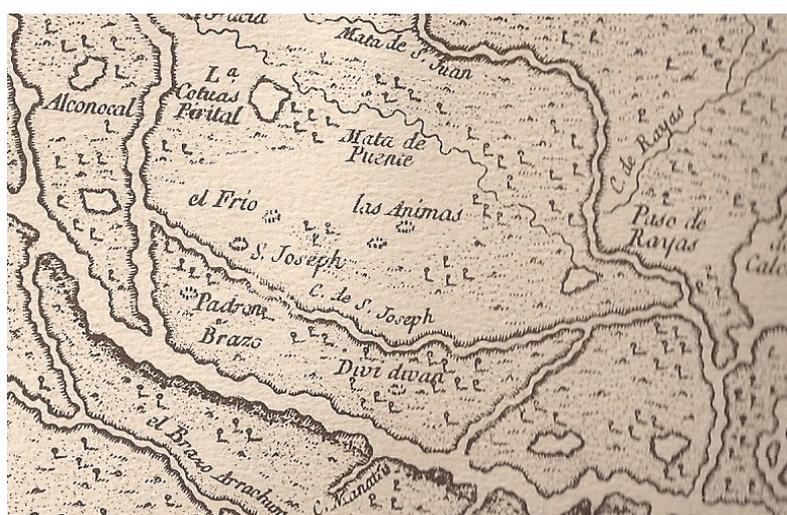


Figura VI.1.5. Detalle del Bajo Guárico y el Costo Apure en el mapa de Juan López (1787).

Después del viaje de Humboldt y de otros viajeros, desde fines del siglo XVIII y a lo largo del XIX, se hacen más precisas las descripciones, señalando inclusive ubicaciones y localizaciones geográficas de sabanas, montañas, selvas y palmares. Por supuesto son las rutas entre los principales pueblos, villas o hatos las más recorridas y descritas. Contamos así con la descripción hecha por Humboldt (1816) del llano por la vía de los valles de Aragua hasta Calabozo y San Fernando de Apure, esta es una de las rutas más descritas. Sachs en 1879, en su obra *Los Llanos* describe el paisaje y de ello se desprende que, desde La Mesa de Paja (que debe ser la de Paya, entre Ortiz y Dos Caminos) hasta Calabozo, la vegetación coincide bastante a la descrita por Humboldt, o sea sabanas gramíneas, "principalmente cubiertas de *Kyllingia*, de *Cenchrus* y de *Paspalum*", con chaparrales "grupos de *Rophala*" (Roupala). Llama

la atención la temprana localización, más al norte que su distribución actual, de los morichales, ya que según el relato de Humboldt, cita al moriche en las cercanías del Hato el Caimán, entre la Mesa de Paya y Calabozo, a menos que se hubiese confundido con los palmares de *Copernicia* (*Corypha* para la época), la palma llanera o sombrero, que describe con mucha precisión más adelante. Sin embargo, en un párrafo describe la distribución de las palmas acertadamente: *“La Corypha se extiende en los llanos de Caracas desde la Mesa de Paja hasta el Guayabal,....”* y *“Al sur del Guayabal dominan otras palmeras, sobre todo el Piritu de hojas pinnadas* (quizás un *Aiphanes*) y el *Murichi* (*Moriche*)”, puede tratarse entonces solo de una confusión aparente por la ubicación de los respectivos párrafos en la secuencia del relato.

Al sur de Calabozo, de unos 13.000 habitantes, descrita como ciudad próspera, sigue Humboldt hasta el río Orituco y la Mesa de Pavones, pensamos que por la ruta de Calabozo a Cazorla, aproximadamente vía Paso del Caballo. Describe sabanas similares a las actuales *“enteramente desprovistas de palmeras de Corypha y Moriche”*, no hay descripción alguna de vegetación y flora desde la Mesa de Pavones hasta Guayabal y San Fernando. Tres cuartos de siglo después Sachs (1877) recorre en parte los mismos parajes, pasando por Parapara de 7.000 habitantes y Ortiz de 4.000, ya en el borde del Llano Alto. En la galera de Ortiz, tiene su primer encuentro con la *Copernicia tectorum* y al entrar a los llanos altos describe como *“sin límite preciso desaparece, la cadena de colinas en la superficie horizontal de la estepa”* y los árboles del *“espeso bosque forman poco a poco grupos más pequeños, separados unos de otros por claros cubiertos de hierba”* hasta que *“la mirada se despeja al horizonte sobre un inconmensurable mar de hierba, del cual solamente aquí y allá se levantan como islotes, pequeños grupos de palma Copernicia y de chaparros (Curatella americana) de deforme desarrollo”*.

Dice más adelante Sach que *“acerca de la descripción de Humboldt, debo observar que ella no corresponde en todos sus detalles al estado actual de los llanos, ya que actualmente el número de árboles frondosos dista mucho de ser tan pequeño, como parece haber sido en la época del viaje de Humboldt”*. Humboldt describe el *“océano de hierba”* en el que aparecían pocos árboles, en cambio Sachs dice *“árboles como por todas partes, la mayor porción del horizonte aparezca ocupada por verdes malezas, que en realidad semejan simples islas en el océano con relación a la inmensa superficie de hierba”* y declara que *“Para los mismos llaneros es cosa bien conocida que aquí está ocurriendo, un cambio como causa de esta creciente forestación del llano me fue indicada por muchas personas inteligentes en común acuerdo, la gran disminución del número de reses”* que desde hacía unos treinta años ocurría por *“las interminables luchas civiles que llenaron esa época....”* como consecuencia de las cuales se diezmo la cabaña ganadera de los llanos.

Calabozo, aún próspera cuando la visita Sachs, se había reducido en habitantes, pasando de más 13.000 en su mejor época, hasta apenas 5.618. La guerra federal diezmo trágicamente su población por haber caído en combate o por la emigración forzosa. Sachs observa que en la época de mayor esplendor ganadero, la región llega a la sorprendente cantidad de un millón de cabezas. Continuó el periplo, desde Calabozo hasta San Fernando, por una ruta diferente a la de Humboldt, por Camaguan y La Portuguesa, atravesando los bancos de San Pedro, al sur de Calabozo. En su primera jornada, se abre más la sabana y dice *“más raros se hacían los grupos de palmas de abanico y de chaparro”* manteniéndose la sabana en esa forma hasta la jornada siguiente. Al llegar a Matapalito se acercan a una *“gran línea oscura que gana más y más en extensión.....un gran palmar o sea un bosque de palmas”*, un territorio muy extenso que llega hasta la orilla derecha del Guárico, *“un territorio muy extenso queda aquí cubierto por los árboles palma de cobija (Copernia tectorum)”*, que rara vez se elevaba *“por encima de las copas blanco amarillentas de las palmas, el follaje verde oscuro de un samán.”*

Después de pasar por el Hato El Trompillo y pernoctar en Cunaguaro, en la siguiente jornada llega al estero de Camaguan, al que describe como una amplia llanura cubierta por hierbas de tres pies de alto, de la clase llamada lambedora (*Leersia hexandra*), llanura no interrumpida por ningún árbol y que llega hasta el río La Portuguesa, el cual en la época de lluvia se desborda hasta alcanzar el borde del bosque que rodea el estero. Al llegar a la aldea de Camaguan, de unos 2.000 habitantes, destaca el hecho de que, por estar en una elevación de unos 12 metros se mantiene libre de inundación en esta zona baja, aun en mayo y junio, funcionando *“como una isla”*. Al llegar a San Fernando, para esa época con 3.053 habitantes, recorre el bosque de galería a orillas del Apure y la sabana que lo circunda, dando noticias por referencias que las sabanas donde prevalecen hierbas altas se extienden hasta más allá del Meta. Es de notar la ausencia de referencias al moriche y los morichales por parte de Sachs en esta sección del llano

Los recorridos fluviales de los viajeros permiten tener una idea aproximada de la vegetación a lo largo de los ríos y en los puntos de desembarco, por su importancia para la navegación. Humboldt en el trayecto de San Fernando a Maypures, a lo largo del Apure y el Orinoco, describe las selvas de las márgenes y de las islas del delta interno, *“Pasamos la boca del Apurito y costeamos la isla de este nombre formada por el Apure y el Guárico, esta no es una isla en realidad, sino un terreno muy bajo rodeado por dos ríos que desaguan ambos a poca distancia el uno del otro en el Orinoco.....está dividida por el caño de La Tigra y el caño de Manatí, de las cuales los exteriores llevan el nombre de Isla de Blanco y de las Garcitas”* y *“entro en estos detalles, porque todos los mapas publicados hasta hoy desfiguran del modo más extraño, la corriente y enlace de los ríos entre el Guárico y el Meta”* y continúa *“Una de sus orillas es en general árida y arenosa a causa de las inundaciones; la otra es más elevada y está cubierta por árboles*

de empinada selva....a veces el rio está limitado en ambos lados por selvas. Hállanse desde luego zarzales de Sauzo (*Hermesia castanaefolia*, hoy *Alchornea castanaefolia*) " que forma setos detrás de los cuales se halla la selva, " son raras las palmeras, no viéndose más que troncos esparcidos de Corozo y de Piritu espinosos " y a veces el río forma "un canal" que está "sombreado de lado y lado por arboles muy altos".

En la cartografía se van detallando cada vez más los accidentes y desvíos fluviales, así por ejemplo para 1812, en el mapa de Thomas y Andrews aparece bien detallado el "delta interno" formado por el Apure, el Guárico y La Portuguesa (Figura VI.6), el cual ya se detalla en el mapa de Juan López de 1787 (Figura VI.1.6)

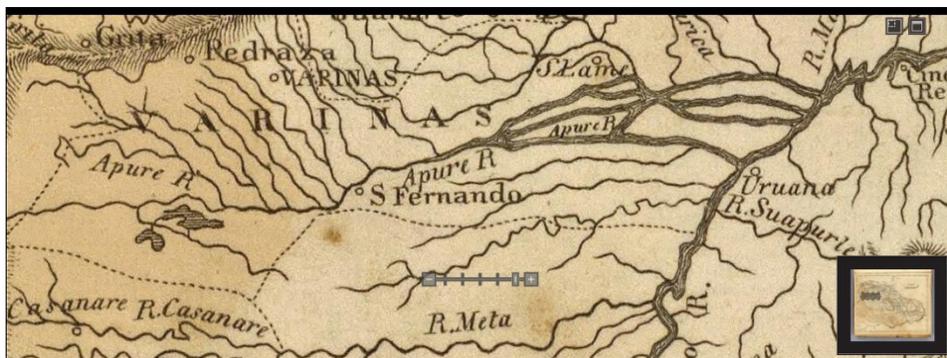


Figura VI.1.6. Sección del Bajo Llano en el mapa de Thomas y Andrews (1812).

En el mapa de López, aparece la denominación de "mata" para referirse a las zonas boscosas de San Juan y de Puente, en medio de la sabana. Según se entiende en la terminología llanera y en una de las islas formada en este delta interno el termino *Alconocal (sic)*, posiblemente se emplea para designar un área de chaparral dominada por *Bowdichia virgilioides* conocida como alcornoque, esta zona es precisamente la que ocupa el famoso hato de La Cruz Rubiera y llama la atención que no aparezca señalado en el mapa.

En la Carta del Departamento de Apure de Restrepo de 1827 (Figura VI.1.7) no se registran las selvas, sin embargo es notorio que al noreste de Barinas, cerca de Mijagual, se mapean savanas (sic) desiertas. Ya se destacan algunos hatos importantes como El Polvero y Mirabal, así como el famoso desparramadero del Sarare que figura en la carta como una gran laguna, pero sin nombrarlo.

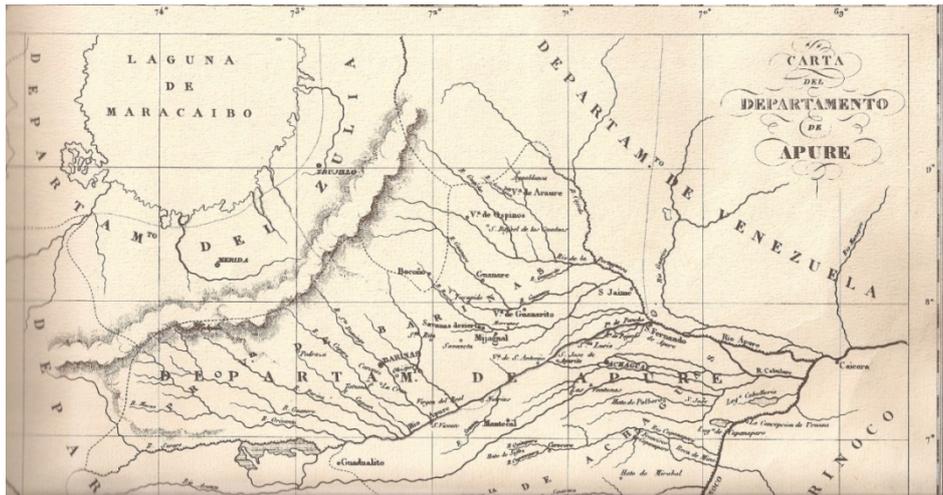


Figura VI.1.7. Carta del Departamento de Apure. Restrepo (1827).

Se tienen referencias del bloque selvático del piedemonte andino llanero desde finales del siglo XVIII y en la guerra de Independencia, la montaña de San Camilo se señala como un obstáculo en la ruta de los ejércitos. Antonio Nicolás Briceño la atraviesa en 1813, justo antes de ser capturado y fusilado. Estas selvas aparecen en la cartografía por primera vez en el Atlas de Codazzi (1840; 1859) (Figuras VI.1.8, VI.1.9 y VI.1.10).



Figura VI.1.8. Selva de Turen. Codazzi (1840).

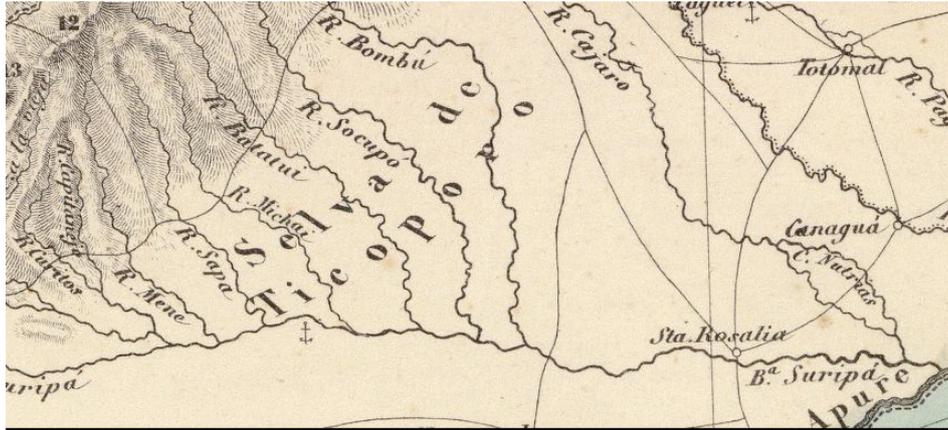


Figura VI.1.9. Selva de Ticoporo. Codazzi (1840).



Figura VI.1.10. Selva de San Camilo. Codazzi (1840).

La evolución de este bloque boscoso del piedemonte andino llanero es objeto de un estudio por parte del Veillon (1975), quien estima que para 1825, al finalizar la guerra de independencia, existía una superficie bajo bosque en los llanos occidentales de apenas 21 % del total (Figura VI.1.11). Según dichas estimaciones, el bloque de selvas llega a su máximo en 1950 (Figura VI.1.12), década al final de la cual aparece el mapa de Hueck (1960). Del primer mapa de Veillon debemos destacar que no aparece para dicha estimación la selva de Turen, ya registrada en el Atlas de Codazzi (1840) y solo forman el bloque boscoso las selvas de Ticoporo, Caparo y San Camilo. En el segundo mapa de Veillon (1975) ya se dispone de elementos cartográficos y fotografías aéreas, disponibles lo que hace al mismo más fidedigno.

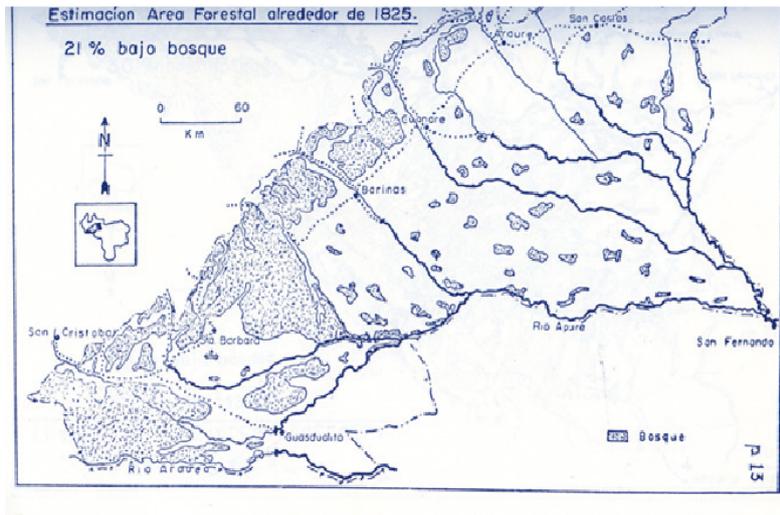


Figura VI.1.11. Área bajo bosque en los Llanos Occidentales en 1825 (Veillon, 1975).

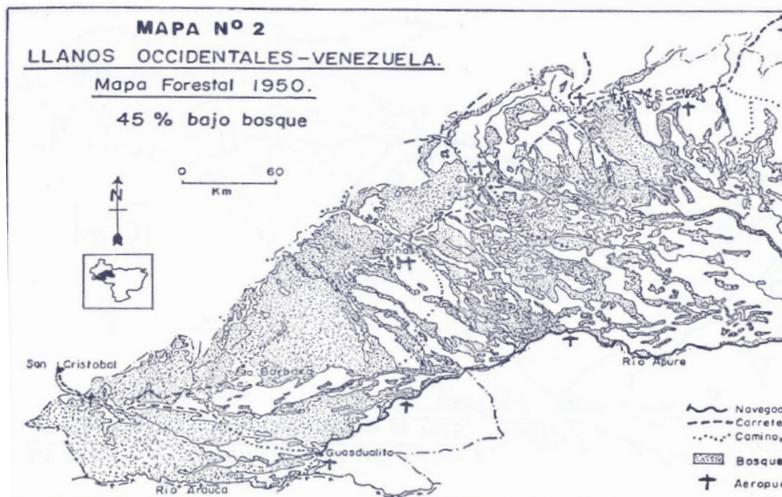


Figura VI.1.12. Área bajo bosque en los Llanos Occidentales en 1950 (Veillon, 1975).

La selva de San Camilo es descrita por Calzadilla Valdez (1940), tal como el la conoció a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX de manera muy directa. Para 1896, Sievers publica en Alemania el resultado de su viaje exploratorio por Venezuela incluyendo un mapa con una leyenda bastante completa, describiendo palmerales montes y bosques de *Mimosas*

VI.2. El mapa de Henri Pittier

El primer mapa de la vegetación de Venezuela es elaborado por Pittier y publicado en 1920. La parte correspondiente a los llanos se presenta en las figuras VI.2.1 a VI.2.8.

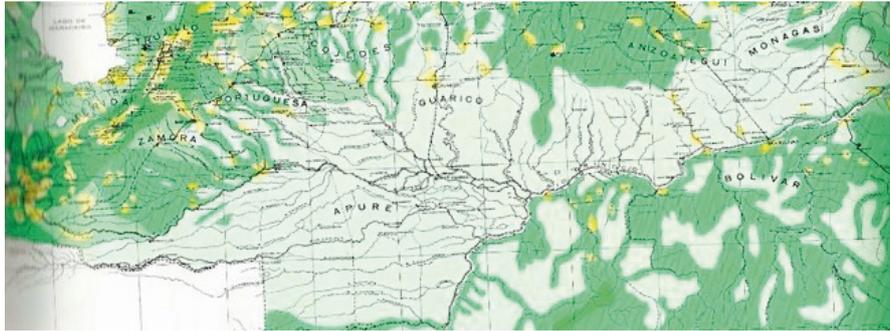


Figura VI.2. 1. Mapa ecológico de Venezuela (Pittier, 1920).

En dicho mapa se observan como áreas boscosas las ya mencionadas selvas de occidente y en el norte del Guárico. Llama la atención la poca superficie boscosa en el sur de Guárico y prácticamente en todo el estado Apure, con excepción de las márgenes del río Meta, como si no existieran selvas de galería en el bajo Guárico, bajo Portuguesa, Apure, Arauca, Capanaparo y Cinaruco.

En dicho mapa Pittier señala para la región llanera las siguientes formaciones (Tabla VI.2.1).

Formación
Sabanas
Selvas Secas o Xerófilas
Selvas Veraneras
Selvas pluviales
Áreas bajo cultivo

Tabla VI.2.1. Formaciones vegetales en el Llano según Pittier (1920).

Las selvas secas o xerófilas las divide en dos clases o tipos: Espinares y Chaparrales y como tales figuran en la memoria explicativa, aunque en el mapa no se diferencian.

Las selvas secas se presentan, según el mapa, desde el sur-sureste de San Carlos (Cojedes), hasta el borde oeste de la depresión del Unare, entre Valle La Pascua y el Socorro (Guárico). También aparecen en las Galeras de Guarumen (Guárico y Aragua) y en la subcuenca del río Tigre (Monagas), así como en la subcuenca del río Manapire (Guárico) y las subcuencas de los ríos Chirgua y Pao (Cojedes) (Figuras VI.2.2 y VI.2.3).

Las *selvas veraneras* están representadas en el mapa de Pittier en dos sectores del llano. Un bloque occidental desde el suroeste de San Carlos hasta la parte media y baja de la cuenca de los ríos Caparo y Suripa, al sur de Santa Bárbara en los Estados Cojedes, Portuguesa y Barinas, también en La Tigra, Turen, Masparro, La Luz, Ticoporo y parte de Caparo (Figura VI.2.4).

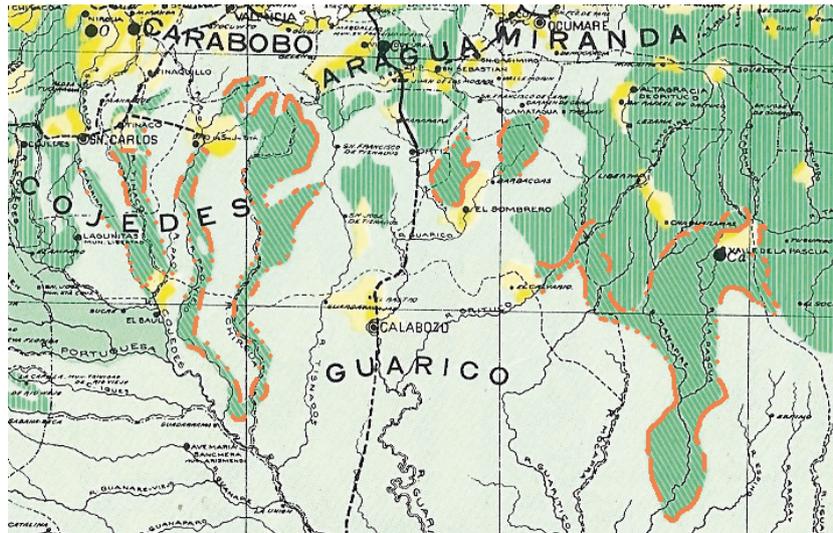


Figura VI.2.2. Bosques secos (Pittier, 1920). Cuadrículas 2 al 5 y 14 y 15 del mapa.

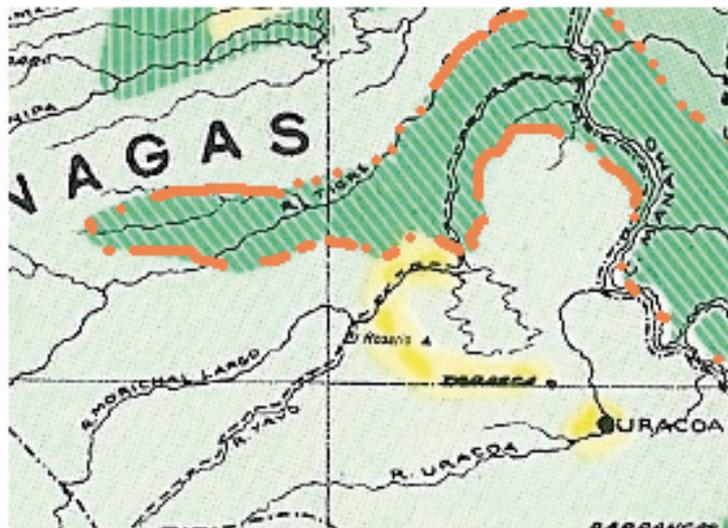


Figura VI.2.3. Bosques secos (Pittier, 1920). Cuadrículas 7 y 8 del mapa.

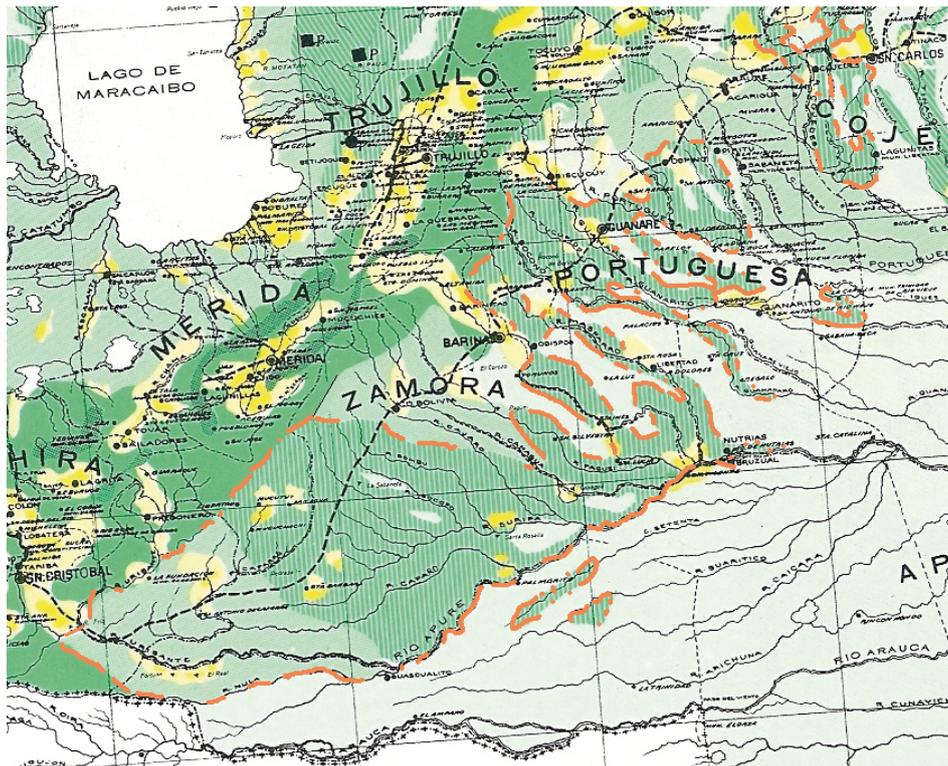


Figura VI.2.4. Selvas Veraneras y Pluviales Occidentales.

Las *selvas pluviales* se encuentran en el extremo suroeste del bloque selvático occidental, desde la cuenca media del Suripa-Caparo, hasta la margen izquierda de los ríos Nula, Sarare y Apure, hasta las cercanías de la población de Guasqualito, en lo que sería el extremo oeste de la selva de Caparo y la selva de San Camilo, donde estarían las únicas selvas pluviales registradas en el mapa (Figura VI.2.4 y VI.2.5).

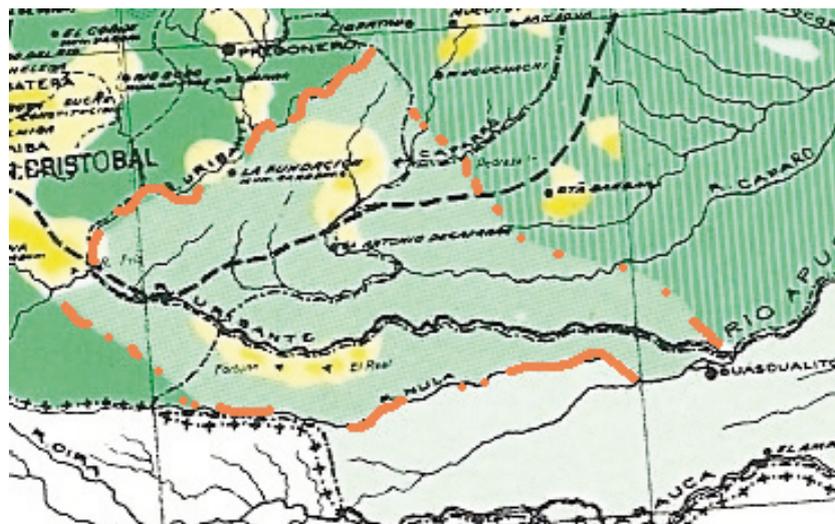


Figura VI.2.5. Selvas Pluviales (Pittier, 1920).

La mayor parte de las selvas veraneras están dentro de la selva de Tamanaco, en la depresión del Unare, fronteriza con nuestra área de estudio. En la Figura VI.2.6, esta divisoria se marca con una línea marrón. Existía un parche de esta vegetación entre los pueblos de San Francisco y San José de Tiznados, en Guárico y otro en las estribaciones de la Serranía del Interior, sobre la galera de Ortiz (Guárico-Aragua). En el extremo oriental se halla un bloque boscoso, pequeño (Figura VI.2.7), justo al sur de Maturín (Monagas).

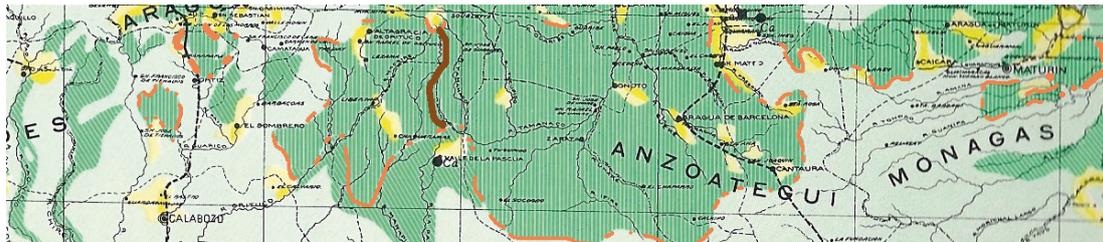


Figura VI.2.6. Selvas Veraneras centro orientales llaneras y depresión del Unare. (Pittier, 1920).

Las sabanas forman el resto de la vegetación natural de los llanos, según el mapa de Pittier. Un hecho notable de esta situación es que no existen en el mapa selvas de galería, esto podría deberse a la escala del mismo. Llamen la atención dos matas en el Apure, en torno a los Caños Setenta y Guaritico, al sureste de Palmarito, que aparecen como desprendiéndose del bloque selvático de la margen izquierda del Apure (Figura VI.2.7). En la actual frontera con Colombia, el río Meta está bordeado por selvas veraneras, para esa fecha el mapa oficial de Venezuela se prolongaba hasta Río Negro, comenzando la selva orinoco-amazónica en el actual territorio colombiano, al sur del Meta (Figura VI.2.8). Todo el resto de los Llanos Céntricos y Orientales están representados por vegetación de sabana.

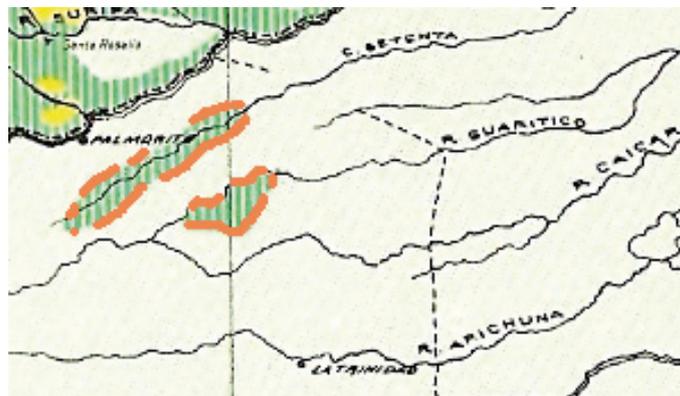


Figura VI.2.7. Selvas de galería o Matas veraneras en torno a los Caños Setenta y Guaritico (Pittier, 1920).

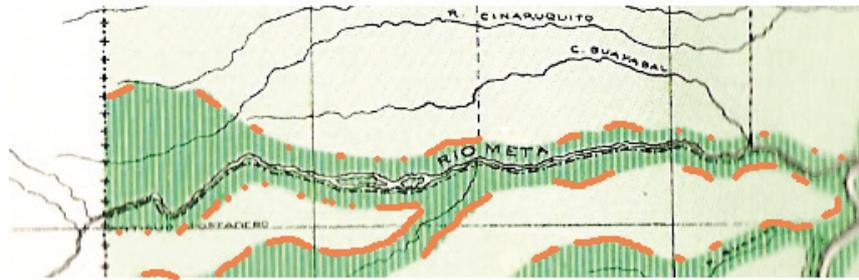


Figura VI.2.8. Selvas de galería veraneras del Río Meta (Pittier, 1920).

Tendrían que pasar cerca de 40 años antes de que otro mapa, el de Hueck (1960), diese una visión más precisa de la vegetación, debido a las misiones aerofotográficas y a la información de las empresas petroleras, así como de mapas parciales (González y Kuchler, 1980).

VI.3. Los Hatos ganaderos, la transformación del paisaje llanero y la conservación de la biodiversidad.

Cuando Humboldt, en marzo de 1800, pasó más de una semana en Calabozo, comenta acerca de "la riqueza" de la ciudad, debida a los rebaños administrados en los hatos, que en ese momento era de unas 98.000 cabezas. Indica Humboldt, que los rebaños más grandes que existen en los llanos de Caracas son los de los hatos Merecure, La Cruz (Rubiera), Belén, Altigracia y Pavones y dice que los más ricos propietarios marcan hasta 14.000 animales cada año, de los cuales venden hasta 5 o 6 mil (Humboldt, 1991). En la Tabla VI.3.1 aparecen algunos de los hatos más importantes de la época (García y Rojas, 1996). Esta riqueza prodigiosa originaría mitos y leyendas, también sufriría vaivenes con aumentos y disminuciones, según los avatares políticos, militares y económicos del país a lo largo de todo el siglo XIX. En el siglo XX se estructura una economía ganadera que gira alrededor de la figura del hato, que a la vez conformarían grandes unidades territoriales de miles de hectáreas, casi nunca demarcadas. Todos los llanos formarían una gran superficie adhesionada cubierta por sabanas, bosques y matorrales y atravesada por caños y ríos y más bien escasos caminos.

Suponen los llaneros que los grandes rebaños de vacunos (Figura VI.3.1) y caballar, los incendios y los cultivos aumentaban o disminuían la superficie de la sabana o del bosque. Sin embargo dentro de cada unidad y como forma de mantener las cimarroneras, la cacería y la materia prima maderable, protegían los parches boscosos, que variaban en extensión, según la región del llano donde se ubicaban.

Hato	Localización	Época	Novillos herrados /año	Superficie (Ha.)
La Cruz de Guariquito (La Cruz Rubiera)	Guárico (Barinas-Apure)	Siglos XVIII-XX	300.000	70.000-350.000- >500.000
San Pablo Paeño	Apure	Siglos XIX-XX	—	—
San Pablo Segoviero		—	5.000	—
Los Cocos	Apure	Siglos XIX-XX	3.500	60.000
La Candelaria	Apure	Siglos XIX-XX	18.637	100.000
El Corozo	Guárico	Siglos XIX-XX	—	—

Tabla VI.3.1. Hatos llaneros decimonónicos. Fuentes: Humboldt y Bonpland (1816), Calzadilla Valdez (1940), García y Rojas (1996).



Figura VI.3.1. Hato ganadero entre Cazorla y Guayabal.

A mediados del siglo XX la economía petrolera y las ideas sobre conservación de la biodiversidad reducen la presión productiva sobre los hatos, estas grandes extensiones de terreno bajo régimen de propiedad privada, en superficie y recursos son dignas de un parque nacional. La modernización del llano, tan publicitada en la tercera década del siglo pasado con la introducción de las cercas, la mejora genética del ganado, la introducción de ganado importado, así como la llegada de las compañías

ganaderas extranjeras, la pavimentación de los caminos y el transporte automotor, van cambiando el panorama en todo el llano (Calzadilla Valdez, 1940). Al llegar a la Venezuela de las décadas de los 60 y 70 del pasado siglo los dueños de hatos, gente profesional e ilustrada, son conscientes de su riqueza y de la gran responsabilidad social que supone tener un latifundio del tamaño de un municipio formado, no solo por el ganado vacuno y caballar, sino también con una gran biodiversidad, como consecuencia de la riqueza de flora, vegetación y fauna en estos latifundios tropicales. Por todo ello se inicia la figura de los hatos conservacionistas destinados, aparte de la actividad ganadera (Figura VI.3.2), a mostrar y preservar la riqueza biótica de estas áreas. De este modo muchas de estas unidades productivas se convierten en áreas de estudio, conservación de especies amenazadas, centros de investigación, estaciones biológicas y posadas para ecoturismo, actividad que se inicia en la segunda mitad del siglo pasado. La Tabla VI.3.2 muestra algunos de los hatos más importantes en este aspecto.

Hato	Localización	Superficie (Ha)
El Frío	Apure	63.000
El Cedral	Apure	53.000
Piñero	Cojedes	75.092
Masaguaral	Guárico	7.000
La Fe	Guárico	1.070
La Trinidad	Apure	15.524 (36.587)
Corocito Varguero	Barinas	
Los Camorucos	Apure	10. 540
Cristero	Barinas	1.100
Garza	Apure	6.500

Tabla VI.3.2. Hatos con experiencias en conservación y manejo de la biodiversidad.

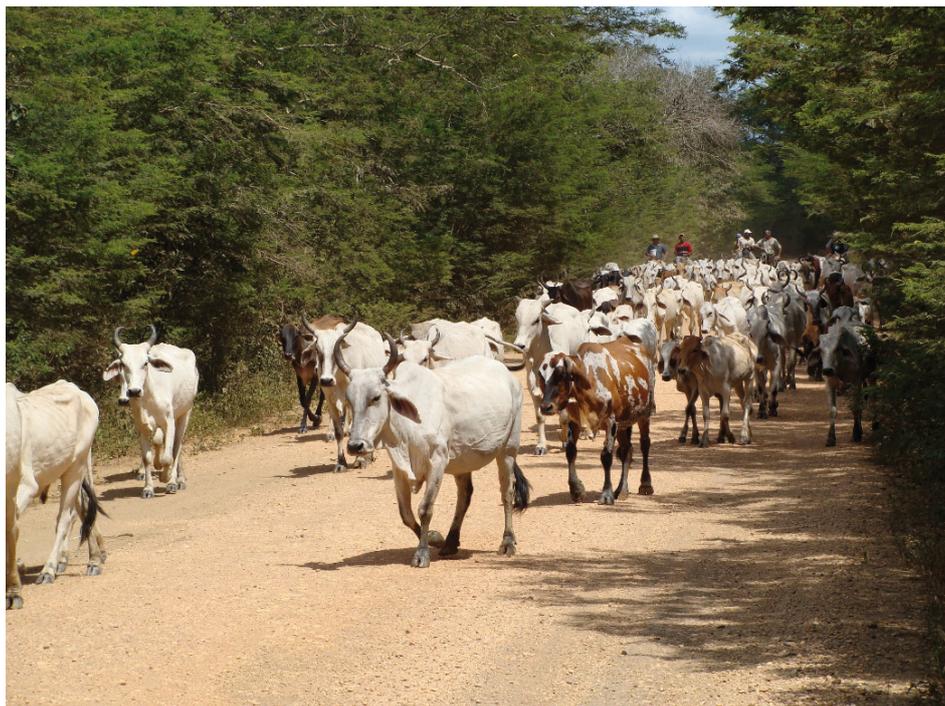


Figura VI.3.2. Las llamadas “puntas de ganado”.

Uno de los hatos con experiencia más notable en esta área es el hato el Frío de 63.000 ha, en el estado Apure, perteneciente a la familia Maldonado, convertido además de hato ganadero en estación biológica, en el que se ha desarrollado una importante labor investigadora, tanto en fauna, como en flora y vegetación (Figura VI.3.3).



Figura VI.3.3. Mapa del hato El Frío.

Otras experiencias en este sentido se han ido desarrollando en otros hatos como en Flores Moradas en Guárico, El Cedral en Apure y Piñero en Cojedes. El Hato Piñero (Figura VI.3.4) se convirtió en un reserva ecológica privada, destinada principalmente al ecoturismo, de tal manera que su personal ya no se encarga solo de herrar ganado, sino también de mostrar y realizar inventarios y proteger la fauna y la flora del hato. Francisco Delascio (1991 a 1994), comienza estudios sobre la flora del hato y forma un herbario donde se preservan las exsiccatas de más de 800 especies locales. Así mismo, en el hato Masaguaral (Guárico), existe un programa de investigación y conservación del caimán del Orinoco (Figura VI.3.5), mientras que en el Hato los Camorucos, en Apure, viene desarrollando desde los 90 con la UCLA un programa de conservación del caballo criollo (TNC, 2007).



Figura VI.3.4. Ubicación de Hato Piñero.



Figura VI.3.5. Caimán del Orinoco en Masaguaral.

VI.4. Situación Actual

A partir del triunfo de Hugo Chávez en las elecciones de 1998 y la implantación progresiva de un modelo político supuestamente derivado del marxismo, la sociedad venezolana, incluyendo el ámbito llanero, ha venido sufriendo una serie de transformaciones negativas en las estructuras, instituciones políticas, económicas y en la propiedad privada. En el caso de la producción ganadera, el manejo de estaciones, la investigación científica y la protección de la biodiversidad se evalúan hoy en día con saldo negativo. Ejemplo de esto es el hecho de que Venezuela ha pasado de ser un país prácticamente autoabastecido en carne, que en 1998 solo importaba el 2 %, a importar actualmente de Argentina, Uruguay y Brasil más del 50 % del consumo nacional de este producto. El tratamiento que se da, por parte del gobierno, a la investigación científica y la conservación de la naturaleza se refleja en las invasiones a estaciones experimentales, varias de las cuales han sido ocupadas por comunas campesinas, con la consecuente destrucción de instalaciones, plantaciones y el producto de años de investigación. Recientemente ha sido invadida la Estación Experimental El Irel en Barrancas, Estado Barinas, propiedad de la Universidad de Los Andes. El Irel fue invadido y plantaciones experimentales y huertos semilleros fueron destruidos por una poblada liderada por la propia alcaldesa del municipio Cruz Paredes. Los hatos Paraima, Piñero, El Frío y El Cedral, entre otros, han sido expropiados, “Rescatados” en el eufemismo utilizado por el gobierno o comprados obligatoriamente a sus dueños al precio asignado por el estatal Instituto de Tierras, para ser entregados a supuestos campesinos, que han llevado la producción ganadera a mínimos. A pesar de ello se habla acerca de una supuesta soberanía alimentaria. La demagogia, la desidia y el abandono se extienden actualmente por todo el Llano (Figura VI.4.1).



Figura VI.4.1. Hato La Cruz Rubiera (Guárico) hoy día arruinado.

CAPÍTULO VII

FLORA Y VEGETACIÓN

7

CAPITULO VII. FLORA Y VEGETACIÓN

VII.1. Flora de Los Llanos

VII.1.1. Antecedentes

Casi medio siglo antes de que Humboldt y Bonpland recorrieran gran parte de la Capitanía General de Venezuela, convirtiéndose en sus descubridores científicos, un discípulo de Linne, Loeffling (1754-56) y el holandés Jacquin (1757), ya habían iniciado colectas botánicas del país. Entre las regiones que visitaron estaban los Llanos Orientales. Loeffling, que moriría en Guayana, llegó al país en calidad de Botánico del Rey en una expedición de la corona española, durante el reinado de Fernando VI. Como resultado de la expedición envió al Real Jardín Botánico de Madrid una importante colección de plantas, hoy perdida, así como los manuscritos de su Flora Cumanensis, que incluían especímenes colectados en el viaje desde Cumana a Guayana, atravesando de norte a sur los Llanos Orientales. Poco después de la muerte del sueco (1756), llega al país, en 1757, Jacquin quien colecta 47 plantas nuevas en Venezuela, algunas en la depresión del Unare y en los Llanos Orientales. Pero serían Humboldt y Bonpland quienes en la obra *Nova Genera et Species Plantarum*, publicada entre 1815 y 1816, en siete volúmenes, describen la mayor cantidad de plantas llaneras colectadas durante el siglo XIX, en el itinerario hecho desde la Cordillera de la Costa hasta el Orinoco, durante el mes de marzo de 1800. Atravesaron los Llanos Centrales, llegando a San Fernando de Apure el 27 de ese mes, entrando en la confluencia del Apure y el Orinoco el primero de Abril. En un mes colectan y describen cerca de doscientas especies de plantas llaneras.

A lo largo del siglo XIX otros botánicos, la mayoría centroeuropeos, recorren Venezuela colectando material botánico, destacan Moritz (1837-1840), Otto Kuntze (1874-1876), Linden (1841) y Karsten (1849-1850). Algunos repiten el trayecto hecho por Humboldt y Bonpland, otros solo atraviesan el llano de paso, rumbo a otras regiones mas conocidas en la época, como los Andes o el Orinoco Guayanés, en cualquiera de los casos se incrementa con ellos el conocimiento de la flora llanera.

En cuanto a colectores venezolanos hay que destacar a Lisandro Alvarado quien realiza recorridos botánicos, ya bien avanzado el siglo XIX. Entre 1884-1889 recorre los Llanos Occidentales, más tarde, entre 1906-1908, los Centro Occidentales y entre 1919-1920, los Llanos del Guárico. Publica listas de plantas debidamente identificadas y con sus respectivos nombre vulgares, de tal manera que al arribar Henri Pittier al país, hacia 1919, Alvarado es el botánico más activo.

Es Pittier quien hace un notable esfuerzo para poner orden en el conocimiento de la flora de Venezuela, iniciando de manera sistemática el estudio de la flora llanera mediante una serie de expediciones botánicas realizadas a lo largo de más de dos décadas, tal como se resumen en la Tabla VII.1.1

1923	dic	San Juan de los Morros y alrededores
1924	feb	El Sombrero
1925	dic	Guanare-Río Portuguesa
1927	abr	Llanos del Guárico
	sep	Llanos de El Sombrero
1940	mar-abr	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui, Monagas)
	dic-ene	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui, Monagas)
1941	feb	Llanos de Calabozo
	jun	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui)
	sep	Llanos de Calabozo
1942	jun	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui)
	ago	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui)
1944	ene	Mesa de Guanipa (Guárico, Anzoátegui)
1945	oct	Mesa de Guanipa (Anzoátegui, Monagas)

Tabla VII.1.1. Expediciones botánicas Llaneras de Henri Pittier (Duno y col., 2007).

Estas expediciones cubrieron básicamente los Llanos Centrales y Orientales, con una breve incursión en diciembre de 1925, a los Llanos Occidentales. Su trabajo ``Ensayo Geobotánico sobre la Mesa de Guanipa`` (1942) es el primer trabajo de este tipo sobre un sector de los llanos venezolanos

Francisco Tamayo, alumno de Pittier, recorre en numerosas ocasiones los Llanos Centrales y Centro Orientales, entre 1947 y 1977, realizando colectas botánicas que enriquecen el conocimiento de la flora de la región. El resultado de estas investigaciones las publica en el Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales en su trabajo magistral Los Llanos de Venezuela (1972).

A partir de los años cincuenta del siglo pasado y con el impulso dado a la ciencia botánica con la creación del Herbario Nacional, el Instituto Botánico, las Facultades de Agronomía, Ciencias Forestales, Ciencias y Farmacia en las principales universidades del país, con sus respectivos herbarios, se acrecientan los estudios florísticos en toda Venezuela, realizándose muchos de ellos en la gran región llanera.

Destacan los estudios sobre las sabanas llevados a cabo por Ramia, sobre todo en el Alto y Bajo Llano Central y en los Llanos de Apure, desde la década de los cincuenta hasta nuestros días (1959, 1974). Así mismo, los trabajos en los bosques llaneros realizados por Veillon se publican en la Revista Forestal Venezolana en los años 1950 a 1980, es el aporte inicial para la obra Los Bosques Naturales de Venezuela publicada entre 1994 y 1997.

Gran parte de la información aquí presentada proviene de la revisión exhaustiva de los numerosos inventarios y trabajos florísticos y fitosociológicos presentados por los siguientes botánicos y /o ecólogos: Aristeguieta (1966,1968a, 1968b), Marcano Berti (1964), Veillon (1994), Tamayo (1972), Gentry (1982), Castroviejo y López (1985), Cuello y col. (1989), Susach (1989), Colonello y col. (1986), Schargel y Aymard (1993), Ramia (1993) Hernández y Guevara (1994), Delascio (1994, 1996), Smith y col. (1996), Guevara (2001, 2007a), De Martino y col. (2002), Lozada (2004), Ramia y Ortiz (2006), Rial (2007), Díaz y Rosales (2006).

El notable esfuerzo que significo el Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela (Duno, Aymard y Huber Edit. 2007) justo cuando se iniciaba la presente tesis resulto una base indispensable para un estudio de esta naturaleza.

VII.1.2. Lista general de especies

VII.1.2.1. Materiales y Metodos

Partiendo de estudios previos realizados en la región llanera y de la revisión de los trabajos citados, iniciamos la organización de los primeros archivos en Excel provenientes del trabajo de investigación presentado para el DEA y él cual, básicamente, trataba de la forma de vida arbórea y el grupo taxonómico de las palmas en los Llanos de Venezuela (Guevara, 2006). Con esta base se inició el archivo Magnoliatae Llanos, al cual se le añadieron las observaciones realizadas en las primeras itineras en 2008 y la revisión de los herbarios Nacional de Venezuela (VEN), Nacional de Colombia (COL), Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (MER) y de la Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, Nucleo Guanare (PORT). Los nuevos ingresos de plantas que resultaron de las colectas propias realizadas durante las diferentes itineras elevó el registro a 3.337 especies. El resumen de la evolución del archivo sobre flora se presenta en la Tabla VII.1.2.

El Listado General de especies, por ser tan extenso y tratarse de una herramienta fundamental, pero no el objetivo principal de esta tesis, se presenta en el Anexo VII.1, en formato digital.

Nombre	Fecha	Contenido
Llanos	26 de Junio de 2006	Solo Arboles DEA
CoroLlanos	24 de Agosto de 2006	Solo Arboles DEA
Magnoliatae Llanos	29 de Agosto de 2008	Dicotiledóneas +Palmas+ Gramíneas Tesis
Riki Archivo Flora de los Llanos	29 de Octubre de 2008	Archivo del Catalogo
Flora de Los Llanos Modificado.	03 de Junio de 2010	Archivo del Catalogo +Propias
RikiTwo	14 de Junio de 2010	+endémicas VEN pp
FloraLlanos	11 de Septiembre de 2011	Revisión de MER, 06 de Diciembre de 2012, última revisión...! The Plant List
Lista General de Especies	18 de Marzo de 2014	Lista Presentada

Tabla VII.1.2. Archivos Excel creados y procesados para la Lista General de Especies.

VII.1.2.2. Organización taxonómica de los datos

Al comienzo de esta tesis se usó como sistema de clasificación para la flora de Spermatofitos el utilizado en el curso de Botánica Sistemática de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de los Andes y por su Herbario "Carlos Liscano" (MER), el cual coincidía de manera general con el que se sigue en el Catalogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela (Duno y col., 2007) (Cronquist, 1981; Dahlgreen y col., 1985; Steyermark y otros, 1995; Kramer y Green, 1990).

Para este momento ya se habían publicado dos versiones del Sistema del Grupo Filogenético de las Angiospermas, APG: el APG I (1998), y el APGII (2003), sin embargo se mantuvo por razones prácticas el esquema original.

La aparición en 2009 del APG III y en 2010 de la iniciativa de The Plant List, inclinaron poco a poco hacia este enfoque el tratamiento de los datos. Por lo que en 2011 el Archivo *FloraLlanos* (Tabla VII.1.2), se cerró y se convirtió en el Archivo Lista General de Especies, el cual sigue el orden sistemático presentado por la ultima versión del APGIII (2011), (Cole y Hilger, 2011; Rydeheard, 2011) y cuyas especies han sido revisadas mediante The Plant List, este archivo se finalizó el 18 de Marzo de 2014 (Tabla VII.1.2).

Para el tratamiento de Pteridophyta se siguió la propuesta de The Plant List, utilizando Christenhusz y otros (2011), quien a su vez se basa en gran parte en el esquema presentado por Smith y col., 2006.

En 2003 se presenta el APG II, tomando en consideración los avances logrados en los cinco años anteriores y en las modificaciones propuestas en los sistemas de Judd (1999, 2002), Stevens (2000), Thorne (2001), Doweld (2001), Wu y col. (2002).

Seis años después se publica el APGIII, el cual modifica substancialmente el esquema anterior y además de los avances en grupos taxonómicos investigados, durante el lapso según secuenciaciones genéticas, incorporó criterios morfológicos para los Clados principales., la Figura VII.1.1 esquematiza un gráfico que ilustra las relaciones filogenéticas entre los grandes grupos de angiospermas. Basado en el árbol publicado por el Angiosperm Phylogenetic Group (APG III).

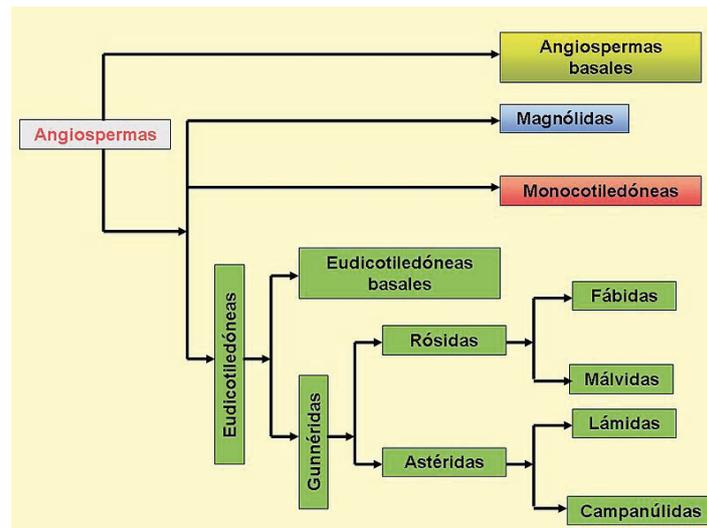


Figura VII.1.1 Arbol filogenico de las Angiospermas simplificado (http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_clasificaci%C3%B3n_APG_III)

VII.1.2.3. The Plant List

En diciembre de 2010 , El Real Jardín Botánico de Kew y el Jardín Botánico de Missouri, lanzaron en la web un espacio denominado The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>), una lista de trabajo que pretende presentar todos los nombres científicos conocidos de las especies de plantas del planeta, basándose en bases de datos previas del Missouri, como W3 Tropicos y de Kew como el IPNI (International Plant Names Index), enmarcado dentro de la Estrategia Global for Plant Conservation. Se sumaron otras iniciativas institucionales de centros de investigación botánica. Actualmente 12 grandes centros y 15 bases de datos participan en la lista de trabajo Además de los enlaces con Jstor Plant Science, GenBank Nucleotide, Biodiversity Heritage Library, Global Biodiversity Information Facilities, Enciclopedia of Life, Wikispecies, Species 2000 Catalogue of Life, National Center for Biothechnology Information y Google.

La lista contempla nombre científicos de 4 grandes grupos taxonómicos de plantas: Briofitas, Pteridophytas, Gimnospermas y Angiospermas y en su versión más reciente (1.1 Septiembre de 2013) contiene 1.064.035 nombres científicos, de los cuales 350.699 son nombres aceptados, 470.624 son sinónimos y 242.712 son nombres no resueltos.

La lista de especies, recabada para nuestro trabajo solamente se refiere a Pteridophyta y Angiospermas.

VII.1.2.4. Pteridophyta

Siguiendo a Smith y otros (2006), la Flora Llanera tiene las siguientes 25 familias de Pteridophyta (Tabla VII.1.3)

Familia	Numero de Gé- neros	Número de Espe- cies	Endémicas
ANEMIACEAE	1	9	
ASPLENIACEAE	1	8	
BLECHNACEAE	1	4	
CYATHEACEAE	1	2	
DENNSTAEDTIACEAE	1	1	
DRYOPTERIDACEAE	6	9	
EQUISETACEAE	1	1	
HYMENOPHYLLACEAE	1	3	
ISOETACEAE	1	1	
LYGODIACEAE	1	2	
LINDSAEACEAE	1	5	
LOMARIOPSIDACEAE	1	1	
LYCOPODIACEAE	3	5	
MARSILEACEAE	1	4	
METAXYACEAE	1	1	
NEPHROLEPIDACEAE	1	1	
OPHIOGLOSSACEAE	1	1	
POLYPODIACEAE	6	10	
PTERIDACEAE	9	29	
SACCOLOMATACEAE	1	2	
SALVINIACEAE	2	5	
SELAGINELLACEAE	1	8	1
SCHIZAEACEAE	2	3	
TECTARIACEAE	1	3	
THELYPTERIDACEAE	2	10	

Tabla VII.1.3 Familias de Pteridophyta de la Flora Llanera.

VII.1.2.5. Spermatophyta

Dentro de las Angiospermas, la clase Liliopsida, tiene 30 familias con 877 especies, en la flora estudiada, mientras que Magnoliopsida 130 familias y 2460 especies. Mientras que las endémicas de los tres grupos apenas llegan a 33 especies (Tablas VII.1.4 y VII.1.5).

Familia	Numero de Gé- neros	Número de espe- cies	Endémicas
ALISMATACEAE	5	18	
ALSTROEMERIACEAE	1	2	
AMARYLLIDACEAE	3	5	2
ARACEAE	19	75	1
ARECACEAE	20	31	
BROMELIACEAE	9	36	
BURMANNIACEAE	2	4	
CANNACEAE	1	3	
COMMELINACEAE	9	14	
COSTACEAE	2	8	
CYCLANTHACEAE	4	4	
CYPERACEAE	18	180	3
DIOSCOREACEAE	1	8	
ERIOCAULACEAE	6	22	2
HAEMODORACEAE	2	2	
HELICONIACEAE	1	16	
HYPOXIDACEAE	2	2	
HYDROCHARITACEAE	2	4	
IRIDACEAE	5	6	1
MARANTACEAE	7	23	
MAYACACEAE	1	2	
ORCHIDACEAE		102	1
POACEAE		282	
PONTEDERIACEAE	3	12	
RAPATEACEAE	1	1	
STRELITZIACEAE	1	1	
TYPHACEAE	1	1	
XANTHORRHOEACEAE	1	1	
XYRIDACEAE	1	7	1
ZINGIBERACEAE	2	5	

Tabla VII.1.4. Liliopsida de la Flora Llanera.

Familia	Numero de Géneros	Número de especies	Endémicas
ACANTHACEAE	11	31	
ACHARIACEAE	1	1	
ACHATOCARPACEAE	1	1	
AIZOACEAE	1	1	
AMARANTHACEAE	10	26	1
ANACARDIACEAE	7	10	
ANNONACEAE	8	25	
APIACEAE	2	3	
APOCYNACEAE	38	77	2
AQUIFOLIACEAE	1	2	
ARALIACEAE	3	3	
ARISTOLOCHACEAE	1	6	
ASPARAGACEAE	2	2	
ASTERACEAE	70	103	1
BALANOPHORACEAE	1	1	
BASELLACEAE	1	1	
BEGONIACEAE	1	4	
BIGNONIACEAE	22	72	1
BIXACEAE	2	4	
BORAGINACEAE	6	34	
BURSERACEAE	5	10	
CABOMBACEAE	1	3	
CANNABACEAE	2	2	
CAPPARACEAE	8	15	
CARICACEAE	2	3	
CARYOCARACEAE	1	1	
CARYOPHYLLACEAE	2	3	
CELASTRACEAE	11	15	
CHRYSOBALANACEAE	5	20	
CLUSIACEAE	6	8	
CLEOMACEAE	1	9	
CALOPHYLLACEAE	2	5	
CACTACEAE	6	8	
CAMPANULACEAE	2	2	
COMBRETACEAE	3	13	
CONNARACEAE	2	5	
CONVOLVULACEAE	13	60	

CRASSULACEAE	1	1	
CUCURBITACEAE	15	28	
DROSERACEAE	1	2	
DILLENIAEAE	5	12	
DICHAPETALACEAE	1	3	
EBENACEAE	1	5	
ELAEOCARPACEAE	1	4	
ERICACEAE	1	1	
ERYTHROXYLACEAE	1	14	
EUPHORBIACEAE	26	70	
GELSEMIACEAE	1	2	
GENTIANACEAE	6	10	
GESNERIACEAE	10	16	
HERNANDIACEAE	2	2	
HUMIRIACEAE	1	1	
HYDROLEACEAE	1	2	
HYPERICACEAE	1	6	
KRAMERIACEAE	1	2	
LACISTEMATAEAE	1	1	
LAMIACEAE	18**	55	1
LAURACEAE	9	23	
LECYTHIDACEAE	5	11	
LEGUMINOSAE		368	1
LENTIBULARIACEAE	1	15	
LINACEAE	1	1	
LINDERNIACEAE	1	3	
LOGANIACEAE	2	11	
LORANTHACEAE	4	14	3
LYTHRACEAE	5	15	1
MALPIGHIACEAE	15	41	
MALVACEAE		100	
MARCGRAVIACEAE	2	3	
MELASTOMATAEAE		93	2
MELIACEAE	5	15	
MENISPERMACEAE	3	8	1
MENYANTHACEAE	1	1	
MOLLUGINACEAE	2	2	
MONIMIACEAE	1	1	
MORACEAE	10	27	
MUNTINGIACEAE	1	1	

MYRISTICACEAE	1	2	
MYRTACEAE	9	38	
NYCTAGINACEAE	6	17	
NYMPHAEACEAE	1	8	
OCHNACEAE	4	21	3
OLACACEAE	4	6	
OLEACEAE	1	1	
ONAGRACEAE	1	16	
OPILIACEAE	1	1	
OROBANCHACEAE	3	5	
OXALIDACEAE	1	4	
PAPAVERACEAE	1	1	
PASSIFLORACEAE	1	20	
PEDALIACEAE	1	1	
PHYTOLACCACEAE	7	8	
PENTAPHYLACACEAE	1	1	
PERACEAE	2	2	
PUTRANJIVACEAE	1	1	
PHYLLANTHACEAE	3	18	
PRICONDENDRACEAE	1	1	
PICRAMNIACEAE	1	1	
PIPERACEAE	2	39	
PLANTAGINACEAE	9	25	
PODOSTEMACEAE	1	1	
POLYGALACEAE	6	30	
POLYGONACEAE	6	33	
PORTULACACEAE	1	10	
PRIMULACEAE	7	11	
PROTEACEAE	2	2	
RHAMNACEAE	3	8	
RUBIACEAE	50	129	2
RUTACEAE	5	11	
SALICACEAE	8	28	
SANTALACEAE	1	15	
SAPINDACEAE	13	43	1
SAPOTACEAE	6	22	
SCROPHULARIACEAE	1	1	
SIMAROUBACEAE	3	4	
SIPARUNACEAE	1	2	
SMILACACEAE	1	4	

SOLANACEAE	11	43	
SPHENOCLEACEAE	1	1	
SYMPLOCACEAE	1	1	
TALINACEAE	1	2	
THYMELAEACEAE	2	2	
TRIGONIACEAE	1	3	1
TROPAEOLACEAE	1	2	
URTICACEAE	8	15	
VERBENACEAE	11	23	
VIOLACEAE	5	12	
VITACEAE	2	7	
VOCHYSIACEAE	1	3	
ZYGOPHYLLACEAE	3	4	

Tabla VII.1.5 Magnoliopsida de la Flora Llanera.

El Listado General de Las Especies, obtenido con esta revisión se presenta en Formato Digital. (Anexo VII.1)

VII.1.3. Estudios Florísticos

Existen numerosos estudios florísticos regionales y locales en el territorio de estudio, los cuales fueron revisados para la realización de este trabajo, a continuación citamos los principales: Pittier (1942), Aristeguieta (1962, 1966), Marcano Berti (1964), Lamprecht (1961), Veillon (1964), Tamayo (1972), Gentry (1982), Castroviejo y López (1985), Aymard y Cuello (1989), Susach (1989), Schargel y Aymard (1993), Ramia (1993), Hernandez y Guevara (1994), Delascio (1994; 1999) Delascio y col.(1996), Ramia (1959, 1974), Smith, Casadiego, Sanabria y Yunez (1996), Veillon (1994, 1997), Guevara (2001), De Martino y otros (2002), Lozada (2004), Guevara (2006), Ramia y Ortiz (2006), Díaz y Rosales (2006), Rial(2007), y popr supuesto el ya señalado Catalogo anotado e ilustrado de Duno Aymard y Huber Edit. (2007). La Tabla VII.1.6, resume los principales estudios realizados con el número de especies registradas.

Fuente	Numero de Especies	Superficie
Lista de Especies (este trabajo)	3.337*	
Catalogo (Duno, Aymard y Huber, 2007)	3.219+	
Hato Piñero (Delascio y otros, sin publicar)	850	--
Comarca de Selvas Alisias (Guevara, Carrero, Costa y Magallanes, 2010)	718	35.000 Km2
Plantas de las Sabanas Llaneras (Ramia)	555	----
Estación Experimental Caparo (Guevara y otros, 2009)	535	79 Km2
Estación Biológica Hato el Frío (Castroviejo y Lopez, 1985; Galan de Mera, 2007)	387	629 Km2
Cojedes (Ramia, 1993)	147	--
Apure, Mun. Romulo Gallegos, Este. (Guevara, Carrero y otros, 2012)	277	--
Apure, Mun. Romulo Gallegos, Oeste. (Schargel y Aymard, 1993)	242	--
Guárico (Ramia)	247	--
Guárico (Susach)	288	736 Km2.
Monagas (Lares-Prada-Lares, 2007)	180	--
Estación Nicolasito (De Martino y otros, 2002)	231	31,45 Km2.
Rio La Portuguesa, Rio Las Marias. (Cuello, Aymard y Stergios, 1989)	150	---
Bosque Caimital (Marcano, 1964)	145	7 Km2
Bosque Caimital (Rangel, 2009)	97	2,2 Km2
Mesa de Guanipa (Pittier,1942)	---	--

Tabla VII.1.6 Estudios Florísticos de la Flora de Los Llanos.

VII.2. VEGETACIÓN

VII.2.1. Antecedentes

La vegetación de los llanos ha sido tratada y cartografiada según diversos autores y enfoques, a lo largo de los últimos cien años. Se resumen los principales enfoques a continuación:

VII.2.1.1. Henri Pittier

El primer mapa conocido de vegetación del país lo presenta Henri Pittier en 1920, es el llamado Mapa Ecológico (Figura VII.2.1). En el mismo Pittier señala para la región llanera las siguientes formaciones (Tabla VII.2.1.). En el capítulo anterior se analizó en detalle este mapa.

Formación
Sabanas
Selvas Xerófilas
Sabanas
Selvas Veraneras
Selvas pluviales
Áreas bajo cultivo

Tabla VII.2.1. Formaciones Vegetales en el Llano según Pittier (1920).

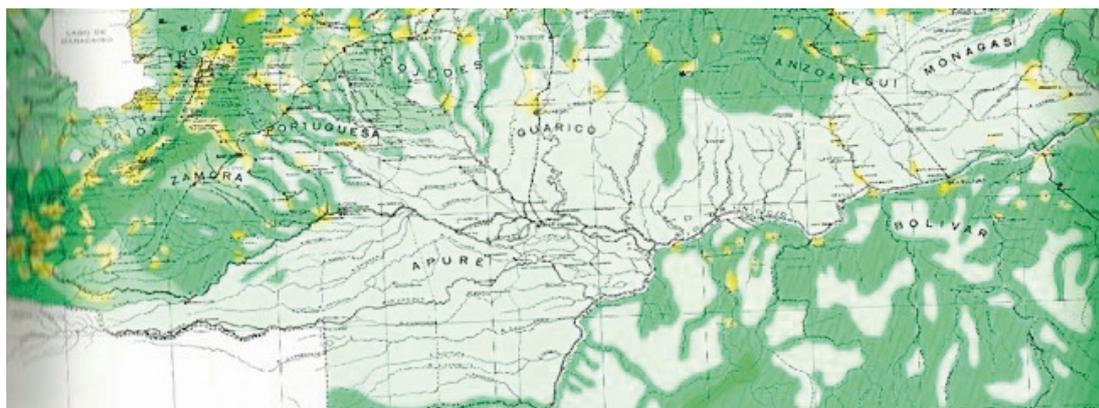


Figura VII.2.1 Mapa Ecológico de Venezuela (Pittier, 1920), tomado del Atlas de Vegetación (1985).

VII.2.1.2. Década de los Cuarenta y Cincuenta

Durante las siguientes décadas se elaboraron una serie de mapas de vegetación, a diversas escalas, de las distintas regiones del país, incluyendo los Llanos, sin embargo esta información se halla dispersa en Mapotecas e instituciones, al ser todos de edición limitada, la información resumida a continuación se obtuvo básicamente del trabajo de Gonzalez y Kuchler (1980).

En 1940 Manuel Gonzalez Vale publica en los resúmenes del VIII Congreso Científico Americano en Washington un mapa a escala 1:13.000.000 de las regiones forestales de Venezuela y le da a los Llanos una categoría diferente a los Bosques deciduos, xerófilos y pluviales

Preston publica un mapa 1:6.300.000 en 1942, donde separa las sabanas de los bosques semideciduos, mientras que Pittier y el explorador botánico Llewelyn Williams elaboran en 1945, en su revisión de la flora de Venezuela, un mapa a escala 1:17.400.000 donde separan los bosques monzónicos de los lluviosos y las sabanas. (González y Kuchler, 1980) pero sin discriminar las formaciones llaneras de las del resto del país.

Durante la década de los cincuenta Striker, Rojas y Heaton publican mapas forestales y de vegetación para los estados Apure, Barinas y Guárico a escalas 1:250.000

y 1:500.000 en cuya leyenda aparecen como formaciones: bosques, sabanas, sabanas asociadas con chaparros, pantanos y asociación de bosques con sabanas o esteros, identificando además para el estado Guárico: cujisales, palmares, esteros, médanos y calcetas.

Lasser (1955), elabora un mapa a escala 1:9.700.000 de la Distribución General de las Formaciones Vegetales de Venezuela.

El mismo año Tamayo, en su Mapa Fitogeográfico, ubica en los llanos, las siguientes formaciones (Tabla VII.2.2)

Formación
Bosques y Selvas
Sabanas
Palmares de palma llanera
Matorrales
Arenales y Dunas
Campos de cultivo.

Tabla VII.2.2 Formaciones de Vegetación llanera según Tamayo (1955, 1975).

VII.2.1.3. Mapa de Kurt Hueck

En 1960 Kurt Hueck publica, bajo los auspicios del Instituto Forestal Latinoamericano, su Mapa de Vegetación de Venezuela a escala 1:2.000.000 (Figura VII.2.2) en el que define 25 tipos diferentes de vegetación siguiendo criterios geobotánicos, de caducifolia, florísticos y grado de inundación (MARNR-Dirección de Vegetación, 1985). De estas formaciones vegetales, los llanos contienen 10, las cuales se resumen en el Tabla VII.2.3. Los métodos cartográficos utilizados, los recorridos terrestres y aéreos del autor, así como el material revisado en la Fundación Shell y en la Cartografía Nacional, dan una buena exactitud en los límites de las unidades, que permiten tomarlo como referencia histórica. El autor utiliza trazos continuos para los límites bien conocidos, rayas discontinuas para los de exactitud suficiente y punteados para límites poco conocidos. Una información importante es la definición del área con presencia notable de *Copernicia tectorum*, dada la importancia de esta palma como indicadora.

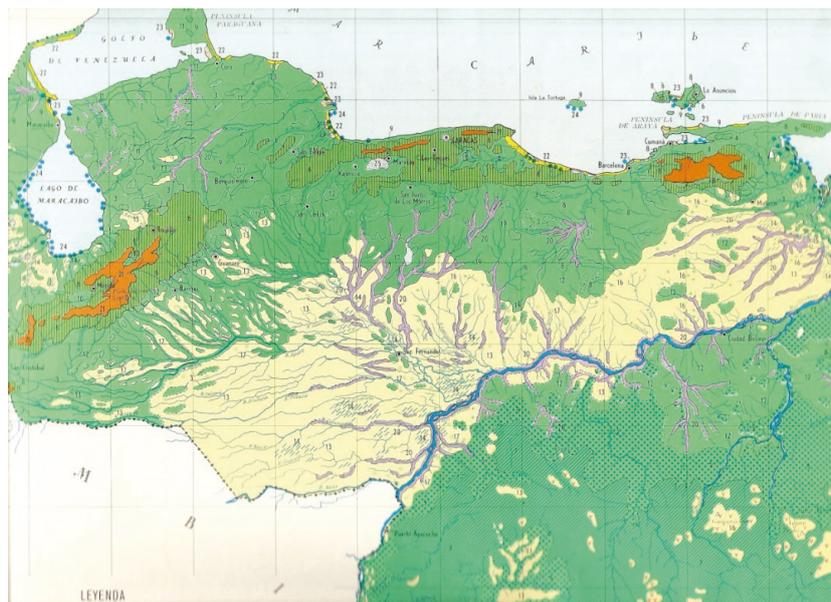


Figura VII.2.2. Mapa de vegetación de Hueck (1960).

Num.	Comunidad
3	Bosques Deciduos Mesófilos periódicamente húmedos de las regiones bajas
4	Bosques Deciduos Mesófilos de los pantanos y las ciénagas
8	Bosques Deciduos semisecos en la región Caribe (Espinares, cujisales)
12	Chaparrales
13	Estepas de Gramíneas de los Llanos del Orinoco superior y de la región Caribe
14	Estepas de Gramíneas de los Llanos del Orinoco superior y de la región Caribe, periódicamente inundables
16	Estepas de Gramíneas de los llanos con elementos aislados de los chaparrales
17	Estepas de Gramíneas de los llanos con otros elementos leñosos aislados
19	Presencia notable de <i>Copernicia tectorum</i>
20	Bosques de Galería

Tabla VII.2.3. Tabla de formaciones vegetales de los llanos (Hueck, 1960).

VII.2.1.4. Huber y Alarcón (1988)

Huber y Alarcón en 1988 elaboran un mapa de vegetación a escala 1:2.000.000, en el que se definen 150 fitocenosis. Es el mapa a escala más reciente y detallado de la vegetación de Venezuela (Figura VII.2.3). Los criterios utilizados por estos autores son fisiográficos, fitogeográficos, geográficos, geomorfológicos y vegetacionales. En el mapa se utilizan 4 unidades, definidas por los autores como niveles: Primer nivel como Región; Segundo nivel se considera la Subregión; Tercer nivel se trata el Sector y finalmente en el Cuarto nivel se tratan los diferentes tipos de vegetación (Fitocenosis).

En este mapa, y siguiendo la leyenda del mismo, los Llanos de Venezuela se sitúan dentro de la Región B como Llanuras Bajas. Los llanos forman parte de la Subregión B2, en los sectores que van del B21 al B27. En el cuarto nivel se identifican 30 unidades de vegetación y 25 fitocenosis naturales, de las cuales una está formada por plantaciones forestales y al menos cuatro con diferentes tipos de tierras agropecuarias llaneras. (Tabla VII.2.4).

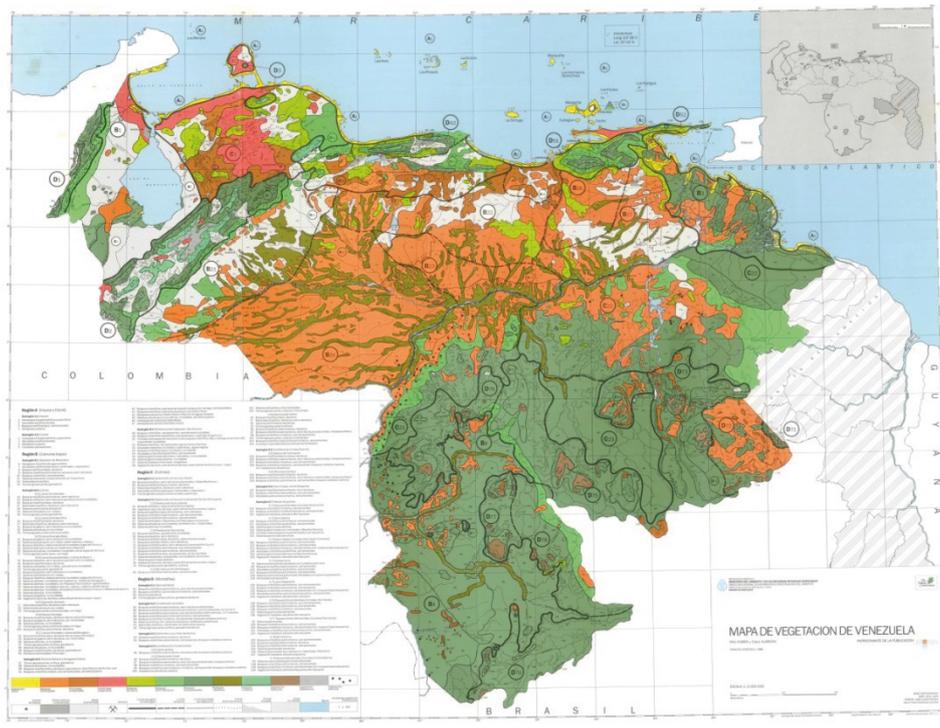


Figura VII.2.3. Mapa de Vegetación de Huber y Alarcón (1988).

Sector B21 Llanos Occidentales	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
14	Bosques Tropófilos Piemóntanos Semidecidos
15	Bosques Ribereños Semidecidos (Periódicamente inundables)
16	Bosques Tropófilos Bajos Deciduos
17	Matorrales Tropófilos Deciduos y Semidecidos
18	Sabanas Piemontanas Arbustivas
19	Sabanas Arboladas (con matas)
20	Tierras Agropecuarias (ganadería)
Sector B22 Llanos Centrales Altos	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
16	Bosques Tropófilos Bajos Deciduos
17	Matorrales Tropófilos Deciduos y Semidecidos
21	Bosques de Galería Semidecidos, no inundables
22	Sabanas Arbustivas y /o con matas
23	Tierras Agropecuarias
28	Sabanas Abiertas Inundables con <i>Copernicia</i>
Sector B23 Llanos Centrales Bajos	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
21	Bosques de Galería Semidecidos no Inundables
22	Sabanas Arbustivas y /o con matas
24	Bosques Ribereños Estacionalmente Inundables (Vegas del Orinoco)
25	Sabanas Abiertas (a veces con <i>Copernicia</i> o <i>Mauritia</i>)
26	Sabanas Arbustivas Inundables (Congriales de las vegas del Orinoco)
27	Tierras Agropecuarias
B24 Sector Llanos Sudoccidentales (Llanos de Apure)	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis

15	Bosques Ribereños Semidecuidos Periódicamente Inundables
16	Bosques Tropófilos Bajos Deciduos
19	Sabanas Abiertas con matas
20	Tierras Agropecuarias
21	Bosques de Galería Semidecuidos no Inundables
22	Sabanas arbustivas y /o con matas
24	Bosques Ribereños Estacionalmente Inundables (Vegas del Orinoco)
28	Sabanas Abiertas Inundables con <i>Copernicia</i>
29	Sabanas Abiertas Inundables con <i>Paspalum fasciculatum</i> (Gamelotales)
30	Sabanas Abiertas Inundables (bancos, bajos y esteros del Alto Apure)
31	Sabanas Abiertas Inundables de la Planicie Eolica de Arauca-Cinaruco (Medanos de Apure)
32	Sabanas Abiertas no Inundables
33	Bosques de Galería no Inundables
58	Vegetación Saxícola Decidua sobre afloramientos rocosos (lajas)
Sector B26 Mesas Orientales	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
12	Chaparrales
34	Bosques Tropófilos Bajos Deciduos (de los Llanos Orientales)
35	Bosques de Galería Semidecuidos con Morichales
36	Sabanas Abiertas no Inundables
37	Tierras Agropecuarias
B27 Sector Llanos Orientales (Llanos de Monagas)	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
34	Bosques Tropófilos Bajos Deciduos (de los Llanos Orientales)
35	Bosques de Galeria Semidecuidos con Morichales
36	Sabanas Abiertas no Inundables
37	Tierras Agropecuarias

38	Sabanas Arbustivas no Inundables
39	Bosques Tropofilos Altos Deciduos (Apamateros)
40	Plantaciones Forestales (<i>Pinus caribaea</i> , <i>Eucalyptus</i> spp.)
B25 Depresión del Unare	
Numero en el Mapa	Tipo de Fitocenosis
17	Matorrales Tropófilos Deciduos y Semideciduos
22	Sabanas Arbustivas y /o con matas
23	Tierras Agropecuarias (Cultivos anuales con riego)

Tabla VII.2.4. Fitocenosis llaneras según Huber y Alarcón (1988).

Todos estos sectores se encuentran en nuestra área de estudio, excepto el último que drena al río Unare, hacia la Cuenca del Caribe, por tanto no forma parte de la cuenca del Orinoco ni de los llanos.

VII.2.1.5. Mapa de la vegetación de Venezuela a escala 1: 250.000

Durante la década de los 90 se continuó, por la Dirección de Vegetación del MARNR, el proyecto de cartografía de la vegetación que había comenzado en la década anterior. El financiamiento del proyecto se enmarcó en el programa de la UNESCO, Man and Biosphere (MAB). Bajo la dirección de Delfina Rodríguez y con la asesoría de Otto Huber, se formó un equipo de trabajo que, entre 1992 y 1998, elaboró 8 cartas de la vegetación de Venezuela a escala 1:250.000, en las que se incluye el territorio llanero, total o parcialmente (Tabla VII.2.5).

Para la cartografía se utilizaron imágenes desde 1988 en adelante, significando esto que al tener la última hoja editada en 1998, se podía observar el estado de conservación de los distintos tipos de vegetación del área cubierta hasta ese momento por el proyecto. Desafortunadamente el proyecto se paralizó en 1999.

Hoja	Nombre	Año
NB-19-3	Achaguas	1993
NC 19-10	Guanare	1993
NB-19- 14	Barinas,	1993
NB-19-4	San Fernando de Apure	1997
NB-19-15	Camaguán	1997
NB-19-6	Las Montañitas	1997
NB-19-7	San Carlos del Meta	1997
NB-19- 8	Puerto Páez,	1997

Tabla VII.2.5. Mapa de Venezuela. Hojas 1:250.000.

VII.2.1.6. Mapas recientes

Después de más de un lustro de ausencia de estudios cartográficos generales que permitieran evaluar la situación de la vegetación en el país, cabe destacar tres esfuerzos significativos, dos de ellos llevados a cabo por individualidades y uno institucional.

La Dirección General de Bosques del Ministerio del Ambiente, como parte del Inventario Forestal Nacional, elaboró, entre 2008 y 2010, un mapa de cobertura forestal a escala 1:2.700.000, el cual ha sido poco divulgado.

En este mapa las 13 formaciones vegetales (Además de las áreas descubiertas, cultivos y plantaciones) identificadas para la región llanera, se presentan en la Tabla VII.2.6.

Formación Vegetal
Arbustal
Bosque Alto/Bajo o Medio Denso
Bosque Alto/ Bajo o Medio Medio
Bosque Alto/Bajo o Medio Ralo
Bosque Ribereño
Herbazales
Sabanas

Tabla VII. 2. 6. Formaciones vegetales del mapa de cobertura forestal de Venezuela (MARNR, 2007).

La franja del mapa ocupada por el área de estudio se presenta en la Figura VII.2.4.

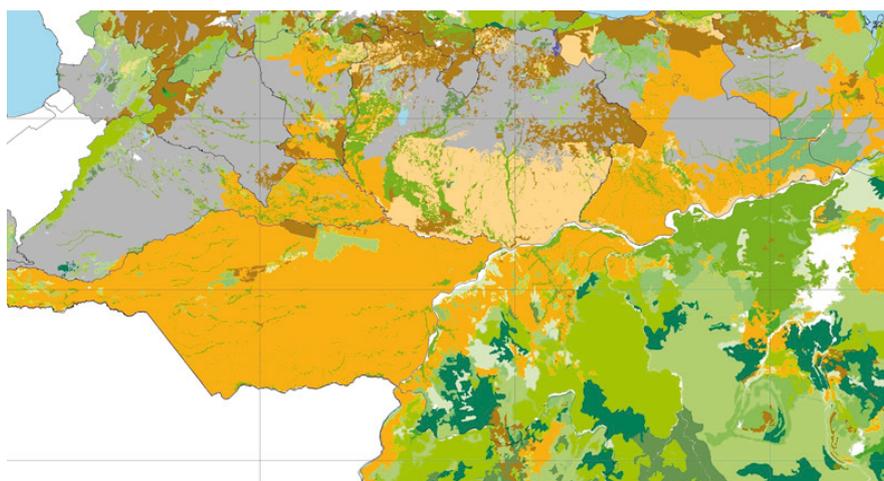


Figura VII.2.4. Mapa de cobertura forestal de Venezuela, área de los llanos de Venezuela. MARNR Dirección de Bosques (2008).

En dicho mapa llama la atención el gran porcentaje de área llanera ocupada por cultivos, sobre todo en el arco norte cercano a las cordilleras de los Andes y de la Costa, área que anteriormente estaba cubierta, en un gran porcentaje, por selvas y bosques. En los estados Barinas, Portuguesa, Cojedes, Aragua, Guárico, Anzoátegui y Monagas se pueden ubicar fácilmente las áreas boscosas relictuales sobre la matriz gris de la zona bajo cultivo. Es notoria también una aparente discontinuidad entre el estado Guárico y los estados vecinos ya que el área de color rosa, que aparece en la leyenda como Herbazal, corresponde y debería continuarse hacia los estados limítrofes, a sabanas (color amarillo). Otto Huber y María Oliveira-Miranda (2010) realizaron un análisis de la cartografía de la vegetación en Venezuela, elaborando además, un mapa de las formaciones vegetales, con la actualización de los paisajes y las subdivisiones fitoecológicas, este trabajo se presenta dentro del Libro Rojo de Ecosistemas publicado por Provita (Rodríguez y col. 2010). Se presenta solo el área que nos incumbe del citado mapa (Figura VII.2.5) y su Leyenda.

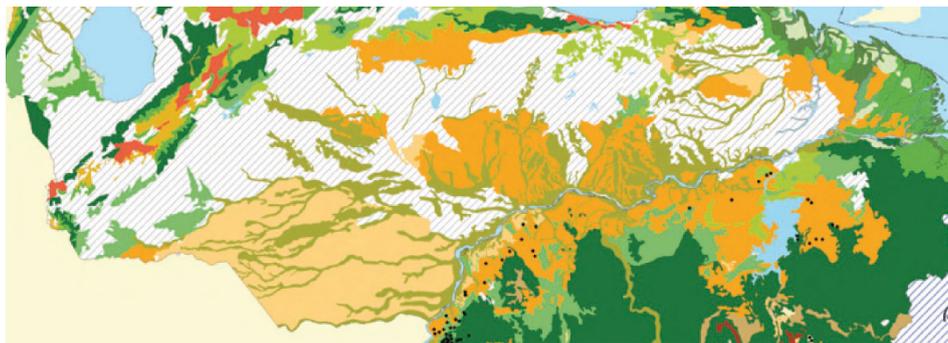
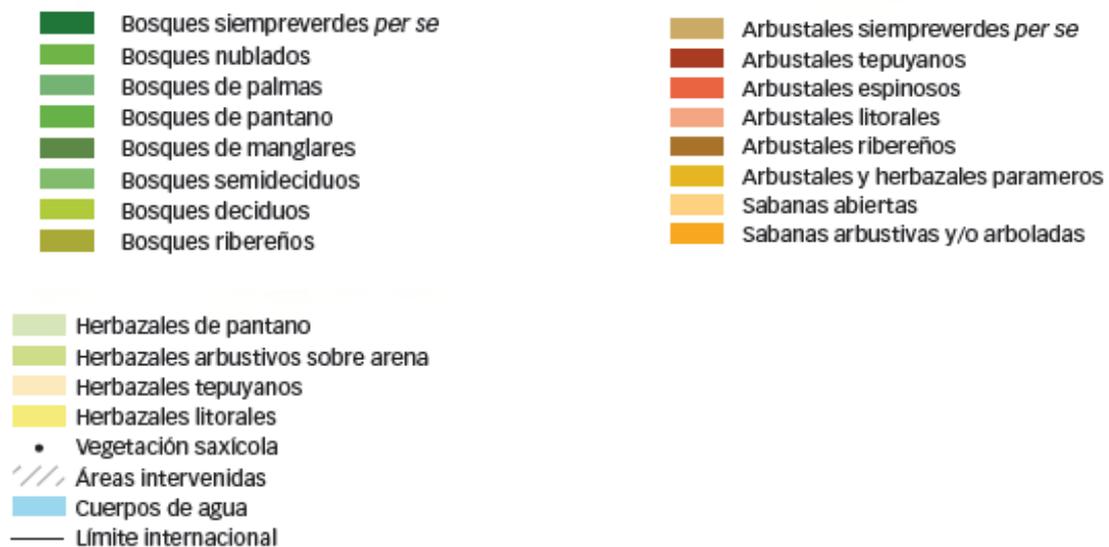


Figura VII.2.5. Sección llanera del mapa de Huber y Oliveira (2010).



Finalmente Pacheco y col. (2011), presentan un mapa de Vegetación de Venezuela en su trabajo sobre las causas de la deforestación en Venezuela (Figura VII.2.6).

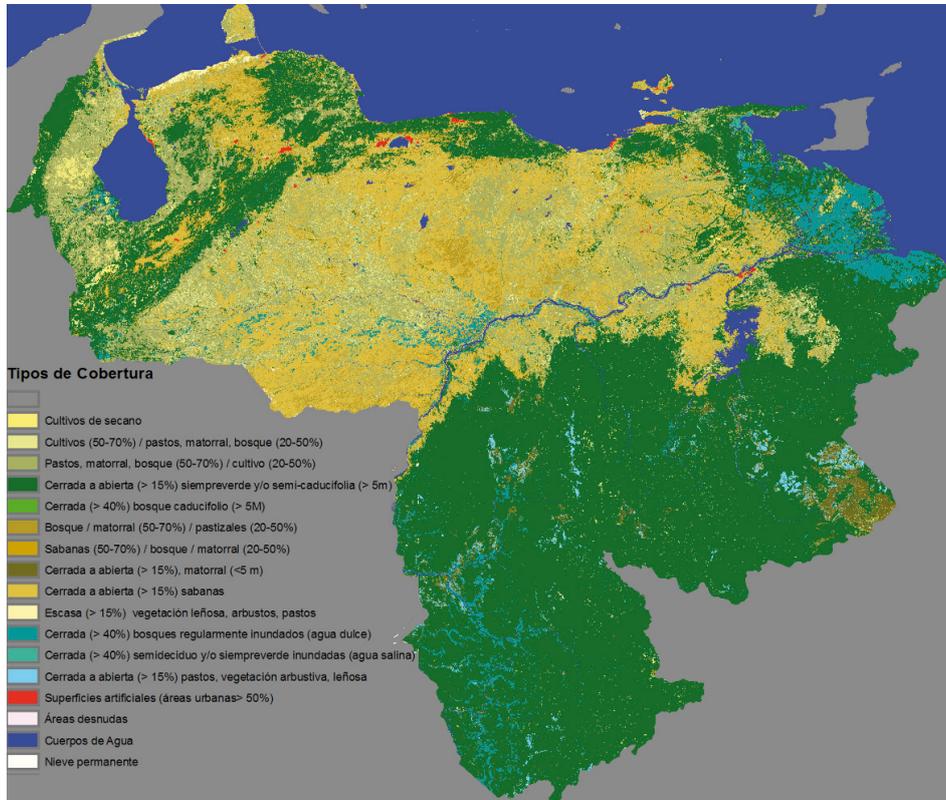


Figura VII.2.6. Mapa de Pacheco y otros (2011), de tipos de Cobertura.

VII.2.2. Estudios de Flora y Vegetación en estaciones experimentales y hatos llaneros

El conocimiento de la vegetación y flora de los llanos está relacionado estrechamente con las investigaciones realizadas en áreas de diferentes estaciones experimentales, donde se pueden estudiar las características ambientales de los territorios circundantes a cada estación. Cabe destacar, además, la existencia de algunos hatos donde, aparte de realizarse actividades de ecoturismo, se hace investigación científica y por tanto colecciones botánicas y estudios sobre vegetación. Algunos de estos hatos se han convertido en estaciones biológicas o experimentales. En la Tabla VII.2.7 se señalan las estaciones y hatos más importantes dentro del contexto señalado y en la Figura VII.2.7 sus áreas de influencia.

Estación/Hato	Institución	Año de fundación	Ubicación	Superficie	Investigadores
Biológica de Los Llanos	SVCN	1961	12 Km SE de Calabozo, estado Guárico		Blydenstein, Aristeguieta, Sarmiento y Monasterio, Gentry, Tamayo, San José, Fariñas
Experimental Caparo	ULA-Minamb	1970	Reserva Forestal Caparo, Estado Barinas	7.900*	Boerboon, Rodríguez, Veillon, Finol, Carrero, Hernández, Guevara, Gámez
Biológica Hato El Frio*	Familia Maldonado		Hato El Frio, Municipio Muñoz, estado Apure	78.000	Castroviejo, López, Rial, Galan de Mera.
Rancho Blohm	Familia Blohm		Estado Guárico		Gentry
Nicolasito	UCV	1990	Estado Guárico	3.145	Ramía, Ortiz, De Martino

Tabla VII.2.7. Estaciones, hatos y centros de investigación de la vegetación y flora llaneras.

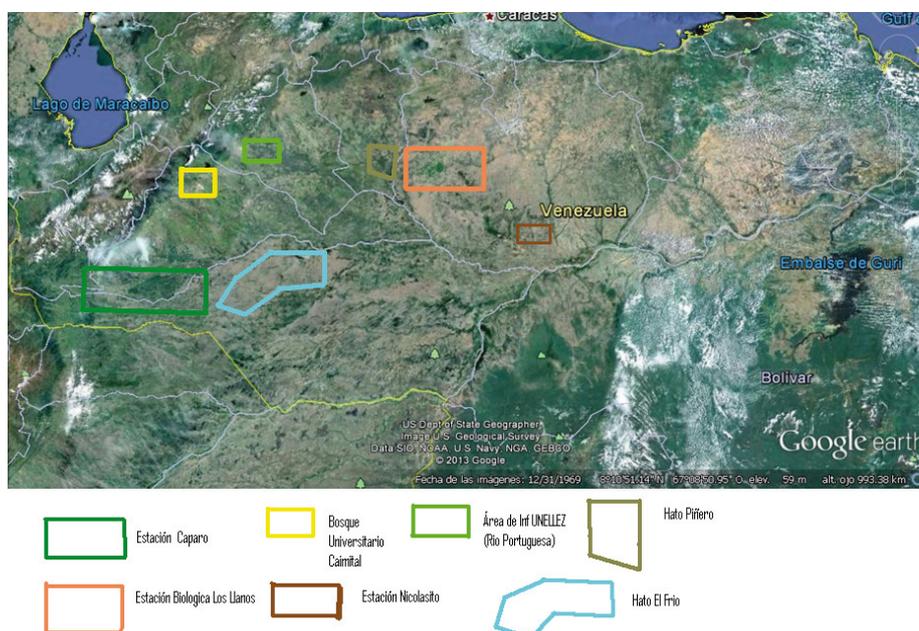


Figura VII.2.7. Área de influencia de estaciones experimentales y hatos, con estudios de Flora y Vegetación.

VII.2.3. Itineras (Transectas)

Para la realización de la fase de campo se planificaron y ejecutaron 20 itineras a lo largo y ancho del territorio, estas se dividieron, según su duración y distancia recorrida, en itineras largas (5) e itineras cortas (15). Durante las mismas se realizaron observaciones sobre las grandes unidades de paisaje, fisiográficas y geomorfológicas, así como los diferentes tipos de vegetación y cambios en los mismos y en su ambiente, base para los perfiles o catenas de vegetación. Además, en localidades escogidas, se realizaron inventarios y se ubicaron con GPS puntos de importancia, bien fuera por la presencia de especies indicadoras o por cambios importantes en la vegetación que nos ayudaron a definir posibles límites y fronteras entre las unidades.

Las Itineras largas cubrieron aproximadamente 8.787 Km en recorridos terrestres y 250 Km en recorridos fluviales (Tabla VII.2.8), mientras que con las cortas se recorrieron 10.706 km terrestres y 311 Km fluviales (Tabla.VII.2.9). En total se recorrieron 19.493 km terrestres y 561 km fluviales. Para cada itinera se levantaron transectas de vegetación para poner de manifiesto los cambios a lo largo de las mismas, esta información sería fundamental para establecer los límites biogeográficos.

Fecha	Recorrido	Distancia (Km)	Cuadrículas	Participantes	Duración (Días)
jun-07	Mérida-San Cristobal-Caparo-Guasualito-Mantecal-San Fernando-Puerto Ayacucho-San Fernando-El Irel-Merida	2.100	18,19,20,21, 22,26,16,17	MC-OC-LL-JG	6
abr-08	Los Venados-Estación Biológica de Los Llanos-Arizmendi- Calabozo-Mocapra-Las Mercedes-Cabruta	1.675	2,3, 4, 13,14,15	MC-OC-LL-JG	14
ene-09	Mérida-El Irel-Bruzual-San Fernando-Paso Arauca-Puerto Paez-San Fernando-El Irel	1.642	17,16,20,21,22,26	MC-OC-LL-JG	5
abr-09	Mérida-Moromoy-Cagua-Pariaguan-Zuata-San Diego-Mapire-Ciudad Bolivar-Maturin-S. José de Buja-Puerto Ordaz	2.150/70	17,16,1,2,3,4,5, 12, 11,10,9,8,7	MC-JG (OC pp)	13
oct-09	Maracay-Calabozo-San Fernando-Camaguan-La Unión-Apurito-Cazorla-Garcitas-Paso del Caballo-Calabozo	1.220 /180	3,14,13,21,22,23	MC-OC-JG	11

Tabla VII.2.8. Itineras largas.

Fecha	Recorrido	Distancia (Km)	Cuadriculas	Participantes	Duración
ago-06	Cagua-C.Bolivar	610	3,4,5, 9,10,11	IG-JG	1
may-07	Cagua-C.Bolivar-Cagua	1.220	3,4,5,10,11	JG	2
ago-07	Las Mercedes-Cabruta	360	4,13,23	EG-IG-JG	1
oct-07	Caparo	820	17,18,19	O C - C H - C A - AR-BD,JG	5
mar-08	Cagua-Barinas	387	1,2.16,17	JG	1
ago-08	Cagua-C.Bolivar-Barinas	1.485	1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 10,11,16,17	IG-JG	4
ene-09	Caparo	851/31	17,18,19	JG	5
Abril 09	Sur de Aragua-Norte de Guárico	210	3,4	AM, JGM, JG	3
abr-10	Caparo	820	17,18,19	JG	5
jun-10	Barinas-Cojedes-Portuguesa	310	1,2,16, 17	OC-JG	4
may-11	Caparo	780	17,18,19	JG	7
oct-11	Merida-Barrancas-Guanarito-Barinas	409	1,16,17	JG	3
jul-12	Merida-Elorza-Rancho Lejos	1064/40	16,17,20,28	OC-JG	5
dic-12	Mérida -Elorza-Hato El Merey	1347/240	16,17,20,28	OC-LG-JG;MM	6
Jun-14	Mérida-Guanare-El Manguito		1	OC-LMB-JG	4

Tabla VII.2.9. Itineras cortas.

Participantes: MC, Manuel Costa; OC, Omar Carrero; LL, Leonardo Lugo; JG, José Guevara; IG, Isaac Guevara; EG, Esteban Guevara; CH, Clemente Hernandez; CA, Carlos Alvarez; BD, Blanca Dugarte; AR, Antonio Rudas; LG, Luis Gamez; MM, Marina Mazón; AM, Aurimar Magallanes; JGM, Jacaranda Guevara Magallanes; LMB, Luis Marcano Berti.

VII.3. Inventarios

A lo largo de las itineras se anotaron listas enumerativas de las especies que se observaron en cada recorrido, así mismo se escogieron sitios representativos de los distintos tipos de vegetación, realizándose en ese caso inventarios florísticos, para un total de 81. De igual manera, de los trabajos florísticos revisados, se escogieron 224 inventarios, que por su contenido aportan suficiente información fitosociológica y geobotánica para incluirse como datos de las diferentes transectas elaboradas. En las Tablas VII.3.1 y VII.3.2 se resume la información sobre el número y localización de los inventarios de los estados llaneros.

Estado	Inventarios Propios	Otros	Total
Anzoátegui	12	5	17
Apure	15	28	43
Aragua	2	1	3
Barinas	29	19	48
Cojedes	4	100	103
Guárico	12	55	67
Monagas	4	8	12
Portuguesa	2	6	8
Táchira	1	0	1

Tabla VII.3.1. Inventarios incluidos en las transectas.

Autor /Año	Anz	Ap	Ar	Ba	Co	Gua	Mon	Port	Ta	Total
Lamprecht, 1964				1						1
Veillon, 53,1968,1971,1972,1974				9		1		2		12
Finol,1974,1980		1		1						2
Sarmiento y Monasterios, 1971						14				14
Castroviejo y López*,1985		18								18
Colonello y col.*1986							8			8
Albarrán, 1986		3								3
Susach*, 1989						16				16
Ramia, 1993					100					100
Magallanes, 1996		3								3
Stergios y col. 1998								4		4
Ramia y Ortiz,2006						24				24
Galán de Mera, 2007		3								3
Díaz y Rosales, 2006	5									5
Ruíz y col. 2007			1							1
Rangel, 2012				1						
Farreras y Aymard, 2011				6						6
Aymard y González, 2013				1				2		3
	5	28	1	19	100	55	8	8	0	224

Tabla VII.3.2. Inventarios Revisados.

Acrónimos por Estado. Anz, Anzoátegui; Ap, Apure; Ar, Aragua; Ba, Barinas; Co, Cojedes; Gua, Guárico; Mon, Monagas; Port, Portuguesa.

VII.4. La vegetación de los Llanos del Orinoco

Durante los recorridos realizados en las diferentes Itineras se atravesaron los distintos paisajes vegetales que conforman las distintas subregiones de Los Llanos del Orinoco, los resultados de las observaciones se plasman en los inventarios realizados y revisados. Sin embargo otra aproximación a nuestro objetivo de estudio lo constituyen los geosigmetum o geoseries que dan una perspectiva general y ayudan a la comprensión y delimitación de las unidades biogeográficas y los diferentes tipos que conforman la vegetación llanera. Para lograr esto se procedió a sintetizar esta información en 13 grandes transectas representadas con sus respectivas catenas, la mayoría del tipo principal, asociadas a los gradientes geomorfológicos, de humedad edáfica y textura del suelo, siguiendo el patrón cresta-ladera-valle (Alcaraz, 1999). En varios casos este patrón se complica con la presencia de geoseries especiales asociadas a cambios ambientales ribereños y a niveles de inundación ocasionados por la intrincada red hidrográfica llanera, que incluye ríos, caños, lagunas, esteros, hileros, desparramaderos y deltas internos, que afectan la distribución espacial de las comunidades vegetales.

En la figura VII.4.1 se presenta el mapa general de ubicación de las distintas transectas en el área de estudio.

Con el fin de sintetizar la información de suelos para cada territorio atravesado por las geoseries, se elaboró una tabla de equivalencias entre los subórdenes de suelos del Mapa de Elizalde y col. (2007) y las clases presentadas en el Atlas de suelos para América Latina (FAO, 2014), dicha información se utilizó en la elaboración de cada transecta.

VII.4.1. Transectas

Se hacen descripciones generales de las transectas, destacando las comunidades vegetales presentes en cada una de ellas, su ubicación fisiográfica, relaciones geomorfológicas y de suelos, así como las especies características y diferenciales de cada una de ellas. Se realizan breves discusiones que permiten ubicarnos en el contexto geobotánico del llano. Se trata de un recorrido por todo el llano venezolano, de oeste a este y de norte a sur, con ello se ha obtenido una gran visión del paisaje vegetal, incluyendo las especies con sus similitudes y diferencias. Nos basamos, en observaciones y datos de campo, mediante levantamiento de listas de plantas, así como de la aplicación del método fitosociológico en diferentes comunidades, cuando ha sido posible. El trabajo de campo se ha completado con trabajo de gabinete que ha permitido comparar con otros estudios realizados en el área y llegar finalmente al esquema de clasificación, que se presenta al describir la totalidad de las transectas.

En la descripción de las comunidades vegetales presentes en las transectas, al utilizar datos propios se señala entre paréntesis el código del inventario, presentado en el capítulo 1A y si se trata de otros autores, además de nombre de los mismos y año de

publicación, se indica el número de parcela o inventario.

En la Tabla VII.4.1 se resume la información de las distintas transectas y en el mapa de la Figura VII.4.1, se representan las 13 itineras mediante una línea roja que une las diferentes localidades (en amarillos).



Figura VII.4.1. Ubicación de las transectas de estudio de la vegetación y flora llaneras.

Num.	Vegetación	Ubicación	Longitud (Km.)
1	Selvas Alisias Subhúmedas (Ticoporo-Caparo)	Estado Barinas: Piedemonte-Llano Bajo	100
2	Serie de Vegetación : Caparo, Pica 8	Estación Experimental Caparo	3,8
3	Transición Selvas Alisias Subhúmedas-Selvas Alisias Secas	Estado Barinas: Piedemonte-Llano Bajo	120
4	Selvas Alisias Secas (Guanare-Guanarito)-Sabanas Eutroficas-Bosques Secos (Calabozo-Arismendi)	Estados Portuguesa y Guárico: Piedemonte-Bajo Portuguesa	220
5	Selvas Alisias-Sabanas Oligotróficas (La Aguadita, El Manguito, Orupe-El Baul)	Estados Portuguesa y Cojedes	100
6	Sabanas Oligotróficas-Chaparrales-Bosques Inundables (Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita)	Estado Guárico	167
7	Bosques Alisios Secos-Sabanas-Chaparrales -Costo Orinoco (Palacio-Las Mercedes-Santa Rita-Cabruta (RO)	Estado Guárico	240
8	Garcita-Arrecife (Llanura Baja del Costo)	Estado Guárico	29
9	Selvas Alisias-Sabanas Higrofilas-Sabanas Eólicas (Cajón de Apure-Capanaparo Oeste)	Estado Apure	106
10	Bosques de Galería-Sabanas Eutróficas-Sabanas Oligotróficas Altillanura (Cajón de Apure-Cajón de Arauca-Ríos Meta y Orinoco)	Estado Apure	190
11	Bosques Secos-Sabanas Oligotroficas-Bosques de Galeria	Estado Anzoátegui	57
12	Bosques de Galería-Sabanas Oligotróficas y Morichales	Estado Monagas	50
13	Serie de Vegetación Bosque Inundable-Yopales-Bosques Deciduos (Puente Orinoquia-Palital de La Isla)	Estado Anzoátegui	51

Tabla VII.4.1. Transectas.

VII.4.1.1. Transecta 1: Selvas Alisias Húmedas y Subhúmedas

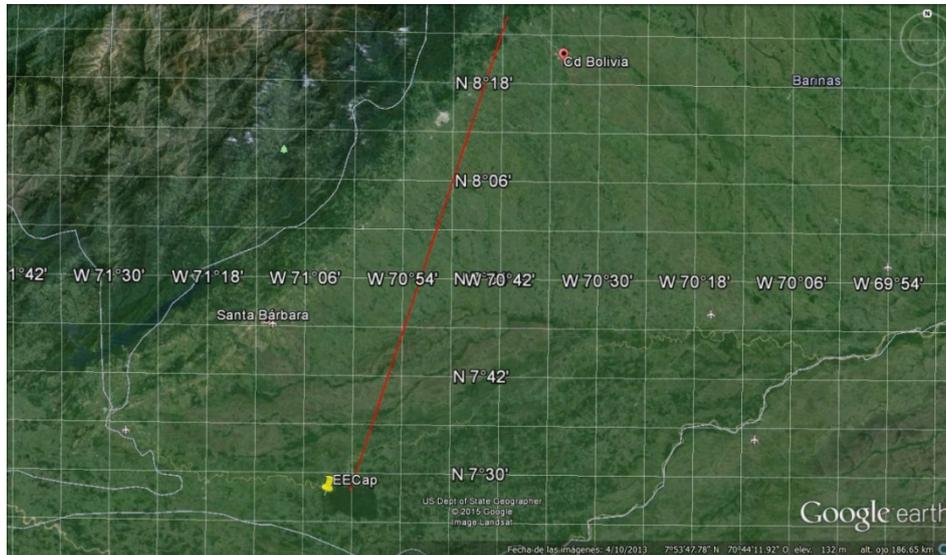


Figura VII.4.2. Ubicación geográfica Transecta 1. Selvas Alisias Subhúmedas.

La transecta 1 (Figura VII.4.2) se corresponde con la vegetación que representó Hueck (1960) en su mapa. Los datos de la composición florística se han estructurado en base a las parcelas de inventario de Veillon (1997), así como inventarios de Finol (1974) e inventarios propios (GBa1, a Gba 22). Se constató la existencia del patrón florístico original de las selvas en las manchas boscosas relictuales, así que se ha podido reconstruir la geoserie desde el piedemonte hasta la Estación Experimental Caparo. Se ha detectado la existencia de bosques siempreverdes de piedemonte, donde además de constatar la presencia de *Attalea butyracea*, se pueden mencionar *Schefflera morototoni*, *Himathanthus articulata*, *Platypodium elegans* así como varias especies de Lauraceae de los generos *Ocotea* y *Nectandra*. Bosques relictuales de este tipo se hallan sobre todo en las subcuencas de los ríos Acequias, Canagua, Bumbum, Quiu y Zapa, cerca de las poblaciones de Ciudad Bolivia y Socopo. Un poco más al norte y fuera del área de estudio, en el Bosque Moromoy de la ciudad de Barinitas (Guillén, 2010), esta franja piedemontana es húmeda, con precipitaciones por encima de los 2000 mm y se asienta sobre Alfisoles Udicos (Figura VII.4.3).

En el glacis, zona de terrazas y abanicos aluviales y sobre todo en bosques de galería, aún quedan manchas de los mijaguales, muy bien descritos por Veillon (1997) en los que, además del emblemático *Anacardium excelsum* (mijao), destacan como características *Sorocea sprucei*, *Protium tenuifolium*, la endémica *Mouriri barinensis*, *Warczewiczia coccinea* y la sempiterna *Attalea butyracea* (Figuras VII.4.4 y VII.4.5).

Sobre los abanicos aluviales, donde se desarrolló la Selva de Ticoporo, quedan pocas áreas boscosas, habiéndose convertido toda la zona en área de pequeñas fincas agropecuarias. No obstante todavía quedan algunas manchas dentro de las fincas y bosques de galería, en las cuales se mantiene la comunidad siempreverde y subsiempreverde, con dominio de *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata*, además de *Brosimum alicastrum*, *Terminalia amazonica*, *Pseudanamomis umbellifera*, *Hecatostemon completus* y *Porcelia venezuelensis*. Los suelos predominantes son Inceptisoles Údicos. Más al sur, en la llanura aluvial, aparece el patrón fisiográfico de banco, bajío y estero, con suelos vérticos, en los cuales se desarrollan bosques temporalmente inundables con *Triplaris americana* y *Sapium glandulosum*. Comienzan a aparecer herbazales con *Echinodorus*, algunas *Cyperaceae* y *Thalia geniculata*. Al alejarse de la franja húmeda del piedemonte se entra en otra subhúmeda, en la cual las precipitaciones aumentan hacia al sur, pero disminuyen hacia el este. En las subcuencas de los ríos Anaro y Suripa aumentan las áreas boscosas relictuales, siendo la mayor de ellas la de la Reserva Forestal Caparo. En la llanura aluvial de desborde, entre los 100 y 150 m, aumentan los Vertisoles Ácuicos y se estructura un mosaico de bosques subsiempreverdes, semidecíduos y decíduos, los cuales, a pesar de mantener *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata* como elementos característicos en la cabeza de serie, presentan ya diferencias con respecto a los bosques del piedemonte y de Ticoporo, los cuales se ponen en evidencia en la segunda transecta.

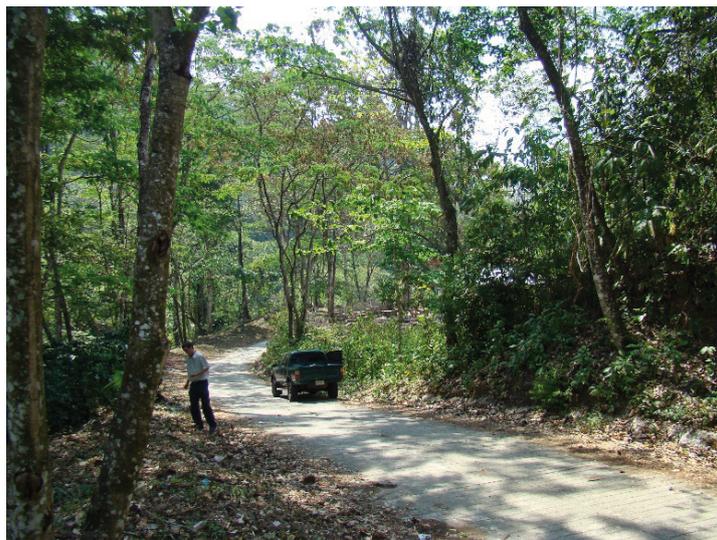


Figura VII.4.4. Bosques de piedemonte dominados por *Platypodium elegans*.



Figura VII.4.5. Individuos de *Anacardium excelsum* en un mijagual relictual.

VII.4.1.2. Transecta 2: Geoserie de Vegetación de la Pica 8: vegetación relictual de las Selvas Alisias, caso de la Estación Experimental Caparo



Figura VII.4.6. Ubicación Geográfica de la Transecta 2, Geoserie Estación Experimental Caparo.

Esta transecta (Figura VII.4.6) se encuentra ubicada en la Estación Experimental Caparo, fundada por la Universidad de Los Andes hace más de 40 años. En ella se ha conservado una de las mejores áreas boscosas relictuales de los Llanos Occidentales.

Dicha serie discurre de norte a sur, iniciándose en una vegetación de herbazal de estero al norte de la Estación, atravesando varios estadios vegetacionales a lo largo de 3,8 Km. La nomenclatura utilizada para las comunidades boscosas descritas sigue la clasificación de Vincent (1970) y se puede establecer una estrecha correlación entre los suelos y la vegetación, ya que al hallarse en una llanura aluvial de desborde del río Caparo, se alternan las posiciones de banco, subbanco, bajío y estero, sobre Inceptisoles y Vertisoles, con distintos porcentajes de arena, arcilla y limo, con sus consiguientes cambios en la capacidad de retención de agua. Se han realizado numerosos estudios en toda la estación, que permiten conocer bastante bien la vegetación y flora de la misma. Además de los trabajos de Vincent (1970), Finol (1974) y Veillon (1997), Guevara y col. (2011), en su tesis de maestría, realizaron 17 inventarios a lo largo de la pica 8. Esta información y 5 inventarios mas (Gba1-GBa 22), permiten proponer dos cabezas de serie en los bosques aquí estudiados. Por un lado la comunidad de *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata*, a la cual hemos denominado Selva Llanera Pluviestacional de Subbanco en llanura aluvial, y la comunidad caracterizada por *Pachira quinata* e *Hibanthus prunifolius*, a la que denominamos Selva Llanera Pluviestacional de Banco en llanura aluvial (Figura VII.4.7).



Serie de *Attalea butyraceae* y *Pouteria reticulata*

Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Subsiempreverde de Subbanco en llanura aluvial.

Localidad tipo; Estado Barinas, Municipio Andres Eloy Blanco. Estación Experimental Caparo, Pica 8 0+900-0+950, 1+150-1+200. Área de de Estudios Ecologicos.

Esta cabeza de serie se corresponde, en la clasificación de Vincent (1970), a la Selva Subsiempreverde de Subbanco. Estructuralmente es un bosque alto, subsiempreverde con 4 estratos arbóreos y elementos emergentes. El dosel tiene una altura de más de 30 m, con una cobertura de 80%. Se midieron 182 árboles pertenecientes a 48 especies, con individuos emergentes de hasta 40 m de alto, pertenecientes a las especies: *Pouteria reticulata*, *Spondias mombin*, *Guarea guidonia* y *ocasionalmen*  *Pachira quinata* y *Attalea butyracea*. En un estrato inferior de 35 a 28 m de alto, dominan las especies *Attalea butyracea*, *Pouteria reticulata*, *Syagrus sancona* y *Spondias mombin*. En el estrato medio, entre 28 y 15 m, las especies más importantes son *Zanthoxylum caribaeum*, *Inga cf. laurina*, *Protium crenatum*, *Pleurothyrium zulianense*, *Clarisia biflora* y *Bixa urucurana*, mientras que en el estrato inferior, de 15 a 5 m de alto, las especies dominantes son *Acalypha diversifolia*, *Herrania lemniscata*, *Coccoloba padiformis* e *Hybanthus prunifolia*. Por debajo de los 5 m se presenta un sotobosque, en el cual sólo *Geonoma deversa* presenta diámetros mayores o iguales que 10 cm DAP. Además existen densas poblaciones de geofitas con *Heliconia episcopalis* y *Heliconia caribaea* (Guevara, 2001).

Esta es la vegetación potencial en la posición fisiográfica intermedia de la transecta. Crece sobre un suelo cuyo horizonte A es franco-arenoso-limoso o francoarcilloso-limoso, de 50 a 60 cm de profundidad, el horizonte B es de de textura franco-arenosa y más profundo, teniendo en algunos casos más de 1 m, por debajo del cual se presenta un sustrato arenoso. Este tipo de suelo oscila entre 240 y 430 mm de CRA (Franco, 1982) y cobija una riqueza de 48 especies arbóreas.

Especies características de la Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Subsiempreverde de Subbanco en Llanura Aluvial son, *Attalea butyracea*, *Pouteria reticulata*, *Heliconia caribaea*, *Heliconia episcopalis*, *Geonoma deversa*, *Carludovica palmata*, *Syagrus sancona*, *Spondias mombin*, *Mouriri barinensis*, *Chrysophyllum argenteum*, *Coccoloba padiformis*, *Guarea guidonia*, *Acalypha diversifolia*, *Herrania lemniscata*, *Clarisia biflora*, *Pleurothyrium zulianensis*, *Sloanea terniflora*, *Trichilia maynasiana*, *Sterculia apetala*, *Renealmia* sp., *Pachira quinata*, *Inga punctata*, entre otras. La diferencia entre esta serie y su vecina la Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Decidua de Banco, estriba en la presencia de un dosel mas cerrado formado por especies siempreverdes en el que dominan *Attalea butyracea*, *Pouteria reticulata*,

Guarea guidonia, *Pleurothyrium zulianensis* y varias especies de *Inga*, entre otras. Existe abundancia de palmas, además de la citada *Attalea*, destacando *Syagrus sancona* en los estratos medio y superior y *Geonoma deversa* en el sotobosque. Este último estrato aparece definido por *Heliconia caribaea*, *Heliconia episcopalis* y *Carludovica palmata*.

Los Inventarios más representativos de de esta serie proceden de Guevara y col. (1995, 1998 y 2007). Para la determinación de especies se consultaron las Colecciones de Guevara, Hernández y Uzcátegui, depositadas en el herbario MER. La localidad donde se estudió esta serie corresponde al Municipio Andres Eloy Blanco (Estado Barinas), Estación Experimental Caparo, Área de Estudios Ecológicos, Pica 8. 0+900-0+950, 1+150-1+200, entre el Río Caparo y Caño Anaru, a una altitud 140 m. Es un bosque alto, denso y con dosel 35 m, especies emergentes de hasta 40 m. Parcelas B; 50x50 m.6 y 7; 50x20 m. Superficie de muestreo 4.500 m².

Serie de *Pachira quinata* e *Hibanthus prunifolius*

Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Decidua de Banco en llanura aluvial. Esta serie es equivalente a la Selva Decidua de Banco de Vincent (1970). Se trata de un bosque alto, deciduo con tres estratos arbóreos de 30 m de altura media y cobertura de 65 a 75%. Se identificaron 86 especies, midiéndose 216 individuos pertenecientes a 40 especies arbóreas. Los árboles emergentes, de hasta de 45 m, son *Pachira quinata* (Figura VII.4.8), *Pterocarpus acapulcensis*, *Spondias mombin* y *Brosimum alicastrum*. Entre 35 y 25 m, las especies más importantes fitosociológicamente son *Pterocarpus acapulcensis*, *Attalea butyracea*, *Spondias mombin*, *Brosimum alicastrum* y *Astronium graveolens*. El estrato medio, de altura entre 25 y 12 m, está dominado por *Lonchocarpus pictus*, *Trichilia trifolia*, *Banara sp.*, *Maclura tinctoria* y *Zizyphus cyclocardia*. En el estrato inferior, de 3 a 12 m de alto, aparece una densa población de *Hybanthus prunifolia* (Figura VII.4.9) que le confiere al sotobosque un aspecto de latizal. Otras especies importantes son *Piper aduncum* var. *aduncum*, *Herrania lemniscata*, *Acalypha diversifolia*, *Clavija longifolia*, *Stemmadenia grandiflora* y *Stylogyne venezuelana*.

Esta comunidad tiene menos abundancia de palmas, sin embargo *Attalea butyracea* está bien representada, sobre todo en estratos inferiores y *Syagrus sancona* aparece en esta comunidad y en la Subsiempreverde de Subbanco, estando ausente en las otras comunidades de la catena. Dentro de las especies geófitas destaca *Ischnosyphon sp.* (Bijao blanco pequeño) y en las fases iniciales de la sucesión y en los estadios intermedios, abundan lianas de las especies *Arrabydaea brachypoda*, *Magfadyena unguis-cati*, *Phryganocidia corymbosa* y *Davilla sp.*, las cuales pueden mantenerse hasta el bosque potencial (Guevara, 2001; Hernández, 1992).

Esta vegetación potencial se desarrolla en posiciones más elevadas, sobre diques, con suelos cuyo horizonte A es franco-arenoso de 40 a 50 cm de profundidad, por debajo del cual se ha depositado un estrato de arena de más de 2 m de profundidad.

La capacidad de reserva de agua (CRA) es de 180 mm (Franco, 1982), disminuyendo la riqueza en la comunidad siendo esta de unas 40 especies, con más de 10 cm DAP. Esta comunidad permanece seca durante todo el año y es la que tiene el drenaje más rápido, por lo que presenta alto porcentaje de plantas deciduas, con lo que se diferencia de la Selva Llanera Pluviestacional Subsiempreverde Subhúmeda de Subbanco en llanura aluvial, así como por la dominancia en el sotobosque de *Hybanthus prunifolius* y entre los emergentes *Pachira quinata*. Se presenta una ausencia de geofitas del género *Heliconia*, las palmas disminuyen y aparecen algunas plantas exclusivas como *Pterocarpus acapulcensis* y *Astronium graveolens*, también es notable la presencia de trepadoras leñosas.

Las especies características de la serie son *Pterocarpus acapulcensis*, *Attalea butyracea*, *Hybanthus prunifolius*, *Spondias mombin*, *Pachira quinata*, *Brosimum alicastrum*, *Coccoloba padiformis*, *Lonchocarpus pictus*, *Protium crenatum*, *Syagrus sancona*, *Fissicalyx fendleri*, *Maclura tinctoria*, *Zanthoxylum culantrillo*, *Trichilia trifolia*, *Zizyphus cyclocardia*, *Hamelia patens*, *Zanthoxylum caribaeum*, *Ficus insipida*, *Licania apetala*, *Cecropia peltata*, *Banara* sp., *Cestrum latifolium*, *Clarisia biflora*, *Myrcia* sp., *Piper aduncum* var. *aduncum*, *Triplaris americana*, *Sapium stylare*, *Inga marginata*, *Astronium graveolens*, *Luehea seemannii*, *Sloanea terniflora*, *Terminalia oblonga*, *Arrabidaea brachypoda*, *Chrysophyllum argenteum*, *Stemmadenia grandiflora*, *Inga* sp., *Herrania lemniscata*, *Stylogyne venezuelana*, *Psychotria carthaginensis*, *Adelia ricinella*, *Clavija longifolia*, *Capparidastrum sola*, *Stemmadenia grandiflora*, *Ischnosiphon* sp., *Geophylla repens* y *Magfadyena unguis-cati*, entre otras.

Los inventarios representativos de esta formación proceden de Guevara y col. (1995, 1998 y 2007). Las colecciones de plantas procedentes de Guevara, Hernández y Uzcátegui, están depositadas en el herbario MER.

La localidad exacta inventariada está en el Estado Barinas, Municipio Andrés Bello, Estación Experimental Caparo, Área de Estudios Ecológicos, Pica 8. 1+700-1+750, 1+800-1+850, 2+100-2+150, entre el río Caparo y Caño Anaru, a una Altitud 140 m. Bosque alto interrumpido, dosel 30 m, emergentes hasta 45 m. Parcelas C 50 x 50 m, 8, 9 x 10 y 50 x 20 m. Área de muestreo 5.500 m².

Además de las cabezas, aparecen diferentes fases de la serie, destacando la formada por *Lonchocarpus crucis-rubierae* y *Acacia articulata*, conocida como Bosque Ralo de Bajío (Vincent, 1970), la cual ocupa el extremo sur de la catena. Se trata de

un bosque estacionalmente inundable que crece sobre Vertisoles. *Lonchocarpus crucis-rubierae* es una especie endémica de los llanos, la cual crece solo en este tipo de comunidades. Ha sido también citada del delta interno del Bajo Guárico y de los bosques inundables del Orinoco. Además de las comunidades boscosas se han descrito herbazales asociados a las posiciones más bajas de la llanura de desborde, como algunas sabanas eutróficas y herbazales de estero que parecen corresponder al *Thaliaetum geniculatae* descrito por Castroviejo y López (1985) en el Hato El Frío.

Por tratarse de un área con un bioclima intermedio y desarrollada sobre un mosaico de suelos que van desde arenosos en los bancos, hasta pesados e inundables en los bajíos, se presentan en la Estación especies exigentes, que ocupan los mejores suelos como *Mouriri barinensis*, endémica de las selvas alisias (Figura VII.4.10), muy abundante en el pasado en las selvas más húmedas, como las que se presentaban en Ticoporo o el piedemonte, al lado de especies que se encuentran en bosques más secos, incrementando su importancia fitosociológica como *Pterocarpus acapulcensis*. Otra especie que crece en los suelos pesados, aunque no tanto como el caso de las citadas en el bosque Ralo de Bajío, es *Roystonea oleracea* con individuos de hasta 35 m que sobresalen del dosel del bosque (Figura VII.4.11).



Figura VII.4.8. *Pachira quinata* maduro en la Pica 8.



Figura VII.4.9. *Hibanthus prunifolius* en fl oración.



Figura VII.4.10: *Mouriri barinensis* especie endémica de las Selvas Alisias.



Figura VII.4.11. Perfil del Bosque en Caparo, la palma que sobresale en el dosel es *Roystonea oleracea*.

VII.4.1.3. Transecta 3: Transición Selvas Alisias Subhúmedas a Selvas Alisias Secas

Parte de esta transecta discurre desde el piedemonte Andino-Llanero, en El Calvario (290 m.) de la población de Barrancas, Estado Barinas, hasta la población de Puerto Nutrias, en el mismo estado, en la margen izquierda del río Apure (83 m), discurriendo por la subcuenca del río Masparro (Figura VII.4.12).

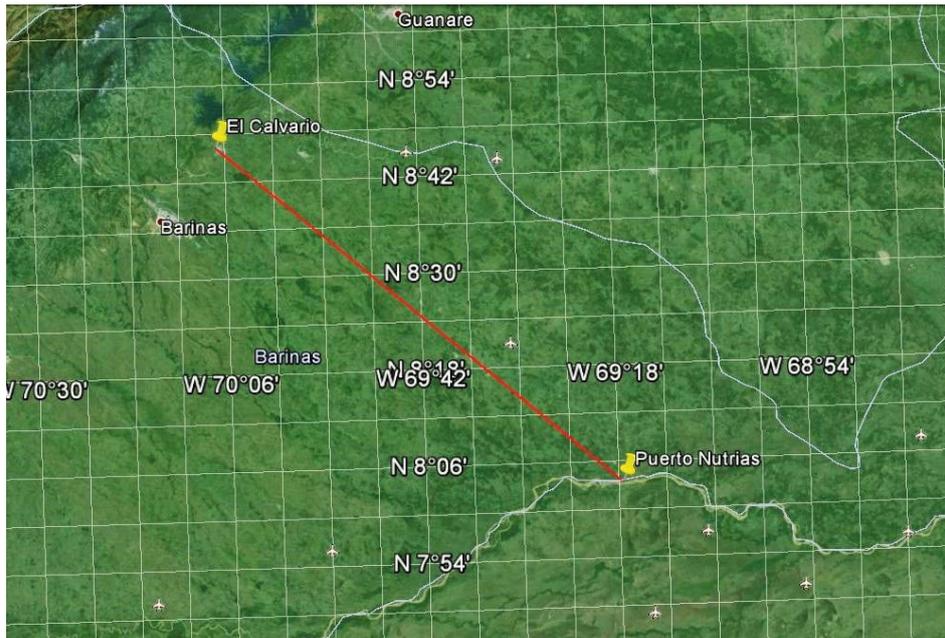


Figura VII.4.12. Ubicación Geográfica de la Transecta 3, Selvas Alisias Transicionales.

La vegetación de las colinas y terrazas piedemontanas está formada por comunidades secundarias de sabanas arboladas (chaparrales) con *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* (GBa 23), que aparecen como consecuencia de la deforestación e incendios periódicos. Sobre una matriz herbácea dominada por *Trachypogon spicatus*, crecen *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Bowdichia virgilioides* y *Roupala montana*, acompañadas por arbustos como *Casearia ziziphoides* y *Clitoria* sp. Hacia los bordes de estas comunidades o en el pie de la colina, aparecen restos de los bosques semidecíduos originales (GBa 24) en los cuales, además de elementos del chaparral, destacan árboles como *Tapirira guianensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Genipa americana*, *Protium heptaphyllum* y *Stemmadenia grandiflora*, acompañados por *Clitoria fairchildiana*, *Cochlospermum vitifolium*, *Xylopia aromatica*, una especie del género *Annona* y arbustos de la familia Melastomataceae (Figuras VII.4.13 y VII.4.14).

Al sureste del piedemonte, sobre el abanico aluvial del río La Yuca, se sitúa el bosque universitario El Caimital, área relictual de 700 ha, perteneciente a la Universidad de Los Andes y adecuadamente estudiado desde el punto de vista florístico (Marcano Berti, 1964, Lamprecht, 1964 Veillon, 1997 Rangel, 2010). En líneas generales este bosque está formado por comunidades semidecíduas, donde aún dominan los elementos de las selvas alisias subhúmedas encabezadas por *Attalea butyracea*, pero ya no existe *Pouteria reticulata* como codominante, sino *Pachira quinata* y *Brosimum alicastrum*, que están entre las especies características, junto con *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Terminalia* sp., *Sorocea sprucei*, *Syagrus sancona*, *Fissicalix fendlerii*, *Apeiba tiborbou*, *Couroupita guianensis* y *Picramnia macrostachya*. Así mismo aparecen especies que denotan el carácter transicional de la vegetación, entre las que destacan *Calycophyllum candidissimum*, *Pseudobambax septenatum*, y *Melicocca bijuga*, así como elementos de las selvas más húmedas del cercano piedemonte, como *Porcelia venezuelensis* y la presencia de *Albizia saman*, la cual en los bosques más húmedos del sur está solo en la periferia, hacia cotas más bajas y cercanas al sector de los Cajones (Este de Caparo).

Hacia el noroeste de este bosque, en la cuenca media del propio río La Yuca y aún en el pie de monte, Aymard y González (2007), inventarian comunidades semidecíduas y subsiempreverdes dominadas por *Ficus insipida* y *Brosimum alicastrum*, donde fue colectada la especie endémica *Simira lezamae*.

En La Ricaldera, Veillon (1997) describió un bosque actualmente desaparecido, donde se presentan como dominantes *Pterocarpus acapulcensis*, *Protium heptaphyllum* y *Anadenanthera peregrina*, mientras que *Bursera graveolens*, *Rudgea crassiloba* y *Aralia excelsa* son diferenciales.

Sobre la llanura aluvial, las actividades agropecuarias han eliminado casi totalmente las comunidades boscosas originales, solo en unas pocas áreas, en las cercanías de *Mijagua*, quedan las descritas por Veillon (1997), aún con *Bravaisia integerrima*, *Spondias mombin* y *Calycophyllum candidissimum*, citadas como dominantes por dicho autor. En los alrededores de Libertad, Aymard y González (2013) señalan una secuencia de bosques Banco-Bajío, en el fundo El Esfuerzo, cercano al río Masparro, con porciones parcialmente inundables, dominado por *Ruprechtia cruegeri*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Acacia glomerosa* y *Abarema jupumba*, apareciendo las especies diferenciales *Coccoloba portuguesana* y *Lecythis ollaria*. La especie *Albizia saman* incrementa su presencia hacia la parte media de la subcuenca del Masparro, formando bosquetes donde ya aparece como dominante, junto con *Albizia niopoides*, *Spondias mombin* y *Enterolobium cyclocarpum*. *Attalea butyracea* mantiene su presencia en manchas relictuales de antiguos bosques, dejados dentro de las explotaciones agropecuarias. Pero ya en las cercanías de Ciudad de Nutrias, por debajo de la cota de los 100 m, va desapareciendo paulatinamente y deja paso a *Copernicia*

tectorum y otras especies resistentes al exceso de agua en el suelo. En el Chaparrito, Farreras y Aymard (2011), la registran junto con *Phyllanthus elsiae*, *Erythrina fusca*, *Ruprechtia ramiflora*, *Tabebuia rosea*, *Cordia tetrandra*, *Sapium glandulosum* e *Inga interrupta* como diferenciales, además de *Coccoloba caracasana*, *Albizia guachapele*, *Lonchocarpus pictus*, *Maclura tinctoria*, *Crateva tapia* y *Pterocarpus acapulcensis*, entre las acompañantes.

Es destacable la presencia de *Lecythis ollaria*, además de *Copernicia tectorum*, justo al presentar la zona una precipitación menor a los 1.500 mm.



Figura VII.4.14. Panorámica de un sector de los Llanos Occidentales desde el piedemonte. En primer término chaparrales con *Byrsonima crassifolia* y *Curatella americana*, sobre una matriz herbácea de *Trachypogon spicatus*, al fondo horizontes parcialmente boscosos de la subcuenca del río Masparro (Estado Barinas).

VII.4.1.4. Transecta 4: Selvas Alisias Subhúmedas-Selvas Alisias Secas-Sabanas Eutróficas

Esta Transecta discurre, durante la mayor parte de sus 220 km de recorrido, por la subcuenca del río de La Portuguesa. Se inicia en el piedemonte andino-llanero, en las cercanías de la ciudad de Guanare (Estado Portuguesa) y después de dos cambios de dirección, pasando por territorio del estado Barinas, finaliza en Uverito Pereño, en la subcuenca del río Tiznados, en el estado Guárico (Figura VII.4.15 y VII.4.16).

La vegetación del piedemonte en este sector, ha sido afectada por la acción antrópica por lo que la selva de Tucupido ha disminuido notablemente su superficie. Sin embargo, todavía los espacios relictos mantienen entre sus dominantes *Brosimum alicastrum*, *Attalea butyracea*, *Brownea grandiceps* y *Chrysophyllum caracasenum*, no así *Croton gossypifolius* que aparecía con mucha abundancia en la zona, y hoy se encuentra en una menor proporción. Estos bosques subsiempreverdes además tienen entre las especies características *Banara guianensis*, *Guapira pacurero*, *Pseudonamomis*

umbeluliferae, *Handroanthus guayacan*, *Pachira quinata* y *Syagrus sancona* y dentro de las diereenciales presentan *Sabal mauritiiformis*, *Sorocea sprucei*, *Platypodium elegans*, *Myrospermum frutescens*, *Mouriri barinensis* y *Schefflera morototoni*. Todo este conjunto forma parte de la posible asociación dominada por *Attalea butyracea*, que siguiendo el piedemonte de las selvas alisias, forma boques, desde Venezuela hasta Colombia, en las zonas con precipitaciones mayores a los 1.500 mm (Figura VII.4.17 y VII.4.18).



Figura VII.4.15. Ubicación Geografica .Transecta 4.

Sin embargo, la franja de la vegetación característica en las selvas alisias subhúmedas y húmedas es aquí más estrecha, estando solo presente en la cercanía del piedemonte, con un ancho menor a los 30 Km, mientras que en la zona de Caparo y San Camilo, es superior a los 100 Km. Consideramos que esto es debido a razones bioclimáticas, al incrementarse las precipitaciones hacia el suroeste, llegando cerca de los 3.000 mm de precipitación anual. Estas selvas se asientan en el piedemonte sobre colinas y terrazas, sobre Alfisoles Údicos y material parental de Conglomerados Údicos, en las subcuencas medias y altas de los ríos Guanare, La Portuguesa y Tucupido.

Al comienzo de la llanura aluvial reciente, dentro de los bosques relictuales que aún se conservan sobre los abanicos aluviales del río Yaunó, sobre suelos Fluvicambisoles, Aymard y González (2013) presentan un perfil de vegetación en el cual las especies características son *Inga interrupta*, *Fissicalyx fendlerii*, *Albizia saman*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Sapium glandulosum* y *Cupania americana*, **teniendo como diferenciales**, *Guadua angustifolia*, *Coccoloba portuguesa*, *Chomelia venezuelensis*, *Machaerium biovulatum* y *Clavija ornata*. En las márgenes de los ríos Las Marías y La Portuguesa, aunque muy disminuidos, todavía existen bosques de galería, con inundaciones periódicas descritos por Cuello y col. (1989).



Figura VII.4.17. *Attalea butyracea* en las cercanías de Guanare. Estado Portuguesa.

En la franja mas cercana al piedemonte se mantiene la presencia dominante de *Attalea butyracea* (Figura VII.4.17). En las cercanías de Guanare, entre Liceta y La Infanteria, se observan palmares aislados de *Roystonea oleracea* (Figura VII.4.18), aún sobre suelos Ústicos



Figura VII.4.18. *Roystonea oleracea*, **entre Guanare - Estado Portuguesa. y Papelón**

Ocasionalmente, e insertos dentro de la matriz de Inceptisoles de esta primera franja, aparecen manchas de Vertisoles-Acuicos, eso y la disminución de las precipitaciones hacia el este y a solo 17 km de Guanare, hace que aparezca por primera vez *Copernicia tectorum*, la cual irrumpirá definitivamente en el paisaje antes de la población de Papelón, convirtiéndose en la palma dominante en el resto de la transecta (Figura VII.4.19)

Sobre la llanura aluvial actual, en el curso medio del río La Portuguesa, el porcentaje de área boscosa es mayor que en las transectas anteriores, sobre todo hacia el norte del área irrigada por los caños Delgadito, Maraca e Iguez, entre los ríos Guanare y La Portuguesa, con bosques de galería en las márgenes de estos. De esta sección tenemos un inventario propio (GPo1) de las cercanías del caño Maraca y dos de Stergios y col. (1998) de los caños Delgadito e Iguez, lo que permite describir adecuadamente las comunidades vegetales del área, en las que predomina un bosque decíduo medio y bosques de galería, muy a menudo intervenidos, tanto para el saque de madera como para actividades pecuarias. Las intervenciones le dan al paisaje un aspecto de bosques abiertos o de sabanas, densamente arboladas, donde es notoria la presencia de *Copernicia tectorum* (Figura VII.4.20). Las especies características de estos bosques son *Astronium graveolens*, *Handroanthus chrysanthus*, *Guazuma ulmifolia*, *Albizia saman*, *Spondias mombin*, *Cordia tetrandra*, *Calycophyllum candidissimum*, *Fissicalyx fendlerii*. Consideramos como diereenciales *Lecythis ollaria*, *Lonchocarpus dipteroneurus*, *Lonchocarpus margaritensis*, *Copernicia tectorum* y *Platymiscium sp.*, en el caño Delgadito, situado al sur del sector, donde aún se presenta en el bosque de galería *Attalea butyracea*.



Figura VII.4.19. *Copernicia tectorum*, a 17 km de Guanare, en la Via a Guanarito. Estado Portuguesa.



Figura VII.4.20. Bosque deciduo intervenido con *Copernicia tectorum*.

En las cercanías de Guanarito se presentan pastizales manejados, con restos de áreas boscosas relictuales, donde aparece *Albizia saman* junto con *Albizia niopoides*, *Spondias mombin*, *Platymiscium sp.* y *Copernicia tectorum* que incrementa su presencia, llegando a formar comunidades dominadas por ella, como sucede en el Palmar de Morrones. Esporádicamente aparecen otras palmas como *Sabal mauritiiformis* y la esbelta *Syagrus sancona* (Figura VII.4.21).



Figura VII.4.21. Grupo de *Syagrus sancona* (Palma Sarare), cerca de Guanarito (Estado Portuguesa).

Hacia el este de Guanarito se suceden, alternativamente, sabanas abiertas con palmares, tierras agropecuarias y bosques de galería sobre suelos Ústicos. Al descender sensiblemente, hasta por debajo de los 80 m, aparecen Inceptisoles Ácuicos. En la subcuenca baja del río Guanare, en torno a Arizmendi, ya en el estado Barinas, se presentan bosquetes de *Albizia saman* (samanales) como vegetación característica

en los bancos de los caños y ríos, acompañada de *Spondias mombin* y *Crateva tapia*, dentro de los hatos ganaderos de la zona (Figura VII.4.22). En el borde de los potreros abunda la Asteracea nitrófila *Vernonanthura brasiliensis*.



Figura VII.4.22. *Albizia saman* (Saman) en las cercanías de Arizmendi. Estado Barinas.

El punto más bajo medido, 58 m, se halla cercano a Altamizal (GBa 28) y es el centro de una sabana abierta con palmares de *Copernicia tectorum*, así como sabanas eutróficas inundables, sobre Vertisoles Ácuicos, dominadas por *Leersia hexandra* y *Paspalum fasciculatum* (Figura VII.4.23). Hacia el margen derecho del río de La Portuguesa, rodeando al Caño Rosarito (GBa 26 y GBa 27), el bosque de galería presenta dos niveles, uno no inundable con *Albizia saman*, *Spondias mombin*, *Platymiscium pinnatum*, *Albizia niopoides*, *Cereus hexagonus*, *Ipomoea* sp., *Ficus* sp. y *Pithecellobium dulce*. En el nivel inundable aparece *Copernicia tectorum*, *Coccoloba portuguesa*, *Zygia unifoliolata* y *Banara* sp. En la población de Guadarrama (Estado Barinas), en el talud del río La Portuguesa, se presenta un bosque de galería abierto, parcialmente inundable, con una primera banda de *Alchornea castanaefolia*, *Hymenachne amplexicaule*, *Panicum máximum* y *Egletes florida*, que contacta con una segunda banda con *Phyllanthus elsiae*, *Pithecellobium dulce* y varios individuos de *Albizia saman* y densamente cubiertos por *Hylocereus lemairei*, (GBa 25).



Figura VII.4.23. Sabanas de Altamizal, en el estado Barinas, durante la época de sequía. Cuenca inundable de herbazales eutróficos de *Leersia* y *Paspalum*, con palmares de *Copernicia tectorum*.

En la margen izquierda del río La Portuguesa, en la subcuenca baja del Tiznados, aún con Vertic Cambisoles, se mantiene una sábana eutrófica y bosques secos deciduos parcialmente inundables con *Copernicia tectorum*, *Matayba scrobiculata*, *Genipa americana*, *Ziziphus cyclocardia*, *Randia* sp. y *Zanthoxylum setulosum*, como características y *Lonchocarpus crucis-rubierae* y *Pithecellobium unguis-cati* como diferenciales. Aún quedan buenos ejemplos en el antiguo Hato Uverito Pereño, en el estado Guárico (Figura VII.4.24).



Figura VII.4.24. Bosque Seco Deciduo, en época de sequía. Hato Uverito Pereño (Estado Guárico).

VII.4.1.5. Transecta 5: Selvas Alisias-Sabanas Oligotróficas-Bosques Secos



Figura.VII.4.25. Ubicación Geografica: Transecta 5.

Esta transecta se inicia en la Serranía del interior en la Cordillera de la Costa y sigue la dirección norte-sur. Atraviesa colinas y galeras del piedemonte en los valles de los ríos San Carlos y Tinaco, tributarios del río de La Portuguesa. En la llanura del Pleistoceno Medio, en el estado Cojedes, la transecta finaliza en el Macizo de El Baúl (Figuras VII.4.25 y VII.4.26) en el mismo estado. Los datos registrados para esta transecta están basados en el trabajo sobre la ecología de las sabanas secas del Estado Cojedes (Ramia, 1993) y en levantamientos propios en La Aguadita (Gco 1), Orupe (GCo2), El Manguito (GPo 2) y Las Galeras de El Pao (GCo3). Sobre terrenos

inclinados y montañosos de la Serranía del Interior, en los alrededores de Manrique y ligeramente por encima de la zona de estudio, en un área geológicamente perteneciente a las formaciones Aroa y La Aguadita. Ramia (1993) describe en sus estaciones 2 y 3, pastizales en áreas deforestadas con fines agrícolas, donde además de *Hyparrhenia rufa*, invasora y dominante, se encuentran como características *Paspalum plicatulum*, *Dichromena ciliata* y *Cyperus diffusus*.

Así mismo, se encuentran individuos de *Attalea butyracea* como testigo del bosque preexistente y aún podemos encontrar restos del bosque subsiempreverde, un poco más al este, al sur de la localidad de La Aguadita (282 m), en el que dominan *Attalea butyracea* y *Spondias mombin*, acompañadas por *Albizia saman* y *Sterculia apetala* (GCo1). La franja de las selvas alisias se hace aquí muy estrecha, ocupando solo terrenos de la montaña y del piedemonte, donde la precipitación es cercana a los 1.600 mm. En zonas donde el bosque desapareció hace tiempo y se han venido haciendo quemas de manera persistente, sobre Ultisoles Ústicos, como sucede en los alrededores de las ciudades de San Carlos y Tinaco aparecen chaparrales y sabanas oligotróficas con *Curatella americana*, *Hypahrenia rufa*, *Byrsonima crassifolia*, *Axonopus canescens*, *Axonopus purpusii*, *Bowdichia virgilioides* y *Trachypogon spicatus*, como especies características.

Sobre colinas bajas y en el valle aluvial de la Quebrada de Orupe, al sur de San Carlos, en terrenos de la empresa DEFORSA, encontramos el bosque semidecíduo con *Albizia niopoides*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Albizia saman*, *Luehea speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Ceiba pentandra*, *Melicoccus bijagutus* y *Coccoloba caracasana* como especies características y como diferenciales *Lecythis ollaria* (Figura VII.4.27), *Hura crepitans*, *Hymenaea courbaril* y *Handroanthus serratifolius*. Las palmas más frecuentes son *Acrocomia aculeata* y *Bactris sp.* (GCo 2). Más al suroeste, unos 55 Km, en un valle paralelo al anterior en la subcuenca del río Cojedes, también tributario de La Portuguesa, encontramos el relicto boscoso de El Manguito, testigo de la antigua Selva de Turen, otro excelente ejemplo de las Selvas Alisias Secas. Un inventario (GPo2) nos dio la siguiente composición florística *Pterocarpus acapulcensis*, *Swietenia macrophylla*, *Guazuma ulmifolia*, *Spondias mombin*, *Albizia guachapele*, *Sterculia apetala*, *Cedrela odorata*, *Crataeva tapia* y *Clavija ornata* como especies características y *Bravaisia integerrima*, *Hura crepitans*, el arbusto de sotobosque *Psychotria carthaginensis* y la palma *Sabal maurittiformis*, como diferenciales.



Figura VII.4.27. *Lecythis ollaria* en floración en el bosque de Quebrada de Orupe (Estado Cojedes).

Aunque la zona de colinas está en gran parte dedicada a actividades agropecuarias, sobre suelos que van desde Ultisoles Ústicos hasta Aquepts, Ramia (1993) describe en su estación 23, cerca del Río Tinaco, sabanas con chapararro, dominadas por *Curatella americana* y la invasora *Hypharrena rufa*, con *Axonopus purpussi*, *Sporobolus jacquemontii*, *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Paspalum plicatum* y la nitrófila *Hyptis suaveolens* como acompañante. En su estación 21, el mismo autor reconoce una variante con *Andropogon angustatus*, *Evolvulus alopecuroides* y el arbusto *Guettarda divaricata*, sobre suelos coluviales de la Formación Guárico.

Un poco más al sur, en la zona de La Chivera, aparecen bosques deciduos relictuales con *Copernicia tectorum*, acompañada de *Platymiscium pinnatum* y *Pterocarpus acapulcensis* (Ramia, 1993, parcelas 38 a 40) y sabanas con diferentes palmas, con *Copernicia tectorum* como diferencial. Están presentes en la comunidad las Gramineae *Aristida pittierii*, *Axonopus purpusii*, *Sporobolus jacquemontii* y *Chloris ciliata* y la Cyperaceae *Bulbostylis capillaris*. (Ramia, 1993, parcelas 36 y 37). Sin embargo, entre 8 y 10 Km al este-sureste del eje principal de la transecta, el paisaje está formado por colinas alargadas, originadas a partir de un levantamiento de rocas sedimentarias de origen terciario en el Pleistoceno Medio, es el paisaje de las denominadas Galeras del Pao. En estas situaciones se incrementa notablemente *Copernicia tectorum* en palmares de las sabanas de *Trachypogon plumosus*, *Axonopus canescens*, *Schyzachirium sanguineum* y *Schyzachirium brevifolium* (Ramia, 1993, estaciones 41, 42 y 43). Esta pequeña cadena orográfica del piedemonte serrano-llanero, se repite hacia el este, en territorio de los estados Guárico y Aragua, donde forma las Galeras de Guarumen y de Roblecito (Ramia, 1993). En ellas se presentan, alternativamente, sabanas con chapararro o palmares de sabana, debido a los cambios en la litología y el suelo, en las gradientes cresta-ladera-valle de las galeras (Figura VII.4.28).

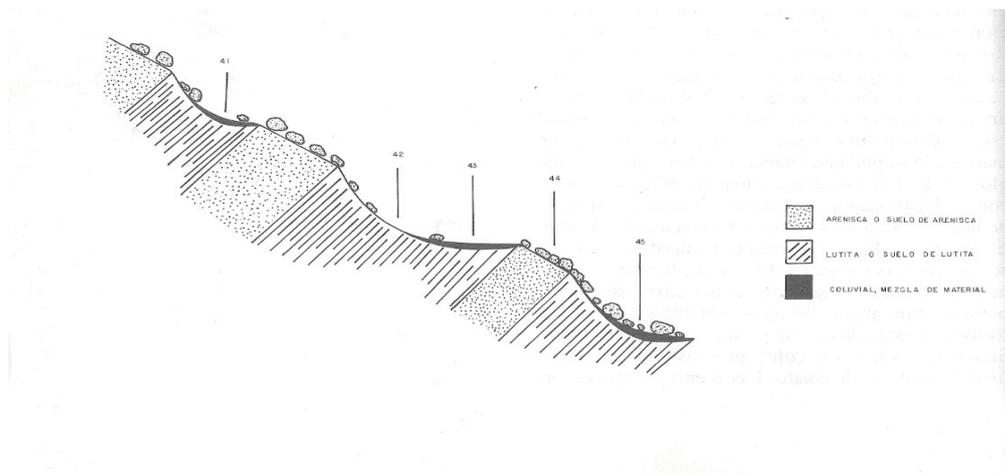


Figura VII.4.28. Relación suelo-vegetación-litología, en el Paisaje de Las Galeras. Tomado de Ramia (1993).

En un levantamiento (GCo 3) en la vertiente sur de las galeras, observamos un bosque seco deciduo dominado por *Handroanthus serratifolius* (Acapro negro), acompañado por *Gyrocarpus americana*, *Quadrella odoratissima*, *Machaerium robiniaefolium*, *Cochlospermum vitifolium* y *Caesalpinia granadillo* (Figura VII.4.29).



Figura VII.4.29. Ladera sur de las Galeras de El Pao. En primer plano la sabana con *Copernicia tectorum* y en segundo término el bosque seco deciduo dominado por *Handroanthus serratifolius*, en plena floración.

Al descender de estas galeras desde alturas superiores a los 300 m, hasta un glacis del Pleistoceno Inferior, la vegetación se asienta por más de 40 km sobre un suelo Ústico (Stagnic Luvisols). En estas situaciones se presentan palmares de sabana, chaparrales, matas, bosques semidecuidos y bosques de galería, enmedio del paisaje agropecuario de fincas y hatos de distinta superficie, entre los que destacan el Hato Paraima y la Unidad de Producción de Desarrollo Forestal Cojedes S.A (DEFORSA), en Caño Benito.

En las sabanas con *Copernicia tectorum* destacan, *Chloris ciliata*, *Sporobolus jacquemontii*, *Axonopus purpusii*, *Paspalum convexum*, *Aristida pittieri*, *Eragrostis acutiflora* y las hierbas *Sida linifolia*, *Turnera ulmifolia* y *Waltheria americana*, así como el arbusto armado *Randia formosa*.

En los bosques semidecuidos que conforman las matas y bosques de galería encontramos como características *Pterocarpus acapulcensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Spondias mombin*, *Albizia saman*, *Sterculia apetala*, *Astronium graveolens* y *Maclura tinctoria* y como diferenciales, *Cassia moschata* y *Tabernaemontana psychotrifolia*, en las matas. Hacia los bordes, estos árboles se rodean de un herbazal de *Eragrostis acutiflora*, *Leptochloa filiforme*, *Thrasya petrosa*, *Paspalum plicatulum* y el árbol *Genipa americana*, que eventualmente se encuentra en el bosque. En algunos casos aparecen chaparros, sobre todo *Bowdichia virgilioides*, que pueden incluirse en esta orla (Ramia,

1993, estaciones 61, 64 y 67). Los Chaparrales mantienen la combinación *Byrsonima-Curatella-Bowdichia*, sobre una sabana de *Trachypogon*.

En el extremo sur de la transecta, se encuentra el Macizo de El Baúl, afloramiento orográfico del Paleozoico Inferior, rodeado por sabanas de Inceptisoles Ústicos (Leptic Cambisoles). Los cerros de este macizo, además de chaparrales y sabanas, presentan bosques relictuales, con algunos elementos florísticos diferenciales, no presentes en los inventarios anteriores de los bosques ya descritos. Estos elementos característicos son *Copaifera officinalis*, *Vochysia venezuelensis* e *Hymenaea courbaril*, junto con algunas acompañantes como, *Machaerium robiniifolium*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Astronium graveolens* y *Spondias mombin*, entre otras (GCo 4). Aymard y González (2007) señalan, además *Pisonia macranthocarpa*, *Protium heptaphyllum*, *Trichilia trifolia* y *Caesalpinia coriaria* en los bosques del Hato Piñero, hacia el sureste del Macizo. Este territorio ha venido siendo estudiado por Delascio (1994 y 1999) y Delascio y Stergios (1996). Finalmente, al sur del pueblo de El Baúl, se abre la llanura aluvial de desborde, sobre Inceptisoles Ácuicos (Fluvic Cambisoles) del bajo La Portuguesa, descrita en la transecta 4.

VII.4.1.6. Transecta 6: Sabanas Oligotróficas-Chaparrales-Bosques Inundables (Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita)

Esta transecta discurre a lo largo de 167 Km y se inicia en la Estación Biológica Los Llanos ``Francisco Tamayo``, ubicada en el sistema de mesas del Alto Llano Central, sobre la Mesa de Calabozo y a 10 km al sur de esta ciudad. Esta estación biológica fue establecida por la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y ocupa una extensión de 250 Ha, cubiertas por sabanas de *Trachypogon*, tanto abiertas como con chaparrales de *Byrsonima-Curatella-Bowdichia* y por bosques secos semidecuidos y deciduos. Estas comunidades vegetales han sido estudiadas desde la fundación de la estación, dándoles diferentes enfoques (Vareschi, 1960; Blydenstein, 1962; Monasterio y Sarmiento, 1968; Aristeguieta, 1969). Sarmiento y Monasterio (1971), amplían los estudios desde un punto de vista macroecológico, en un trabajo en el que describen, no solo las sabanas circundantes a la estación, sino también las existentes en un área de 80.000 Ha, que va desde el sistema de colinas que desciende del piedemonte, hasta la zona de las mesas de los Llanos de Calabozo y los sistemas fluviales de los ríos Tiznados y Guárico al oeste y Orituco, en el centro de las mesas. (Figuras VII.4.30, VII.4.31, y VII.4.32).

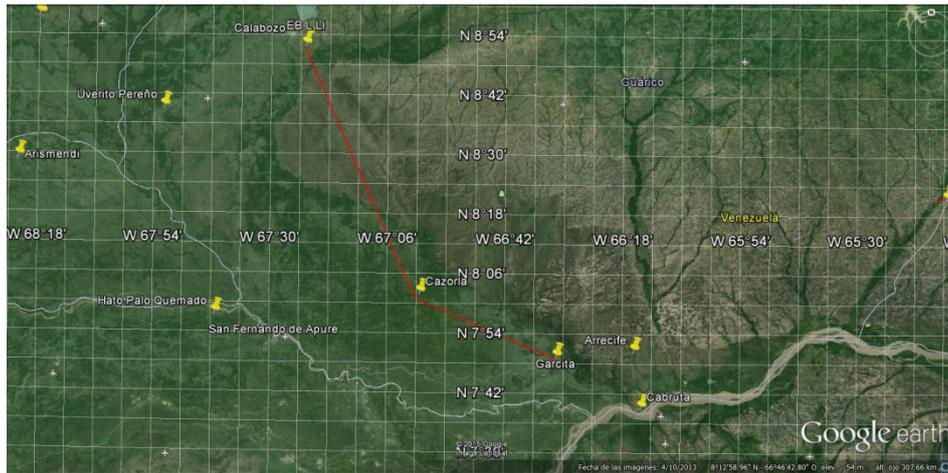


Figura VII.4.30. Ubicación geográfica de la Transecta 6. Estación Biológica Los Llanos-Cazorla-Garcita.

Dentro de este enfoque, la vegetación de la Mesa de Calabozo se caracteriza por estar formada por sabanas oligotróficas de *Trachypogon spicatus* sp.pl. (*T. plumosus*, *T. vestitus*) acompañadas por *Axonopus canescens*, *Leptocoryphium lanatum*, *Aristida capillacea*, *Paspalum multicaule*, *Hyptis dilatata*, *Bulbostylis capillaris*, *Dichronema ciliata* y *Pectis ciliaris*, entre otras. Estas sabanas abiertas ocupan la mayor parte de la mesa. En ciertas situaciones forman sabanas arboladas con chaparros de *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana* y *Bowdichia virgilioides*.

La vegetación boscosa de la estación fue estudiada por Gentry (1982), quien describió un bosque dominado por *Pterocarpus acapulcensis*, *Handroanthus ochraceus*, *Spondias mombin*, *Copaifera officinales*, *Vochysia venezuelensis* y *Cassia moschata*, acompañadas por *Guazuma ulmifolia*, *Jacaranda obtusifolia*, *Arrabidaea mollisima* y *Cochlospermum vitifolium* como características, y con *Annona jahnii*, *Ouratea guildingui*, *Erythroxylum orinocensis*, *Connarus venezuelensis* y *Luehea candida* como diferenciales.



Figura VII.4.32. Entrada de la Estación Biológica de Los Llanos ``Francisco Tamayo``. Llanos de Calabozo.

En los bosques de galería del río Orituco, sobre la primera terraza, Sarmiento y Monasterio (1971), señalan como principales componentes *Pterocarpus acapulcensis*, *Lecythis ollaria*, *Ceiba pentandra*, *Copaifera officinalis*, *Licania pyrifolia*, *Pithecellobium corymbosum*, *Machaerium lunatum*, *Sclerolobium aureum*, *Centrolobium paraense*, *Spondias mombin*, *Lonchocarpus ernestii*, *Platymiscium pinnatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocrapum*, *Hymenaea courbaril*, *Ziziphus cyclocardia*, *Hecatostemon guazumaefolia*, *Pereskia guamacho*, *Cereus hexagonus*, *Ouratea guildingui*, *Capparis coccolobifolia*, *Annona jahnii* y *Chomelia spinosa*.

La Carretera que conduce a Cazorla al salir de la Estación Biológica, situada en la Mesa de Calabozo y al cruzar el río Orituco, atraviesa una llanura coluvial entre los ríos Guariquito al Este, y Guárico 30 km al Oeste

Al sur y separada de La Mesa de Calabozo por el río Orituco, se encuentra la Mesa de Becerra donde, en el territorio de Las Piñas, levantamos un inventario (GGu2) de un chaparral mucho más denso que el de la Mesa de Calabozo, dominado en el estrato arboreo por *Curatella americana*, *Bowdichia virgilioides*, y *Byrsonima crassifolia*, mientras que en pastizal aparecen *Trachypogon vestitus*, *Bulbostylis paradoxa*, *Aristida pittierii*, y *Schyzachirium* sp., así mismo aparecen *Jacaranda obtusifolia*, *Platymiscium* sp., *Annona jahnii*, *Genipa americana* y *Cassia moschata* como acompañantes. *Godmania aesculifolia* podría considerarse como diferencial de estos chaparrales (FiguraVII.4.33).



Figura VII.4.33. Chaparral de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* en Las Piñas, Mesa de Becerra.

Al entrar en la zona coluvial, se atraviesa una llanura abierta en el sistema de caño Realito y los Bancos de San Pedro, donde aparecen herbazales de *Trachypogon vestitus* y *Paspalum carinatum*, así como algunos individuos de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*. Al hacerse mas bajo el terreno aparece *Trachypogon plumosus*, que cuando empeoran la condiciones de drenaje, es sustituido por *Axonopus purpusii*, *Mesososetum cardonum*, *Andropogon selloanus* e *Hyptis dilatata* (Sarmiento y Monasterio, 1971).

En los Bancos de San Pedro aparecen palmares de *Copernicia tectorum*, que se hace más abundante en el valle del río Guárico, mientras que al sur de la Mesa de Becerra y dentro del Parque Nacional Aguaro-Guariquito, se observan ya los primeros palmares de *Mauritia flexuosa* (morichales). A pesar de que sobre la Transecta descrita, estos Morichales se observan bastante al sur, cerca de Marquito, y Herrera en morichales

alargados. Dentro del Parque, al este de la transecta, dichos morichales se hallan más al norte, en la propia Mesa de Becerra, en el sector de Morichalote, nacientes del río San José (Figura VII.4.34.)



Figura VII.4.34. Palma *Mauritia flexuosa* en el sector Morichalote, Mesa de Becerra, Parque Nacional Aguaro-Guariquito.

La llanura desde el Paso del Orituco, presenta suelos Alfisoles Ácuicos, pero después de El Paso del Caballo, aparecen sucesivamente Inceptisoles Ústicos y Vertisoles, con lo que desaparece *Mauritia flexuosa*. Sobre estos suelos se forman herbazales inundables dominados por *Thalia geniculata* (*Thaliaetum geniculatae* Castroviejo y López, 1985). En terrenos del Hato de la Cruz Rubiera, al norte de Cazorla, aparecen bosques relictuales con *Platymiscium pinnatum*, *Albizia saman*, *Guazuma ulmifolia*, *Sapium glandulosum* y *Genipa americana*, como características y *Copernicia tectorum*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Bromelia pinguin* como diferenciales. En el borde de estos bosques relictos se forman densas orlas de *Hyptis suaveolens* y también aparece la palma *Acrocomia aculeata* (GGu 11).

Alrededor y al oeste de Cazorla se presentan samanales dominados por *Albizia saman*; al sureste de esta población y en las márgenes del Caño San Bartolo, aparecen bosques de galería en los que observamos como características, *Enterolobium cyclocarpum*, *Platymiscium pinnatum*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Lecythis ollaria*, *Spondias mombin*, *Caesalpinia coriaria*, *Guazuma ulmifolia*, *Coccoloba latifolia*, *Inga sp.*, *Albizia guachapele*, *Copaifera officinalis* y como diferenciales *Erythrina fusca*, *Copernicia*

tectorum, *Ruprechtia ramiflora*, *Crescentia amazónica* y *Bactris corosilla* (GGu 11), sobre todo en el primer sector del caño. Al acercarnos al río Guariquito se incrementa la presencia de *Copernicia* en las márgenes y aparecen ocasionalmente *Uncaria* sp., *Acosmium nitens* y *Phyllanthus elsiae*, así como comunidades de hidrofitas, dominadas por *Thalia geniculata* (Figura VII.4.35). Grandes sectores del caño, en sus márgenes, se cubren de *Hymenachne amplexicaulis* y en el propio caño aparecen comunidades de *Eichornia crassipes*.

En los bosques de galería (GGu 10) que rodean el río Guariquito, sobre los albardones, dominan *Pterocarpus acapulcensis* y *Lecythis ollaria*, con *Acrocomia latispatha*, *Spondias mombin* e *Inga* sp., como características y *Tachigali physophora*, *Albizia niopoides* y *Toulicia guianensis*, como diferenciales (Figura VII.4.36).



Figura. VII.4.35. Comunidades de *Thalia geniculata* y *Copernicia tectorum*, Caño San Bartolo, sur del estado Guárico.



Figura VII.4.36. *Tachigali physophora* en floración en las márgenes del río Guariquito.

VII.4.1.7. Transecta 7: Bosques Alisios Secos-Sabanas-Chaparrales-Costo Orinoco (San Rafael de Orituco-Palacio-Las Mercedes-Santa Rita-Cabruta)

Esta es la transecta más larga, con 240 km de recorrido (Figura VII.4.37 y Figura VII.4.38). Se inicia en San Rafael de Orituco, al pie de la Serranía del Interior de la Cordillera de la Costa y se extiende a través del sistema colinoso del Guárico, las mesas del Parque Nacional Aguaro Guariquito, en su sector oriental, y por el valle aluvial del río Manapire, hasta el Costo Orinoco, en la margen izquierda del río Orinoco, en la población de Cabruta. Todo el recorrido de la transecta se desarrolla dentro del estado Guárico.



Figura VII.4.37. Ubicación Geografica Transecta 7

La primera comunidad vegetal climatófila que se observa es el bosque seco decíduo, muy intervenido. Un inventario levantado por encima de la cota superior del área de estudio (330 m), nos dio como resultado una composición florística dominada por *Handroanthus serratifolius* y *Caesalpinia granadillo*, así como *Platymiscium* sp., *Pterocarpus acapulcensis*, *Acacia glomerosa*, *Bourreria cumanensis*, *Handroanthus chrysanthus*, *Quadrella odoratissima*, *Pithecellobium unguis-cati*, *Genipa americana*, *Spondias mombin*, *Cochlospermum vitifolium*, *Senna* sp. y *Machaerium* sp. Las especies *Bourreria cumanensis*, *Caesalpinia coriaria* y *Bursera tomentosa* aparecen por primera vez en los inventarios (GGu 12). Estas comunidades boscosas se asientan sobre Alfisoles Ústicos, suelos que en las primeras terrazas son sustituidos por Vertisoles Ácuicos. Una composición similar a este inventario es reportada por Veillon (1995) en un área relictual de la Selva de Tamanaco, situada unos 40 km al este del eje de la transecta y donde aún hoy en día hay algunas áreas boscosas relictuales en la llamada Montaña del Coquito, cerca de San Antonio de Tamanaco. La comunidad boscosa inventariada por Veillon presenta como dominantes *Hura crepitans*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Bourreria cumanensis* y *Spondias mombin* y en menor proporción *Gyrocarpus americanus*, *Machaerium robiniaefolium* y *Handroanthus serratifolius* esta última disminuida en su presencia por la extracción maderera. Otras especies como *Acacia glomerosa*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cecropia peltata*, *Guazuma ulmifolia*, *Pereskia guamacho*, *Cereus hexagonus*, *Centrolobium paraense*, *Sapium glandulosum*, *Acacia glomerosa*, *Maclura tinctoria*, *Caesalpinia coriaria*, *Caesalpinia granadillo*, *Sapindus saponaria*, *Ceiba pentandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina fusca*, y *Ruprechtia* sp. Las especies *Coccoloba striata*, *Pithecellobium pistaciifolium*, *Bulnesia arbórea*, *Piscidia crathagenensis*, *Lonchocarpus fendlerii*, *Cynophalla flexuosa*, *Sloanea terniflora*, *Miroxylon balsamum*, *Guapira pacurero*, *Cordia alliodora* y *Bursera simaruba*, aparecen por primera vez en este sector.

El área de piedemonte, terrazas y colinas que ocupa el territorio, en el norte de la transecta, ha sido intervenida antrópicamente durante largo tiempo y las comunidades boscosas originales se han visto muy mermadas por las actividades agropecuarias. Superado el río Orituco, los Vertisoles dan paso a Inceptisoles Ústicos y de nuevo a Alfisoles. La alternancia de áreas agropecuarias y manchas de bosques secos se mantiene hasta las cercanías de Las Mercedes del Llano, donde sobre Ultisoles Ústicos, se presenta un matorral espinoso dominado por *Acacia farnesiana* y *Randia armata*, con *Cochlospermum vitifolium*, *Ipomoea sericophylla*, *Hyptis americana*, y *Sejania* sp. (GGu 5).

Entre Las Mercedes y Cabruta, el paisaje va descendiendo desde alturas cercanas a los 180 m, en una penillanura del sistema colinoso, que finaliza en contacto con las mesetas, unos 30 km al sur. Las mesetas se mantienen en una altura por encima de los 100 m, excepto en las cercanías de San Antonio, donde suben hasta los 150 m, aquí comienza el descenso paulatino hasta que, 20 Km al norte de Santa Rita de

Manapire, las mesas van descendiendo por debajo de la cota 100, hasta llegar a los 30 m en Cabruta, ya en el Orinoco, en el contacto del valle aluvial del río Manapire y la Vega (Costo del Orinoco). En líneas generales se mantiene una actividad agrícola mediana sobre las colinas, donde aún se hallan pequeñas manchas de bosques. Sobre el paisaje de mesas, la sabana de *Trachypogon* con chaparros es la vegetación más frecuente, con matas ocasionales. (Figura VII.4.39).



Figura VII.4.39. Sistema de Colinas de Guárico, al sur de Las Mercedes. En primer plano, área de préstamo de material para el Ferrocarril, en segundo plano sabanas de *Trachypogon* con chaparros, en el tercer plano, bosques deciduos. Vista al Suroeste.

En este paisaje establecieron Ramia y Ortiz (2006) 24 Estaciones, en diferentes unidades de la llanura, caracterizando la vegetación, la flora, la altitud, el relieve y la textura del suelo, así como también se realizaron mediciones mensuales del % de agua a tres profundidades (25,50 y 100 cm) para tratar de conocer el balance hídrico anual.

La primera de estas Estaciones (RO 1), se estableció 8 Km al sur de Las Mercedes, sobre un afloramiento de la formación Mesa, en una zona donde los suelos en general son Vérticos. El pastizal desarrollado en estas situaciones lleva como especies dominantes *Eragrostis maypurensis*, *Aristida pittierii*, acompañadas por *Trachypogon vestitus* y *Aristida capillacea*, presentándose de manera aislada algunos chaparros como *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Bowdichia virgilioides*, al igual que las hierbas *Aristida capillaceae*, *Borreria capitata*, *Peltaea sessiliflora*, *Andropogon fastigiatus*, *Axonopus purpussi* y *Rhynchospora nervosa* y los arbustos *Waltheria americana*, *Hyptis suaveolens* y *Guettarda divaricata*, entre otras especies. Ramia y Ortiz definen esta vegetación como Sabana Chaparral con Matas.

En una mata situada al margen de la pica de exploración geotécnica del ferrocarril Chaguaramas-Cabruta, sobre Ultisoles Ústicos, describimos una formación dominada por *Godmania aesculifolia* y *Cassia moschata*, hallándose también en este inventario *Genipa americana*, *Jacaranda obtusifolia*, *Curatella americana*, *Psidium guineense*, *Randia venezuelensis*, *Sida sp.* y *Senna sp.* Las especies *Piptadenia viridiflora*, *Simaba orinocensis* y *Calotropis procera*, aparecen por primera vez en este inventario (GGu 13) (Figura VII.4.40).



Figura VII.4.40. Paisaje de sabana-mata, al margen de la pica del ferrocarril Chaguaramas-Cabruta.

30 Km al sur, en el sector de San Mauricio, en un paisaje formado por cerros bajos, sobre Ultisoles Ácuicos, se presenta un sabana dominada por *Axonopus purpusii*, *Paspalum chaffanjonii* y *Copernicia tectorum*. Aquí establecieron Ramia y Ortíz su segunda estación (RO 2), donde además se encontró *Axonopus canescens*, *Mimosa púdica*, *Sporoboulus jacquemontii*, *Evolvulus nummularis*, *Schultesia benthamiana*, *Schyzachirium brevifolium* y *Andropogon fastigiatus*. Hay que destacar la ausencia de *Trachypogon plumosus*, que se encuentra en la estación vecina (RO 3), situada en la depresión con material coluvial de la Formación Mesa (Figura VII.4.41). Ramia y Ortiz explican la presencia de la palma *Copernicia tectorum* por el afloramiento de lutitas del terciario, debido a la erosión de la Formación Mesa.



Figura VII.4.41. Sabana con palmas de *Copernicia tectorum*, hacia la media ladera de un paisaje de cerritos en San Mauricio, estado Guárico.

Al suroeste de San Antonio, aún sobre Ultisoles, la Estación RO 5, describe una Sabana de sabana de *Trachypogon* con *Curatella americana* y *Bowdichia virgilioides*, en la que como plantas dominantes se presentan *Paspalum carinatum*, *Bulbostylis paradoxa*, *Byrsonima crassifolia* y *Eragrostis maypurensis*. Aparecen como nuevas en el sector *Byrsonima coccolobaefolia*, *Roupala montana*, y *Casearia sylvestris*. Este paisaje

de sabanas de *Trachypogon* se mantiene inalterable a lo largo de los próximos 30 km, hasta entrar en suelos Ácuicos-Ultisoles, influenciados ya por el área de inundación del Orinoco. Al sur de Santa Rita, sobre estos suelos, aún no inundables pero con un nivel freático a solo 60 cm, se encuentra una comunidad boscosa, tipo mata abierta, dominada por *Vochysia venezuelensis*, además de *Curatella americana*, *Zanthoxylum culantrillo*, *Byrsonima crassifolia*, *Randia formosa*, *Erythroxylum orinocense* y *Erythroxylum rufum*. El estrato herbáceo lo forman *Trachypogon plumosus*, *Axonopus purpusii*, *Andropogon fastigiatus*, *Axonopus canescens* y *Andropogon angustatus*, *Diodia teres* y *Schrankia leptocarpa*, algunos sufrútices como *Amasonia campestris* y arbustos de *Croton trinitatis* y *Chamaecrista tagera*. En esta zona se presenta un mosaico paisajístico debido a la presencia de diferentes tipos de suelos. Así el valle bajo del Maniapare presenta Ultisoles, mientras que sobre la propia vega del río Orinoco son los Inceptisoles los suelos dominantes. Son espectaculares los médanos (dunas) que aparecen aislados hacia el suroeste y que van originando una llanura eólica con suelos tipo Psamments. En el sitio de Arrecife, en un punto de contacto de Ultisoles y Psamments, pero sin llegar a ser suelos absolutamente arenosos, encontramos un bosquecillo sometido al régimen anual de inundaciones del Costo Orinoco. Realizado un inventario en esta comunidad (GGu 8), resultó la siguiente composición florística, *Caraipa llanorum* (saladilla), como especie dominante, acompañada por *Campsiandra angustifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Casearia* sp., *Coccoloba* sp. y *Alseis* sp. El bosque de saladilla está sobre una sabana formada por *Andropogon bicornis* y *Sorghastrum setosum*, entre otras gramíneas. *Trachypogon plumosus*, hacia los bordes del saladillal, se hace rara, así como la misma *Byrsonima crassifolia* (Figura VII.4.42).



Figura. VII.4.42. Saladillal de *Caraipa llanorum*, rodeado de sabanas de *Trachypogon* en época seca. Arrecife, estado Guárico.

Ramia y Ortiz (2006) describen una comunidad similar, 10 km al norte (RO 22), donde registran 4 meses de inundación con un máximo de 80 cm de lámina de agua.

Al sur de Arrecife, ya en pleno costo y con mayor tiempo y profundidad de inundación, las sabanas se presentan casi totalmente inarboladas y sin la presencia de *Trachypogon*. Ramia y Ortiz describen dos estaciones (RO 23 y RO 24), la primera se inunda durante 5 meses, con un máximo de 60 cm de agua, apareciendo especies como *Sorghastrum setosum* y *Oriza rufipogon*, presentándose inclusive durante la época de lluvia *Leersia hexandra* y algunos individuos de *Thalia geniculata*.

En la segunda estación (RO 24) se mantiene un nivel freático todo el año y se inunda durante el mes de agosto, las especies dominantes son *Axonopus anceps*, *Sorghastrum setosum*, *Paspalum milengrana* y *Otachyrium versicolor*. Mas al sur, ya en las cercanías del Orinoco y de los afloramientos rocosos del Macizo Guayanés, aumenta la superficie de los bosques inundables, entre los que destacan los de *Acosmium nitens*, denominados congriales (Figura VII.4.43).



Figura VII.4.43. Área del Costo Orinoco inundada en el mes de agosto, entre Arrecife y Cabruta, estado Guárico.

VII.4.1.8. Transecta 8: Sabanas y Bosques Inundables, Llanura Baja del Costo Orinoco

Esta transecta, una de las más cortas, se inicia en la población de Garcita, terminando en Arrecife discurriendo, aproximadamente, en dirección oeste-este, con una longitud de 29 Km (Figura VII.4.44 y Figura VII.4.45).

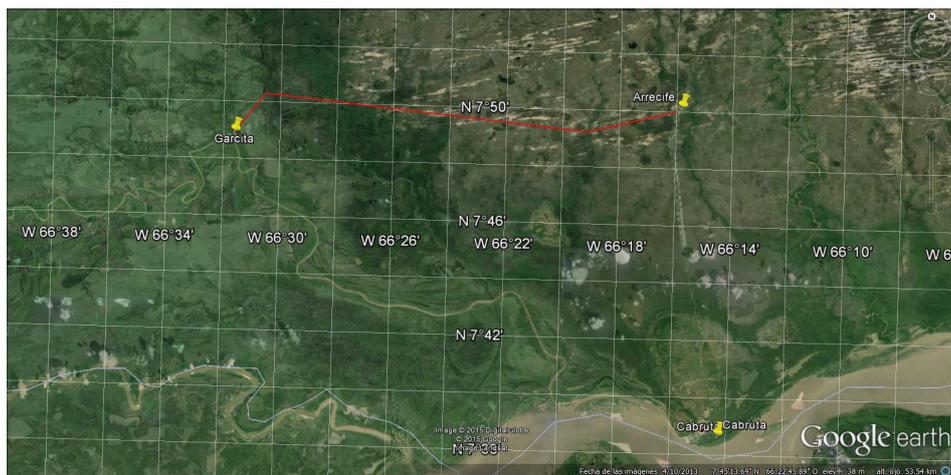


Figura VII.4.44. Ubicación Geografica Transecta 8.

La aldea de Garcita, ubicada en la confluencia de los ríos Guariquito y Apurito es una de las varias poblaciones transhumantes que existen en los llanos del Orinoco. Estas poblaciones, al llegar la época de crecida, cambian de ubicación buscando zonas no inundables. La inundación temporal, llamada aniego por los habitantes del Costo, se produce por el desborde del Orinoco y sus tributarios en el área de delta interno (Figuras VII.4.46 y VII.4. 47).



Figura VII.4.46. Confluencia de los ríos Guariquito y Apurito en época de lluvias.



Figura VII.4.47. Confluencia de los ríos Guariquito y Apurito en época seca.

Toda el área tiene suelos Ácuicos (Haplic Vertisols), a 3 km al E-NE. Al salir de la población de Garcita, en dirección este-noreste por un camino solo transitable en la época seca, se llega al paso del río Aguaro, este trayecto dicurre inicialmente sobre Vertisoles para entrar luego en Inceptisoles Ácuicos. En el paso del Aguaro se hallan matorrales y relictos del bosque inundable sobre Vertisol, con *Acosmium nitens* y *Piranhea trifoliolata*. En la vegetación de matorral destaca de nuevo *Copernicia tectorum*, (Figura VII.4.48) que desaparece al aumentar ligeramente el nivel del suelo y a medida que la textura se va haciendo más arenosa, hasta aparecer de nuevo los Inceptisoles Acuicos.



Figura VII.4.48. Matorral con *Copernicia tectorum* (palma llanera). Nótese el ejemplar de dos guías, entre el Rio Aguaro y Santa Águeda. Época seca.

Hacia la mitad de la transecta, en la zona conocida como Santa Agueda, levantamos un inventario (GGu 6) en un bosque de sabana en el cual aparecen como dominantes *Astrocaryum jauari*, *Campsiandra taphornii*, *Vochysia venezuelensis* y *Acosmium nitens* y como acompañantes *Licania apetala*, *Palicourea croceoides*, *Coccoloba ovata*, *Solanum* sp., *Sida* sp., *Arrabidaea* sp. y en el escaso estrato herbáceo destaca *Eleocharis* sp. (Figura VII.4.49).



Figura VII.4.49. Parche de sabana inundable en época seca con *Astrocaryum jauari*. En primer plano árbol de *Campsiandra* con frutos. Zona de Santa Águeda, estado Guárico.

Estos bosquetes desaparecen y son sustituidos por una sabana de *Trachypogon* al elevarse el terreno y aparecer ya paleodunas, con lo que el suelo cambia a un Psammets. Sin embargo hacia la laguna El Bambú, en el punto más bajo de la transecta, va desapareciendo *Trachypogon* y dominando *Byrsonima verbascifolia*, acompañada por *Hiptis laciniata* y *Otachyrium serricola*, (GGu 7) que forman una de las comunidades más originales del territorio (Figura VII.4.50).



Figura. VII.4.50. Sabana abierta de *Byrsonima verbascifolia*, cerca de la laguna El Bambú. Sur del Estado Guárico.

La transecta finaliza en el sitio de Arrecife, en una parcela ya descrita de bosque de sabana de *Caraipa llanorum*.

VII.4.1.9. Transecta 9. Selvas Alisias-Sabanas Eutróficas-Sabanas Eólicas (Cajón de Apure-Capanaparo Oeste)

Comienza esta transecta al suroeste del Cajón de Apure, en la margen derecha del caño *Orichunay*, se dirige al sur-sureste, a lo largo de cerca de 110 Km, pasa al Cajón de Arauca y se prolonga hasta la altillanura Capanaparo-Cinaruco-Meta, en su sector oeste. Discurre por una interesante llanura eólica, formada por médanos estabilizados, hasta la margen izquierda del río Riecito, afluente del Capanaparo (Figuras VII.4. 51 y VII.4.52).



Figura VII.4.51. Ubicación geográfica de la Transecta 9.

Una corta porción del recorrido inicial de la transecta, se halla dentro de las selvas alisias subhúmedas. Un inventario (GAp 15), tomado en las márgenes del caño Orichuna, entre la población de La Trinidad de Orichuna y el Parque La Manguera, nos permite afirmar que se trata de un bosque semidecídulo dominado por *Attalea butyracea*, que se mantiene en los potreros como testigo de la existencia de antiguos bosques. Además de la palma de agua aparecen *Spondias mombin*, *Albizia saman*, *Inga edulis*, *Luehea seemanii*, *Sapium glandulosum*, *Ceiba pentandra* y *Guarea guidonia* que caracterizan a este bosque en sus estratos superiores.

Phyllanthus elsiae, *Trichilia maynasiana*, *Cochlospermum vitifolium*, *Urera baccifera*, en el estrato medio y *Coccoloba caracasana*, *Allophyllus racemosus*, *Bactris major*, y *Heliconia bihai*, en el sotobosque. Se identificaron, además las trepadoras *Entada polystachya*, y *Mikania* sp, así como numerosos individuos de *Manguifera indica*, introducida y actualmente naturalizada. (Fig VII.4.53).



Figura VII.4.53. *Attalea butyracea* en potreros, cerca de la Trinidad de Orichuna.

Los suelos de esta zona del Cajón de Apure son Ultisoles Ústicos, presentándose normalmente la secuencia banco-bajío-estero de la llanura aluvial. Esta área tiene un uso agropecuario con numerosos hatos y fincas donde, además de pastizales manejados, se mantienen sabanas naturales de uso pecuario. En la posición de banco, en estas unidades de producción, es común la presencia de pequeños bosques de *Albizia saman* acompañada normalmente por *Spondias mombin* y *Ruprechtia ramiflora*. Una cuña de la vegetación de sabanas eutróficas de estos cajones, alterna con dichos bosques. Esta vegetación y su flora ha sido descrita por Castroviejo y López (1985), Rial (2000, 2003) y Galan de Mera (2007), en el Hato El Frío, del Cajón de Apure, y por Ramia (1974) en los Módulos de Mantecal.

Al sur del río Arauca se mantiene la fisiografía de llanura aluvial con suelos Ústicos y sabanas eutróficas, como sucede al este del Cajón. Sin embargo al norte de la Yaguaita hace su aparición una llanura eólico-limosa, con paleodunas y suelos Psamments, que ha sepultado a la llanura aluvial, aunque esta se mantiene al sur del Capanaparo, Riecito y cerca del río Cinaruco, sobre una geomorfología original de altillanura. Los médanos alternan con sectores no eólicos con Ultisoles Ústicos, formando una secuencia llanura

aluvial-llanura eólica-altillanura-llanura eólica. Sobre este paisaje se asienta una vegetación de sabanas eutróficas u oligotróficas, según se trate de llanuras aluviales o eólicas y de altillanura. Al iniciarse la llanura eólico-limosa comienzan a aparecer matorrales dominados por *Ouratea polyantha*, así como especies y generos que ya hemos visto en los sectores oligotróficos de las transectas anteriores. Los primeros morichales de *Mauritia flexuosa* aparecen en el sector de la Laguna de La Coronadeña (Figura VII.4.54.) y anticipan el cambio de vegetación que aparecerá en el bosque de galería inventariado en el caño El Caribe, dominado por *Campsiandra implexicaulis*, *Hymenaea courbaril*, *Copaífera officinalis*, *Vochysia venezuelana*, *Cecropia peltata*, *Desmoncus orthoacanthus*, *Allophylus* sp., *Vitex orinocensis*, *Alchornea castanaefolia* y especies de los generos *Erythroxylum*, *Casearia*, *Zanthoxylum* y *Costus* (GAp 14). Las sabanas oligotróficas que encontramos cerca de La Coronadeña son de *Trachypogon spicatus*, *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Hyptis brevipes* y especies de los generos *Bulbostylis*, *Paepalanthus* y *Chelonanthus* (Guevara y col., 2012).



Figura VII.4.54. Comunidad de *Mauritia flexuosa* (morichal) en la Laguna de La Coronadeña (Estado Apure).

En la comunidad de Rancho Bonito, en la margen derecha del río Capanaparo, se realizó el inventario de un bosque de galería (GAp 13), el cual presenta la siguiente composición florística *Jacaranda obtusifolia*, *Xylopia aromatica*, *Spondias mombin*, *Hymenaea courbaril* y *Copaífera officinalis* como dominantes y *Annona montana*, *Protium heptaphyllum*, *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Tapirira guianensis* y *Miconia holosericea* como acompañantes. Por primera vez encontramos *Handroanthus* sp., *Lacmellea edulis* y *Cochlospermum orinocense*. En la mata El Chiquero, en el fundo Rancho Lejos (GAp 7), encontramos un bosque con la siguiente composición florística: *Vitex orinocensis*, *Xylopia aromatica*, *Jacaranda obtusifolia*, *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum* y *Handroanthus barbatus* como dominantes y como acompañantes

Miconia trinervia, *Davilla kunthii*, *Hirtella racemosa*, *Casearia grandiflora*, así como especies de los generos *Siparuna*, *Alibertia* y *Pouteria*. En el sotobosque se encontró la gramínea *Olyra latifolia* y dentro de las herbáceas en la sabana circundante, destaca *Cyperus articulatus*. (Figura VII.4.55).



Figura VII.4.55. Mata El Chiquero, Fundo Rancho Lejos, Capanaparo, Estado Apure.

La secuencia de sabanas de *Trachypogon*-bosques de galería-morichales, se mantiene a lo largo del sur del Capanaparo, hasta el río Riecito. En el hato El Merey, situado en la margen izquierda del Riecito, elaboramos un perfil esquemático idealizado de las comunidades existentes (Figura. VII.4.56).



Figura VII.4.56. Hato El Merey, perfil esquemático de las comunidades vegetales.

En el morichal abierto inundado (GAp 10) aparece *Mauritia flexuosa* como especie dominante, acompañada por *Zanthoxylum* sp., y *Brosimum* sp., En el estrato medio aparecen manchas dispersas de poblaciones de *Montrichardia arborescens*, *Thalia geniculata* y *Echinodorus tenellum* y en el estrato inferior, *Ludwigia octovalvis*, *Axonopus* sp., *Tibouchina* sp., *Davilla* sp. y diferentes especies de *Cuphea*, *Cortaderia*, *Eichornia* y *Cyperus*, entre otras (Figura. VII.4.57).



Figura VII.4.57. Morichal abierto, Hato el Merey, Riecito, Estado Apure.

El chaparral sobre médanos estabilizados presenta individuos dispersos de *Byrsonima crassifolia* y *Bowdichia virgilioides*, con *Palicourea rigida* sobre un pastizal de *Trachypogon spicatus*, *Bulbostylis capillaris* y *Senna* sp. (GAp 11).

En la margen izquierda de la Madre Vieja del hato el Merey, se levantó un inventario de un bosque de galería, parcialmente inundado, con *Couepia paraensis*, *Tachygala physophora* y *Piptadenia* sp. como dominantes, además de *Maclura tinctoria*, *Vitex orinocensis*, *Bactris guineense*, *Zygia cataractae*, *Alchornea castanaefolia*, *Piper aequale*, *Costus pulverulentus* y diferentes especies de los géneros *Aniba*, *Cardiospermum*, *Miconia*, *Ecclinusa*, *Clytostoma*, *Desmoncus*, *Scleria* y *Brosimum*. (GAp 12). En la margen derecha del río Riecito se realizó un inventario (GAp 13) de otro bosque de galería, con la siguiente composición florística *Copaifera officinalis*, *Mabea tacquari* y *Zygia longifolia* como dominantes, acompañadas por *Handroanthus* sp., *Galipea trifoliata*, y *Astrocarium jauari* y además especies de *Cortaderia*, *Desmoncus*, *Randia* y *Costus* (Figura VII.4.58).



Figura VII.4.58. Bosque de galería en el río Riecito, estado Apure. En el centro de la imagen se ve un ejemplar de *Copaífera officinalis*. Fotografía Marina Mazón

Tanto las comunidades inventariadas, como muchas de las especies de este sector de la transecta, son típicamente guayanesas y no del llano aluvial. *Mabea tacquari* es un nuevo registro para el estado Apure.

VII.4.1.10. Transecta 10. Bosques de Galería-Sabanas Eutróficas-Sabanas Oligotróficas-Altillanura (Cajón de Apure-Cajón de Arauca-Ríos Meta y Orinoco)

Esta transecta recorre el extremo oriental del estado Apure, desde el hato Palo Quemado, en la margen derecha del Río Apure, hasta Puerto Páez, siguiendo el eje Carretero-Biruaca-Puerto Páez. Se inicia en parte del Cajón de Apure y atraviesa el Cajón de Arauca, la llanura eólica, llegando hasta la altillanura en la confluencia del río Meta con el Orinoco. Tiene una longitud de 190 Km, con orientación Norte-Sur (Figuras VII.4.59 y VII.4.60).

En el hato Palo Quemado, al noroeste del municipio San Fernando, Albarrán (1986), realizó un Inventario general de la vegetación de la zona este del Cajón de Apure. A pesar de haberse realizado este estudio hace dos décadas, sigue teniendo gran valor ya que ha habido pocos cambios, tanto en la vegetación como en la flora de este territorio.

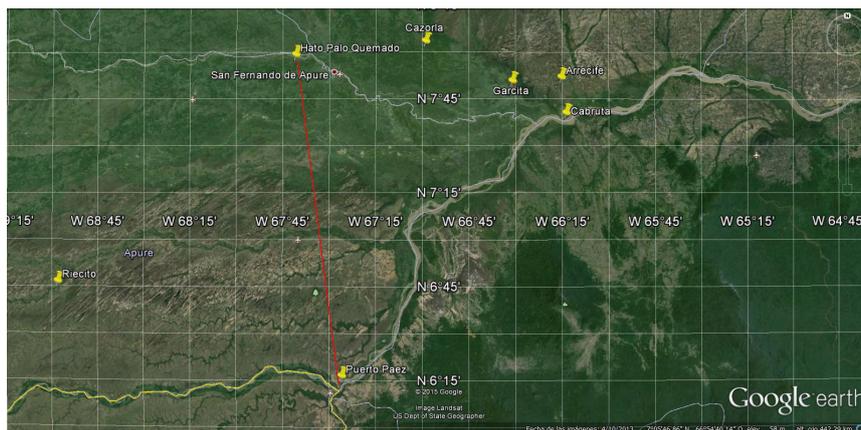


Figura VII.4.59. Ubicación Geografica de la transecta 10.

Basicamente existen dos grandes unidades de bosques medios deciduos en el área. Por un lado, los que se asientan sobre los bancos y albardones, caracterizados por *Albizia saman* y *Parinari excelsa*, *Spondias mombin*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Albizia niopodes*, *Ceiba pentandra*, *Cedrel, odorata*, *Albizia guachapele*, *Hura crepitans*, *Platymiscium pinnatum*, *Cassia grandis* y *Guazuma ulmifolia*, entre otras. Por otro lado existe la vegetación boscosa de bajíos dominada por *Ruprechtia ramiflora*, acompañada por *Phyllanthus elsiae*, *Erythrina fusca*, *Roystonea oleracea*, *Cordia sericalix*, *Trichanthera gigantea* y *Matayba scrobiculata* como características.

En los esteros se desarrollan varios tipos de comunidades hidrófilas, con *Thalia geniculata*, *Senna alata*, *Eichornia crassipes*. Las especies *Leersia hexandra* y *Paspalum fasciculatum* son las forrajeras nativas más comunes. Esta vegetación se observa a lo largo de los primeros 40 km de la transecta, en el Cajón de Apure, con un paisaje de potreros arbolados sobre suelos Ácuicos (Stagnic Fluvisols) (Figura VII.4.61).



Figura VII.4.61. Paisaje del Cajón de Apure, potrero en una comunidad boscosa de *Albizia saman* (samana).

El paisaje cambia de manera espectacular al entrar al Cajón de Arauca. Al sur del río Arauca, se presenta una sabana eutrófica abierta, sobre suelos aluviales que se inundan durante gran parte del año. En situaciones topográficas más bajas se forman grandes cubetas, con vegetación de hidrófitas y pastos adaptados a esta condición ambiental. Cerca de la entrada de San Miguel de Cunaviche reaparece *Copernicia tectorum*, en una sabana sobrepastoreada de *Leersia hexandra* y *Paspalum fasciculatum*, siendo este el registro más extremo, en su distribución hacia el sureste (Figuras VII.4.62 y VII.4.63).



Figura VII.4.62. Sabanas eutroficas del Cajón de Arauca en época de lluvias.

Pocos Km antes de llegar al río Cunaviche aparecen dunas móviles, aún sin colonizar, (Figura VII.4.64) cubriendo la llanura aluvial, mientras que al sur del río, sobre la altillanura, aparecen paleodunas estabilizadas y ya colonizadas por vegetación de sabanas de *Trachypogon*, morichales y bosques de galería, en los cuales se observa el cambio en la composición florística, con elementos propios del medio oligotrófico formado por la llanura eólica.



Figura VII.4.63. Extremo sureste de la distribución de *Copernicia tectorum*, en las sabanas de Cunaviche, Cajón de Arauca.



Figura.VII.4.64. Médanos del Cunaviche, al sur del Cajon de Arauca, en época seca. Estado Apure.

En el Caño La Pica, 18 Km al sur del Río Capanaparo, se presenta una comunidad inédita del bosque de galería, dominado por *Mauritiella aculeata*. Esta especie, de origen amazónico-guayanés, tiene en esta localidad el punto mas septentrional de su distribución y forma comunidades casi puras al borde del agua (Figura VII.4.65). Este bosque de galería tiene dos niveles, el primero (GAp 1) mas cercano al agua y soportando inundaciones, dominado por *Mauritiella aculeata* acompañada en su composición florística por *Eschweilera tenuifolia*, *Mauritia flexuosa*, *Campsiandra implexicaulis*, *Scleria macrophylla* y especies de los generos *Stylogyne* y *Myrciaria*. El segundo nivel (GAp 2), algo más alejado, presenta a *Handroanthus barbatus* y *Macrolobium multijugatum* como dominantes, además de *Myrcia splendens*, *Coccoloba latifolia*, *Aniba* sp. y *Macrosamanea* sp.



Figura.VII.4.65. Bosque de galería del Caño La Pica (Estado Apure), dominado por *Mauritiella aculeata*. En primer plano arbol de *Campsiandra* sp. con frutos.

Entre el Caño La Pica y el río Cinaruco, se describe (GAp 3) una comunidad de *Caraipa llanorum* (saladillo). Los saladillares ya nombrados en las transectas 7, 8 y 9, son bosquetes de las llanuras oligotróficas. *Trachypogon vestitus* forma la matriz herbácea, otras especies observadas en el sitio fueron *Hyptis brevipes*, y diferentes especies de los generos *Paepalanthus* y *Bulbostylis*.

Al sur del río Cinaruco se presentan sabanas abiertas de *Trachypogon*, con muy pocos arboles (Figura VII.4.66). Al norte del río Meta se presentan sabanas dominadas por *Byrsonima verbascifolia*, similares a la ya descrita en la transecta 8, para la localidad Caño Potrerito. En esta zona, los datos de inventario que se presentan fueron cedidos por la Ing. Aurimar Magallanes (com pers.). En las sabanas, además de *Byrsonima verbascifolia*, se presentan *Trachypogon spicatus*, *Hyptis dilatata* y *Byrsonima crassifolia* con diferentes especies de los generos *Bulbostylis*, *Cyperus* y *Casearia*.

Cercana a Caño Potrerito, se encuentra la Piedra de San Vicente, afloramiento rocoso del tipo montaña isla (inselberg), típico del macizo guayanés, con una vegetación casmofítica muy particular. Magallanes en el mismo estudio, sin publicar, registra *Vellozia tubiflora*, *Acanthella* sp. y *Pitcairnia* sp., lo que coincide con los datos de Groger (1994) para la Piedra de La Tortuga y los de Guevara y col. (2009), en la laja de Raudalito Picure, ambas localidades del estado Amazonas.



Figura VII.4.66. Sabanas abiertas al sureste del estado Apure. Al fondo, en segundo plano se observan afloramientos rocosos del Macizo Guayanés (piedras o lajas), sobre la altillanura.

Al llegar a Puerto Páez, ya a orillas del Orinoco, finaliza esta transecta, la cual al igual que la anterior cubre una sección llanera, en el estado Apure. Al cruzar el Orinoco se entra en el estado Bolívar, en territorio del Macizo Guayanés y al sur del río Meta se pasa al Departamento del Vichada, en la República de Colombia, dentro de la altillanura de los llanos orientales colombianos.

VII.4.1.11. Transecta 11. Bosques Secos-Sabanas–Oligotróficas–Bosques de Galería. Mesa de Guanipa-Río Zuata.

Se inicia en el borde noroeste de la Mesa de Guanipa, en las cercanías de la población de Pariaguan hasta el río Zuata, límite de los estados Anzoátegui y Guárico

(Figura VII.4.67 y Figura VII.4.68). Cubre esta transecta unos 57 Km. La mitad noreste está sobre la mesa y su extremo suroeste, en el valle aluvial del propio río Zuata. Los suelos de la mesa son Ultisoles Ústicos (Ferralic Arenosol) y los del valle aluvial Aquults (Haplic Acrisols).

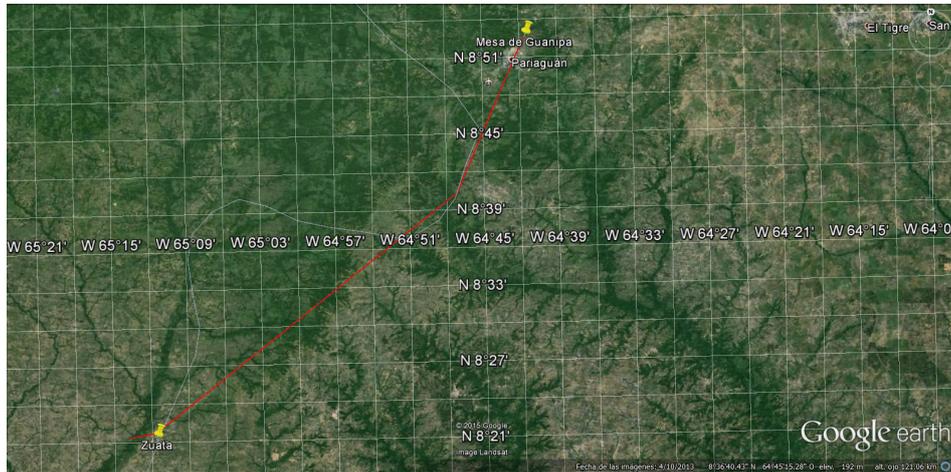


Figura.VII.4.67. Ubicación geográfica de la transecta 11.

El primer inventario levantado, fue en un bosque seco deciduo muy intervenido, al borde de la mesa y 5 Km al norte de Pariaguán a 249 m de altura. La especie dominante es *Acacia glomerosa*, acompañada de *Copaifera officinalis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Acrocomia aculeata*, *Psidium guineense* y especies de los generos *Tabernaemontana*, *Lonchocarpus* y *Cassia*, así como una trepadora del genero *Bauhinia*. Hacia la periferia del bosque crece abundantemente *Panicum maximum* y en una cárcava orientada hacia el sur se observan algunos individuos de *Mauritia flexuosa*. (GAN 1). La mayor parte de la mesa es una altiplanicie disectada en su sector norte, muy escarpada y cubierta hacia el sur por chaparrales con *Trachypogon*. 15 Km al sur de Moja Cazabe se realizó un inventario de un chaparral dominado por *Bowdichia virgilioides* (GAN 9), *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Roupala montana*, *Palicourea rigida*, *Casearia ziziphoides* y con escasapresencia herbácea de *Trachypogon*. Aparecen también algunos individuos de *Tephrosia* sp. sobre un suelo casi desnudo. (Figura VII.4.69). Hacia el sur, en el borde de la mesa, se observan morichales que siguen los cursos de agua que descienden por los farallones (Figura VII.4.70). Al bajar el escalón final de la mesa, en el valle del río Zuata, se observa un bosque seco en el que destaca *Copernicia tectorum* y *Cereus hexagonus*. El valle, que esta bajo manejo agropecuario, aún presenta una vegetación boscosa que se incrementa en el borde de los ríos.



Figura VII.4.69. Chaparral sobre la Mesa de Guanipa (Estado Anzoátegui). En primer plano *Palicourea rigida* en floración, delante de un individuo de *Curatella americana* sobre el suelo, casi desnudo, muy pedregoso.

En la margen derecha del río Zuata describimos la vegetación del bosque, que se presenta en tres niveles, en función del nivel de inundación. En el primer nivel, que suele inundarse en la época de lluvias y encajonarse en la seca, es notoria la presencia de *Acosmium nitens*, además de *Inga vera*, como codominante, presentándose además *Licania apetala* y *Cordia toqueve* y una trepadora de la familia Apocynaceae (GAn 12). En el nivel intermedio se presenta, además de *Acosmium*, *Piranhea trifoliata*, *Toulicia guianensis*, *Bixa urucurana* y especies de *Anthurium*, *Bauhinia*, *Casearia* y *Myrcia*. (GAn 11). El nivel superior del bosque de galería tiene, en su contacto con el escalon intermedio, una mancha de *Alchornea castanaefolia* y una barrera de *Bactris guineensis*. En la parte más alta (GAn 10), no inundable, las especies son las siguientes *Toulicia guianensis*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Spondias mombin*, *Guazuma ulmifolia*, *Copaifera officinalis*, *Randia armata*, *Ceiba pentandra*, *Myrcia splendens* y especies de los generos *Piptadenia*, *Bauhinia*, *Solanum* y *Davilla* (Figuras VII.4. 71 y VII.4.72).



Figura VII.4.70. Morichal en el fondo de un farallón de la Mesa de Guanipa (Estado Anzoátegui).



Figura VII.4.71. Río Zuata y su bosque de galería. Destaca *Inga vera* en floración. (Límites entre los estados de Anzoátegui y Guárico).



FiguraVII.4.72. *Ceiba pentandra* en bosque de galería semideciduo en el río Zuata.

VII.4.1.12. Transecta 12. Bosques de Pantano-Morichales. Caño Buja-Río Morichal Largo

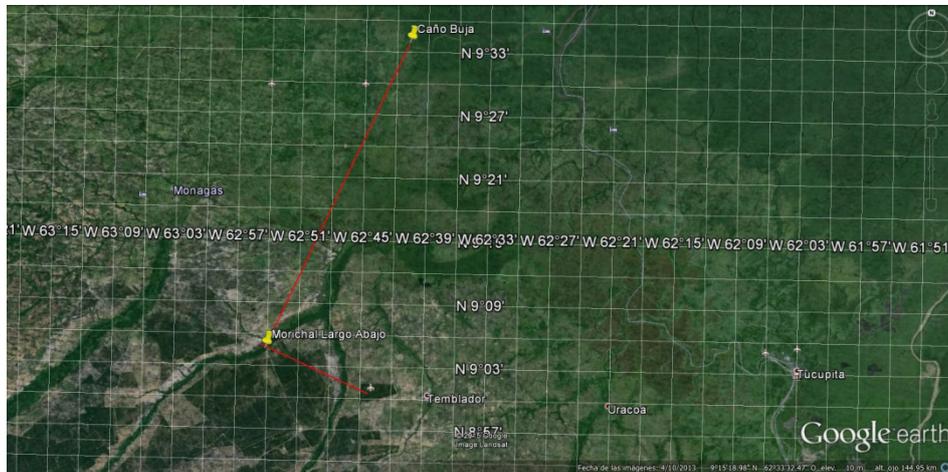


Figura VII.4.73. Ubicación geográfica de la Transecta 12.

La Transecta 12, aunque se inicia fuera del área de estudio, está dentro de la cuenca del Orinoco, en el Caño Buja, primer afluente del Delta del Orinoco en su extremo noroeste. Esta transecta permite constatar la influencia deltaica en el territorio llanero (Figuras VII.4.73 y Figura VII.4.74). Efectivamente, al recorrerla, observamos que la vegetación y la composición florística de la zona, entre Caño Buja y el río Tigre, tiene marcadas influencias deltaicas, mientras que el sector entre este río y el Morichal Largo, forman una zona de transición, entre la llanura predeltaica y la vegetación de las mesas. Por tanto consideramos que el río Morichal Largo,

al salir de las mesas y entrar en llanura, sería el límite más oriental de la flora y vegetación llanera de las mesas. Lares y col. (2007) estudiaron la flora del sector predeltaico, presentando un catálogo con 180 especies pertenecientes a 69 familias.

Un levantamiento efectuado en el puente del río Morichal Largo, en la carretera Maturín-Los Barrancos, permitió realizar un inventario de vegetación, en la parte más seca, que pone en evidencia su carácter de sabana oligotrófica. En la parte más húmeda domina *Mauritia flexuosa* (GMo 1), a la que acompañan especies propias del chaparral como *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*, así como *Vochysia venezuelana*, *Xylopia aromatica* y *Psidium guineense*, los arbustos



Figura VII.4.75. Sabana con *Mauritia flexuosa*, cerca del río Morichal Largo. Estado Monagas.

Miconia aspera, *Miconia* sp. y *Casearia* sp. y las herbáceas *Imperata contracta*, *Axonopus purpusii*, *Paspalum chaffanjonii*, *Heliconia psitacorum* y especies de los generos *Centrosema* y *Ludwigia* (Figura VII.4.75). En contacto aparecen dos comunidades, una en la zona mas baja y pantanosa contigua al río y otra sobre un albardón, parcialmente inundable, un poco mas alto que la anterior y en la que domina *Protium heptaphyllum*. En el bosque de pantano, con humedad edáfica permanente, domina *Mauritia flexuosa* (GMo 2), junto con *Virola surinamensis*. Presenta en su estrato superior *Tapirira guianensis*, *Euterpe precatoria*, *Guarea guidonia*, *Palicourea crocea*, *Brosimum* sp. y *Ficus* sp., mientras que en el sotobosque observamos *Calathea lutea*, *Anthurium* sp. y *Heliconia* sp. El bosque sobre dique (GuMo 3), dominado de manera casi absoluta por *Protium heptaphyllum* (Tacamajaco), tiene como acompañantes a

Myrcia splendens, *Schefflera morototoni*, *Lonchocarpus pictus*, *Hirtella americana*, *Capparidastrium sola*, *Palicourea* sp., *Psychotria* sp. y *Davilla* sp. Es notoria la ausencia de *Mauritia* en esta posición topográfica, apenas más alta que el resto del área, pero más seca.

Al sur del paso del Morichal Largo se levantan las mesas, cubiertas de sabanas de *Trachypogon*, hoy plantadas en grandes extensiones con *Pinus caribaea* y erróneamente con varias especies del genero *Eucalyptus*.

VII.4.1.13. Transecta 13. Bosques Inundables-Bosques Secos-Bosques de Galería. Puente Orinoquia-Nacientes Río Morichal Largo

Esta Transecta, de 51 Km de longitud, parte del Puente Orinoquia, en dirección sureste-noroeste, a través de la Mesa Morichal Largo, en el Estado Anzoátegui y alcanza el Puente Orinoquia, sobre el río Orinoco en su cuenca alta, donde se halla una comunidad boscosa de galería. (Figuras VII.4.76 y VII.4.77).

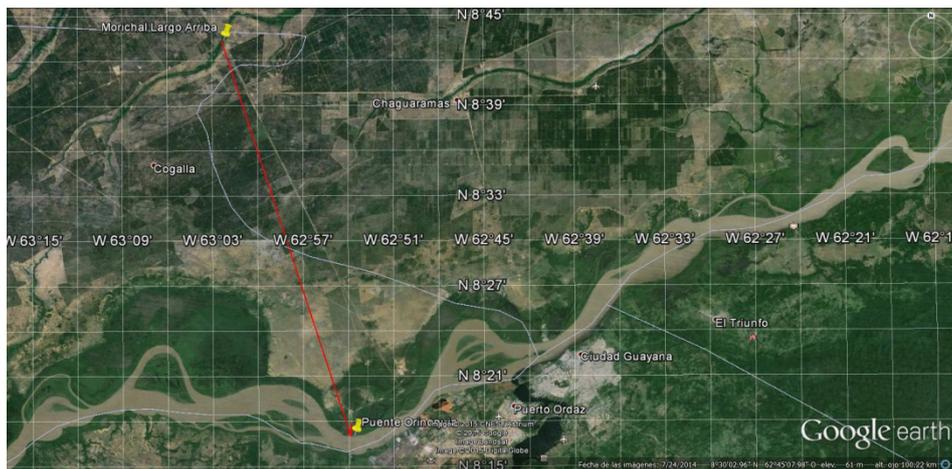


Figura VII.4.76. Ubicación Geografica Transecta 13.

El suelo de las primeras comunidades, las más cercanas al río, se origina con sedimentos de la vega del Orinoco, mientras que las más alejadas del río aparecen ya sobre Ultisol Ústico (Ferralic Arenosols).

Los bosques pantanosos de esta misma zona, inundados por la crecida anual del Orinoco, fueron descritos por Colonello y col. (1986). En las playas y diques cercanos al río se establece una comunidad dominada por *Psidium maribense*, al que Díaz y Rosales (2006) denominaron arbustal sobre barra arenosa, con *Coccoloba ovata*, *Alchornea castanaefolia* y *Simaba orinocensis*.

Por encima de la barra arenosa aparecen bosques inundables en cubetas o depresiones, son los denominados caramacatales, con *Piranhea trifoliata*, acompañada de *Albizia submidiata*, *Hecatostemon completus*, *Homalium racemosum*, *Ruprechtia tenuiflora*, *Tachigali davidsei*, *Symmeria paniculata* y *Lonchocarpus crucis-rubierae*.

Díaz y Rosales (2006), además de los caramacatales, describen en diques o bancos de islas y complejos de orillar, praderas de macrófitas acuáticas, arbustales inundables en márgenes deposicionales, remansos y bosques inundables. No establecen diferencias entre las comunidades estudiadas en ambas márgenes del río (Figuras VII.4.78 y VII.4.79).



Figura VII.4.78. Barra arenosa en las orillas del Orinoco.



Figura VII.4.79. Bosques inundables en las márgenes del Orinoco.

El desnivel promedio entre la orilla del río y el borde de la mesa, oscila entre 12 y 20 m y el ancho del área inundable es variable, aunque en este sector en el que el río corre encerrado entre las mesas y el Macizo Guayanés, es de 1 a 7 Km en la margen izquierda (Anzoátegui y Monagas).

Al subir a la mesa (GAn 4) la vegetación cambia, presentándose primero una faja de bosques bajos dominados por *Piptadenia obliqua* (Yopal). Además de la especie dominante, registramos *Calliandra glomerata*, *Capparis hastata*, *Cereus hexagonus*, *Croton argenteus*, *Pereskia guamacho*, *Zyziphus cyclocardia*, *Tillandsia recurvata*, *Opuntia* sp., *Sida* sp. y *Luffa* sp. Esta comunidad probablemente haya que ubicarla dentro de la asociación descrita por Colonello y col. (1986) como *Strychnos fendleri-Piptadenietum obliquae*. Guevara y col. (2003), describen comunidades similares de *Piptadenia obliqua* en el bajo Caroní, en las cercanías de Puerto Ordaz, margen derecha del Orinoco, sobre sedimentos de la Formación Mesa. En contacto con esta faja se presentan bosques secos deciduos (GAn 3), con *Caesalpinia coriaria*, *Pereskia guamacho*, *Copaifera officinalis*, *Capparis odoratissima*, *Cereus hexagonus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Acacia tamarindifolia*, *Handroanthus ochraceus*, *Croton argenteus* y *Maclura tinctoria* (Figura VII.4.80).



Figura VII.4.80. Bosques secos deciduos sobre la Mesa Morichal Largo, Sector Palital de la Isla. Estado Anzoátegui.

La parte media de esta transecta está cubierta por este tipo de vegetación seca, que alterna con sabanas de *Trachypogon* y chaparrales. En los primeros 20 Km, la vegetación original es sustituida por una plantación forestal de *Pinus caribaea*, que se extiende hasta el puente sobre el incipiente río Morichal Largo.

En el puente de Morichal Largo Arriba, al final de la transecta, se realizaron dos inventarios (GAn 6 y GAn 7) en un bosque de galería pantanoso con *Mauritia flexuosa* y otras palmas. En su composición florística participan *Cecropia peltata*, *Cissus erosa*, *Tapirira guianensis*, *Trema micrantha*, *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Virola sebifera*, *Euterpe oleracea*, *Mauritia flexuosa*, *Inga vera*, *Swartzia pittierii*, *Mabea*

nitida, *Coccoloba latifolia*, *Anthurium* sp., *Miconia* sp., *Cyperus* sp., *Ocotea* sp. y entre las hidrofitas encontramos *Nymphaea rudgeana*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Montrichardia arborescens*. *Paspalum plicatulum* y *Cyperus* sp. El talud se coloniza con una población de *Cnidoscolus urens* (Figuras VII.4.81 y VII.4.82).



Figura VII.4.81. Bosque de galería en Puente de Río Morichal Largo Arriba (Estado Anzoátegui).



Figura VI I.4.82. Corte en la corteza de *Symphonia globulifera*, mostrando su característico látex amarillo.

Muchas de las especies de este inventario, típicas de morichales, son muy frecuentes en la flora deltaica ya que el río Morichal Largo, arrastra diásporas deltaicas. El río y sus comunidades vegetales son un oasis en medio del paisaje casi xerofítico de las mesas, y una cuña de comunidades de ambiente húmedo, edafohigrófilo, rodeada por sabanas arenosas.

Conclusiones

Las 13 transectas presentadas permiten recorrer gran parte de los paisajes vegetales llaneros, desde el piedemonte andino-llanero hasta el Delta del Orinoco y desde el piedemonte serranocosteño-llanero hasta la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo, y el mismo río Orinoco. A través de esta red de recorridos llaneros, se puede constatar como cambia la fisionomía, estructura y composición de las comunidades vegetales en función de las variaciones bioclimáticas, geológicas, geomorfológicas y edáficas. Las transectas se han revelado como una excelente herramienta de trabajo para comprender la vegetación y el paisaje de un territorio. La toma de inventarios y la revisión bibliográfica a lo largo de ellas, proporcionan la base científica para reconocer diferentes unidades biogeográficas del llano. Los trabajos fitosociológicos de Castroviejo y López (1985), Susach (1989), Colonello y col. (1986) y la revisión efectuada por Galan de Mera y col. (2006), permiten matizar algunas de las comunidades vegetales llaneras en las distintas áreas fitogeográficas, sobre todo en cuanto a las sabanas. Así mismo consideramos adecuada la recomendación hecha por Huber (2007) en el Catálogo de la Flora de utilizar en este tipo de estudios, por un lado el enfoque geomorfológico y por otro el fitosociológico con la toma de inventarios y descripción de la vegetación.

Dada la extensión del territorio recorrido y la dificultad del conocimiento florístico consideramos que este trabajo es un primer intento, que con recursos adecuados, pudiera continuarse en base a lo comentado por Huber, para obtener un profundo y sólido conocimiento sobre la flora y vegetación de las comarcas llaneras.

VII.4.2. Estudios Fitosociológicos del llano y su relación con las sabanas eutróficas, oligotróficas y el Costo Orinoco

En los llanos se han realizado diferentes trabajos bajo la metodología de la escuela *braublanquetiana*. Las unidades fitosociológicas propuestas por diversos autores permiten clasificar, en principio, un gran porcentaje de las sabanas y algunas comunidades del Costo Orinoco.

El trabajo de Castroviejo y López (1985) en el hatillo El Frío, se refiere (siguiendo a Schargel, 2003) a las sabanas braunblanquetiana eutróficas, que cubren el bajo La Portuguesa y el bajo Guárico, así como la mayor parte de los Cajones de Apure y Arauca.

El esquema presentado por Susach (1989), para el sur de Guárico, entre los ríos Aguaró y el Manapire, desde 13 Km al sur de Santa Rita hasta el Orinoco, básicamente cubre el resto de las sabanas. Es decir las oligotróficas, que cubren mayoritariamente las mesetas de Guárico y Oriente y las llanuras eólica, y eólico-limosa, así como la altillanura del Apure Meridional, desde el Capanaparo al Meta. En las Tablas siguientes (VII.4.2, VII.4.3 y VII.4.4), se sintetizan las unidades fitosociológicas propuestas para los llanos.

Formaciones	Asociaciones y comunidades	Subasociaciones
Bosques y Arbustadas	<i>Desmonco platymiscion pinnati</i>	
	<i>Bromelio chrysantha e-Platymiscium pinnati</i>	
		<i>copernicetosum tectorum</i>
		<i>duguettiosum riberensis</i>
	<i>Randio venezuelensis-Annonetum jahnii</i>	
	<i>Helicterum guazumifoliae-Bauhinetum benthamiana</i>	
Arbustadas Riberneas	<i>Coccolobetum obtusifoliae</i>	
Sabanas Eutróficas (Pastizales)	<i>Chamaechristo rotundifoliae-Elyonuretum tripsacoidis</i>	
	<i>Panico dichotomiflorum-Imperatetum contractae</i>	
	<i>Spilantho uliginosi-Paspaletum orbiculati</i>	
Comunidades Helofíticas	<i>Eleocharitetum mutatae</i>	
	<i>Eleocharitetum interstictae</i>	
	<i>Thalietum geniculatae</i>	
	<i>Luziolo subintegrae-Hymenachnetum amplexicaulis</i>	
	Comunidad de <i>Xyris caroliniana</i> y <i>Eleocharis acutangula</i>	
	Comunidad de <i>Polygonum punctatum</i>	
Comunidades de Pleustohelófitos, Pleustófitos e Hidrófitos	<i>Eichornietum azureae</i>	
	<i>Eichornietum crassipedis</i> <i>Heterantheretum limoso-reniformis</i> Comunidad de <i>Lemna aequinoctialis</i>	
	<i>Ludwigio sedioidis-Eichornietum diversifoliae</i>	
Comunidades nitrófilas	<i>Sido glomeratae-Cassietum torae</i>	
	Comunidad de <i>Evolvulus nummularis</i> y <i>Althernanthera pulchella</i>	
	<i>Geophiletum repentis</i>	

Tabla VII.4.2. Tratamiento fitosociológico de las Sabanas Eutróficas (Castroviejo y López 1985, Galan de Mera y col., 2006, Susach, 1989).

El tratamiento fitosociológico de las sabanas oligotróficas queda reflejado en la Tabla VII.4:3.

Ordenes	Alianzas	Asociaciones
<i>Trachypogonetalia plumosi</i>		
	<i>Cassio diphillae-Trachypogonion</i>	<i>(Cassio) Chamaecrista supplex-Portulacetum sedifoliae</i>
		<i>(Cassio)Chamaecrista ramosa-Hydrolaetum spinosum</i>
		<i>Trachypogonetum plumosi</i>
	<i>Curatello-Trachypogonion</i>	<i>Schysachirio brevifolium-Thrasyetum petrosae</i>
		<i>Bauhinetum glabrae</i>
		<i>Cyperetum amabilis</i>
		<i>Byrsonimetum coccolobaefoliae</i>
	<i>Rhynchosporo barbatae-Trachypogonion</i>	<i>Andropogo-Rhynchosporetum barbatae</i>
		<i>Bulbostylo-Byrsonimetum verbascifoliae</i>
	<i>Trachypogo plumosi-Bulbostylidion coniferae</i>	<i>Schysachyrietum tenerae</i>
<i>Paspaletalia hyalini</i>		
	<i>Sorghastro -Sclerion setaceae</i>	<i>Sorghastro -Sclerietum setaceae</i>
		<i>Caraipetum llanori</i>
<i>Panicetalia stenodis</i>		
	<i>Axonopodion ancepis</i>	<i>Axonopo-Panicetum laxi</i>
		<i>Thalio genniculata-Aeschynomene filosa</i>
		<i>Eleocharidetum interstictae</i>
		<i>Hymenachno-Luzioletum spruceanum</i>
		<i>Paratherietum prostratae</i>
		<i>Eragrostidetum reptani</i>
		<i>Cassio -Cynodetum dactylon</i>
		<i>Paspaletum fasciculati</i>
		<i>Orizetum perenni</i>

		<i>Paspaleetum repenis</i>
		<i>Eichornietum crassipei</i>
		<i>Scirpetum cubensis</i>
		<i>Paniceto-Echinochloetum polystachae</i>

VII.4.3. Tratamiento fitosociológico de las sabanas oligotróficas (Susach, 1989, Van Donselar, 1965).

Por otra parte Colonello y col. (1986), para el sector sur de las Mesas de Oriente y el Costo Orinoco, presentan el siguiente esquema (Tabla VII.4.4).

Colonello, Castroviejo & Lopez (1986)	Asociación
	Bulbostylis capillaris-Trachypogonietum vestiti
	Cassio gracilis -Aristidetum venezuelae
	Sido setiferae-Crotonetum fragantis
	Waltherio americanae-Sidetum aetiferae
	Strychnos fendleri-Piptadenietum obliquae
	Ouratea grossourdii-Bowdichietum virgilioides
	Comunidad de Cardon
	Bosques Inundados

Tabla VII.4.4. Tratamiento fitosociológico de comunidades del Costo Orinoco. Las asociaciones del sector de las Mesas (en amarillo), corresponden a las comunidades oligotróficas de esta zona.

8

CAPÍTULO VIII

BIOGEOGRAFÍA
DE LOS LLANOS
DE VENEZUELA,
PROPUESTA DE
CLASIFICACIÓN

Capítulo VIII BIOGEOGRAFIA DE LOS LLANOS DE VENEZUELA, PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.

VIII.1. Antecedentes. Ubicación Biogeográfica

Desde el Punto de vista Biogeográfico la ubicación de los llanos ha sido compleja. Desde la Biogeografía de Good (1948) hasta nuestros días han sido obviados, ignorados o incluidos en regiones o provincias diversas y actualmente se reconocen como una entidad biogeográfica autónoma, a nivel provincial. No obstante, faltaban por definir las subunidades biogeográficas dentro de esta gran provincia. La diversidad fisiográfica geológica, bioclimática y edafológica nos dan idea de la complejidad del territorio. Sin embargo, el profundo estudio realizado últimamente, tanto en flora como en vegetación, permite establecer algunas unidades a nivel subprovincial y sectorial.

En la Tabla VIII.1.1 se recoge la evolución en la apreciación biogeográfica que sobre los llanos se ha tenido en los últimos 60 años.

Autor	Ubicación	Categoría
Good (1948)	Dentro de la Región de Venezuela y de las Guayanas , en la Provincia de la Cuenca del Orinoco	Ninguna
Cabrera & Willink (1973)	Región Amazónica	Provincia de La Sabana Venezolana
Takhtajan (1986)	Región Amazónica	Provincia de Los Llanos
Huber/Huber & Alarcón (1988)	Región Caribe	Provincia Llanera
Morrone (2005)	Caribe	Provincia de los Llanos Venezolanos
Rivas-Martínez & Navarro (2001)	Colombiano-Venezolana	Provincia de los Llanos
Rivas-Martínez y otros (2009)	Caribeo Amazónica (Superregión) Novogranatense	Provincia Llanera
Rivas-Martínez y otros (2011)	Región Neogranadina	Provincia Llanera

Tabla VIII.1.1. Tratamiento Biogeográfico de Los Llanos de Venezuela.



Figura VIII.1.1. Provincia Llanera (10.2) en el Mapa de Rivas-Martínez y otros (2011).

Inicialmente Guevara (2007a) propuso la división de la provincia Llanera en 4 subprovincias (Apurense, Guariquense, Cinaruquense y Morichal Mesense), posteriormente Guevara y otros (2011) le dieron una gran importancia a las selvas alisias del Piedemonte Andino (y Serrano)- Llanero, considerando que tenían una entidad suficiente para proponer una nueva unidad biogeográfica, que en aquel momento propusieron como distrito.

Huber (2007), en el Catálogo anotado e Ilustrado de la flora vascular de los llanos, pone en evidencia la necesidad de realizar un inventario completo y coherente de todos los tipos de vegetación, señalando fases metodológicas, algunas tenidas en cuenta en el trabajo presente, concluyendo Huber que ``Consideramos recomendable utilizar el método fitosociológico de Braun-Blanquet, aplicado ya con gran éxito por Castroviejo y López en Apure (1985), y por Susach en el sur de Guárico (1989) ``.

Estos dos últimos trabajos junto con el de Collonello, Castroviejo y López (1986), son básicos para una aproximación biogeográfica de la vegetación, al aportar información sobre la vegetación y la flora de un conjunto de comunidades vegetales de sabanas oligotróficas, eutróficas y del Costo Orinoco.

Más recientemente, Fernández y otros (2010), presentan una división del Llano en Regiones y Subregiones Biogeográficas. Estas subregiones, serían las siguientes: FV 2 Sabanas Inundables. FV 3b Sabanas de altillanura Seca. FV10 Sabanas no Inundables. FV 10 a Sabanas de Galeras. FV 10b Sabanas de Llanos Altos Centrales y FV 10 c Sabanas de los Llanos Orientales. Y aunque algunas de estas subregiones coinciden con lo observado en itinerarios y transectos del presente estudio, hay que hacer notar que para estos autores las selvas alisias del piedemonte serían un componente biogeográfico andino. (FV1 Andes Piedemonte).

Por su parte Rivas–Martínez y otros (2011), presentan el mapa biogeográfico de Sudamérica, a partir del cual desarrollaremos nuestra propuesta (Figura VIII.1.1)

VIII.1.1. Itineras y transectas

Para nuestra investigación, como ya se indicó en capítulos anteriores, se consideró la necesidad de un profundo estudio de todo el territorio, tanto desde el punto de vista florístico como del vegetal, con sus respectivas relaciones bioclimáticas, geológicas, geomorfológicas y edáficas. Este estudio es necesario para poder delimitar las distintas subunidades dentro de la provincia llanera. Para esto se realizaron 19 itineras, (5 largas y 14 cortas), recorriéndose poco más de 20.000 Km, con el objeto de describir las grandes unidades de paisaje, así como de hacer el seguimiento de las especies más notables, con geoposicionamiento de posibles límites y fronteras entre las unidades. En estos recorridos se planificaron y ejecutaron las transectas, en un número de 13.

En algunas ocasiones la secuenciación de la transecta se hace compleja y permite, al interpretarse en una evaluación conjunta de listas, inventarios y transectas, una gran visión de las similitudes y singularidades de la flora y vegetación de las distintas unidades del llano. Así, las transectas 1 y 2 cubren un área con vegetación original boscosa, ya consideradas como Selvas Alisias (Guevara y otros, 2011), en la cual existe un gradiente bioclimático que, junto al factor edáfico, separa grandes grupos de especies a lo largo de los aproximadamente 100 km que van desde el piedemonte hasta los límites de la cota 100 m, límite aproximado entre este sector y los del bajo llano. Igualmente el gradiente de precipitación, el cual aumenta de norte a sur, incide en la distribución de especies pluviestacionales y especies de bioclima seco. Este gradiente aparece muy marcado en la Transecta 3, en la que aparecen (o desaparecen) conjuntos florísticos y se nota una marcada tendencia hacia la deciduidad de las especies.

Al movernos dentro de un mismo piso bioclimático, todas estas variaciones transectales nos permite establecer diferentes geosigmeta, características de cada uno de los territorios llaneros. Algunas transectas largas, pasan por debajo de la cota 100, entrando en áreas inundables. Mientras que otras, salvan desniveles de centenares de metros. Esto es notable en un estudio, que se mueve dentro de un mismo piso bioclimático, es notable, permitiendo apreciar cambios significativos. Esto sucede en las transectas 4, 7, 11, y 12.

Las transectas cortas como la 2 y la 8, con cambios menores a nivel hipsométrico o bioclimático, pasan no obstante a través de mosaicos edáficos que afectan flora y vegetación, como es el caso de aquellas que involucran las sabanas oligotróficas y las eutróficas. Las transectas 6 y 9, entre otras separan grandes unidades de este tipo.

En cambio en las transectas muy cortas como la 2 y la 8, que discurren aparentemente en territorios homogéneos, las distintas variaciones edáficas, permiten

establecer especies indicadoras o grupos de ellas que nos ayuden a definir límites biogeográficos.

Las transectas 9 y 10 atraviesan territorios con grandes cambios bioclimáticos, geológicos y geomorfológicos lo cual permite afinar en la biogeografía del territorio.

VIII.2. Propuesta de Clasificación Biogeográfica

Como señalamos anteriormente, mediante el análisis de las distintas Transectas e inventarios de vegetación, así como los diferentes patrones de distribución de las especies (características, diferenciales y endémicas), de la flora llanera, se nos presenta una visión general de la llamada Provincia Llanera.

Es importante señalar la influencia que ejerce sobre el territorio llanero el fondo florístico caribeño, por un lado y el guayanés por otro, lo que nos permite establecer dos subunidades a nivel subprovincial, caracterizadas precisamente por el elemento florístico caribeño o guayanés, con sus correspondientes subdivisiones.

Tomamos como punto de partida la propuesta de Rivas-Martínez y otros (2011) sobre la Provincia Llanera y sus límites, no obstante, nuestra propuesta incluye, en la parte más oriental de la provincia, a las Mesas de Oriente, ubicadas por Rivas-Martínez y otros (2011), como parte de la provincia Guajiro Caribeña. Por otro lado, en base a la flora dominante y observada en el territorio, constatamos que el territorio al noreste de los llanos de Monagas está adecuadamente incluido en la Provincia Orinoquense Deltaica. Como consecuencia a los distintos fondos florísticos llanero, caribeños y guayaneses proponemos la siguiente división biogeográfica para la Provincia Llanera. (Figura VIII.2.1)

B. Reino Neotropical-Austroamericano

Ba Subreino Neotropical

Bab Superregión Caribeo-Amazónica

10 Región Novogranatense

10.2 Provincia Llanera (Figura VIII.2.1)

10.2.1 Subprovincia Llanero Caribeña

10.2.1.1 Sector de las Selvas Alisias

10.2.1.2 Sector Guárico Portugués

10.2.1.3 Sector de los Cajones de Apure y Arauca

10.2.1.4 Sector de las Mesas de Oriente

10.2.2 Subprovincia Llanero Guayanesa

10.2.2.1 Sector de las Paleodunas y la Altillanura

10.2.2.2 Sector del Costo Orinoco

Rivas-Martínez y otros (2011), modificado.

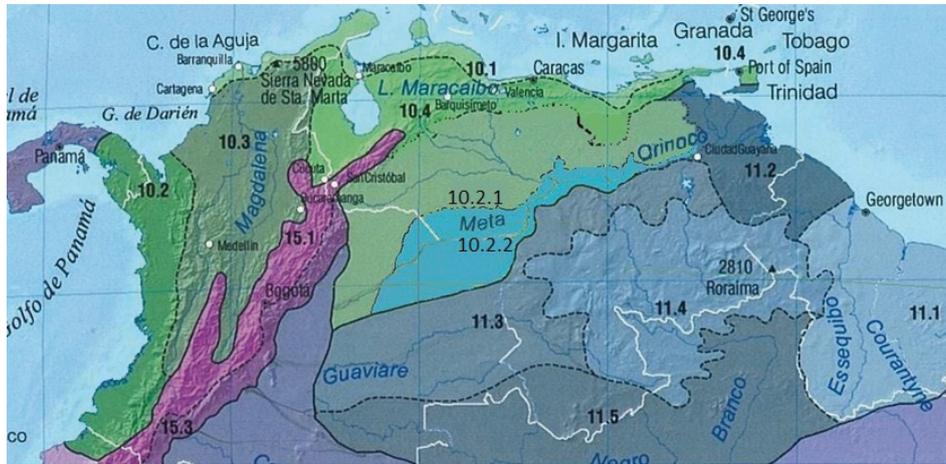


Figura VIII.2.1. Propuesta de Clasificación Biogeográfica para los Llanos de Venezuela (Subprovincias: 10.2.1 Llanero Caribeña, y 10.2.2 Llanero Guayanesa) Rivas-Martínez y Otros (2011), modificado.

Algunos tipos de vegetación con su composición florística respectiva se hallan presentes a lo largo de todo el Llano, un ejemplo de esto son las sabanas oligotróficas de *Trachypogon spicatus*, con o sin *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Bowdichia virgilioides* (Chaparros sensu lato). Otros tipos se pueden señalar como exclusivos de una de las dos subprovincias propuestas o de alguno de sus sectores. Los palmares de *Copernicia tectorum* solo se hallan en la subprovincia Llanero Caribeña, mientras que por otra parte los bosquetes de *Caraipa llanorum*, o los de *Acosmium nitens* están a nuestro entender conformados por una flora guayanesa, y por tanto se distribuyen solo dentro del territorio de la subprovincia Llanero Guayanesa.

La composición florística de los bosques de galería de la subprovincia Llanero Caribeña, difiere sustancialmente de los que se presentan a lo largo de los ríos de la altillanura, como el Capanaparo, el Riecito o el Cinaruco, con un alto porcentaje de flora Guayano-Amazonica.

En la Tabla VIII.2.1 presentamos algunas de las especies diferenciales, tanto de la provincia, como de las subprovincias que tratamos en el presente estudio.

Provincia	Llanera
<i>Vochysia venezuelana</i> <i>Hymenocallis venezuelensis</i> <i>Dracontium dubium</i> <i>Stilnopappus pittieri</i> <i>Bulbostylis aturensis</i> <i>Calyptracarya montesii</i>	<i>Rhynchanthera apurensis</i> <i>Inga interrupta</i> <i>Lonchocarpus crucis- rubierae</i> <i>Ouratea davidsei</i> <i>Panicum aquarum</i>
Subprovincia Llanero Caribeña	Subprovincia Llanero Guayanesa
<i>Copernicia tectorum</i> <i>Lecythis ollaria</i> <i>Cordia thaisiana</i> <i>Mouriri barinensis</i> <i>Symira lezamae</i> <i>Chomelia ramiae</i> <i>Forsteronia apurensis</i> <i>Trichilia maynasiana</i> <i>Melicocca aymardii</i> <i>Caladium steyermarkii</i> <i>Philodendron buntingianum</i> <i>Maytenus karstenii</i> <i>Evolvulus villosissimus</i> <i>Calyptracarya delascioi</i> <i>Platymiscium diadelphum</i> <i>Lonchocarpus dipteroneurus</i> <i>Vochysia lehmanii</i> <i>Rudgea trujilloi</i>	<i>Xylopiia plowmanii</i> <i>Campsiandra taphornii</i> <i>Pitcairnia armata</i> <i>Campsiandra felipeana</i> <i>Eleocharis venezuelensis</i> <i>Rhynchospora imeriensis</i> <i>Syngonanthus llanorum</i> <i>Nectandra aurea</i> <i>Cuphea apurensis</i> <i>Lonchocarpus tubicalyx</i> <i>Machaerium dubium</i> <i>Vochysia ferruginea</i> <i>Mauritiella aculeata</i> <i>Ouratea polyantha</i> <i>Eugenia amblyosepala</i> <i>Ruprechtia apurensis</i> <i>Pouteria orinocoensis</i>

Tabla VIII.2.1 Algunas especies diferenciales de la Provincia Llanera y Subprovincias

VIII.2.1. Subprovincia Llanero-Caribeña

Límites

Es la más grande y septentrional de las grandes subdivisiones del llano, con alrededor de 170.000 Km². Limita al norte: con la Cordillera de la Costa-Serranía del Interior, en su bloque occidental y central, (a lo largo de un poco más de 350 Km, desde el Abra del Río Sarare, en Lara-Portuguesa, conformando el piedemonte entre esta serranía y los llanos a través de Portuguesa, Cojedes, Guárico y Sur de Aragua), que da paso a la Depresión del Unare (Estados Guárico y Anzoátegui) en el Centro-Este. Más al este se levanta el bloque oriental de la Cordillera, en el Macizo de Turimiquire en el límite de los estados Anzoátegui y Monagas y cuyas estribaciones contactan con las Mesas de Oriente por el sur, las cuales forman parte de nuestra subprovincia.

Al oeste limita con la cordillera de los Andes, con el piedemonte Andino-Llanero, en una diagonal SO-NE de 435 Km desde el Macizo del Tama, en la frontera con la República de Colombia, hasta el Abra del Río Sarare. El límite occidental de la subprovincia discurre a través de los Estados Táchira, Barinas, y Portuguesa. Por el este limita, a lo largo de unos 140 Km, con los llamados llanos de Monagas, dentro de este estado, formados por una llanura del Pleistoceno y otra llanura pre deltaica que anteceden al Delta del Orinoco, con el cual están mayormente correlacionadas desde el punto de vista florístico, y por lo tanto la consideramos otra unidad biogeográfica ya deltaica, fuera de la subprovincia Llanero Caribeña. La provincia Llanero-Caribeña presenta su sector más oriental en las Mesas de Oriente.

Y finalmente por el sur limita con la subprovincia Llanero Guayanesa, al sur del Cajón de Arauca. Entre el Río Arauca y el Río Capanaparo, en el Municipio Romulo Gallegos, al oeste del Estado Apure, y hasta el Río Cunaviche al este del mismo. A lo largo de 500 Km y bordeando la altillanura Capanaparo-Cinaruco-Meta, hasta la confluencia del Arauca con el Orinoco, se contacta con el llamado Costo Orinoco, parte de la Subprovincia Llanero Guayanesa en la Montaña de El Gallo, y luego con el propio Costo Orinoco a lo largo de los Estados Guárico, Anzoátegui y Monagas, hasta el comienzo del Delta del Orinoco en este último estado. (Figura VIII.2.2).



Figura VIII.2.2. Ubicación y límites de las Subprovincias

Bioclima

Todo el territorio de la subprovincia se encuentra en el termotipo Infratropical. El bioclima, es en la mayor parte pluviestacional, con un ombrotipo subhúmedo. Excepto por una franja xérica con ombrotipo seco en la región centro norte, desde el piedemonte Serrano-Llanero al norte del Estado Guárico y sur del Estado Aragua, hasta el Río Orinoco en el sur de Anzoátegui. Así como una pequeña área pluvial y húmeda en el Piedemonte Andino Llanero, en los Estados Táchira y Apure en la Selva de San Camilo, y una estrecha franja a lo largo del piedemonte en el estado Barinas.

El diagrama ombrotérmico de la estación de San Fernando de Apure es representativo del área climática más extensa en la subprovincia. (Figura VIII.2.3).

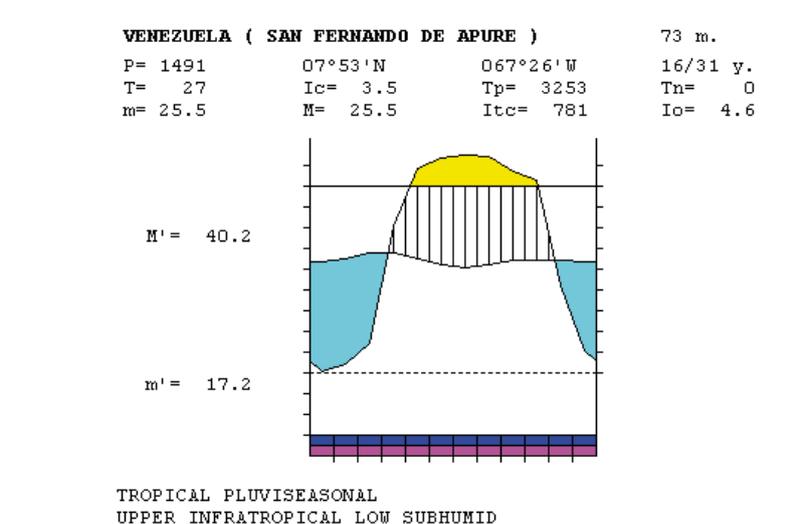


Figura VIII.2.3. Diagrama ombrotérmico de San Fernando de Apure

Geología, Geomorfología y Suelos

En la cuenca del Apure dominan los Aluviones del Cuaternario reciente, Pleistoceno a Holoceno, rocas sedimentarias y volcánicas del Cenozoico (Formación Roblecito) entre el río San Carlos y el Guárico. Las rocas ígneas y metamórficas del paleozoico forman parte del Macizo El Baul, así como formaciones cenozoicas en sistema de colinas del Guárico con predominio de la formación Chaguaramas al norte y la Formación Mesa al sur y la formación Las Piedras, en el sector de las Mesas. La geomorfología de las llanuras aluviales de desborde, en la cuenca del Apure y del Arauca, sigue el patrón geomorfológico de Banco-Bajío-Estero.

Hidrografía

La Cuenca del Río Apure, con sus tributarios mayores La Portuguesa y Guárico y numerosos afluentes menores como: Caparo, Anaro, Acequias y Masparro, en el sector del Piedemonte Andino, forma la mayor parte de la superficie hidrográfica de la subprovincia. El Arauca al sur del Apure y los ríos que descienden de las Mesas en

centro y oriente completan dicha red, Manapire, Zuata, Caris, Morichal Largo y Tigre entre otros.

Vegetación y Flora

La vegetación la forman principalmente fragmentos de Bosques Altos, y Medios, húmedos y subhúmedos, pocos siempreverdes y subsiempreverdes, la mayoría deciduos o semideciduos, todos ellos muy alterados y en distintas etapas sucesionales. Hacia occidente bosques bajos y matorrales, deciduos y secos, en el norte y centro de la subprovincia. Grandes superficies en el centro y el este de chaparrales y sabanas oligotróficas de *Trachypogon*, sabanas con palmas y palmares de *Copernicia* y *Mauritia*. Sabanas eutróficas en centro y occidente, así como selvas de galería en toda la red hidrográfica y vegetación hidrofita, en todas las sabanas inundables. Todo este complejo pone de manifiesto la variedad de la vegetación de la subprovincia.

La flora también es muy diversa y de origen Caribe, con *Copernicia tectorum* y *Attalea butyracea*, entre las palmas emblemáticas e indicadoras. *Albizia saman*, *Swietenia macrophylla*, *Mouriri barinensis*, *Hibanthus prunifolia*, *Syagrus sancona*, *Cordia thaisiana*, *Fissicalyx fendleri*, *Lecythis ollaria* y *Handroanthus guayacan*, son parte de una larga lista de especies características y exclusivas de la unidad (Tabla VIII.2.1).

Uso del territorio y Conservación

Aunque el área mas afectada por las actividades antrópicas en los llanos se halla en esta subprovincia, habiéndose destruido la vegetación original en gran parte de la misma, todavía existen zonas con mucha vegetación, por lo que sería necesaria una evaluación de la situación actual, para tomar decisiones de manejo. La actividad agrícola e industrial está en el norte y occidente de la región, mientras que hacia el sur se hallan grandes sectores despoblados. Pocas figuras de conservación (Solo dos Parques Nacionales, uno de ellos solo en teoría). Fuerte actividad pecuaria, sobre todo en Apure, Guárico y Barinas. Actividad económica petrolera en la Faja del Orinoco (Sur de Monagas y Anzoategui, Sureste de Guárico) y poca en Barinas y Apure.

VIII.2.1.1. Sector de las Selvas Alisias Colombiano Venezolanas

Antecedentes

Se trataba de una gran área boscosa que originalmente se extendía desde los llanos venezolanos hasta los colombianos, en una sucesión de selvas locales con nombre propio en las dos naciones (Turen, Ticoporo, Caparo, San Camilo, Lipa, Arauca, entre otras). Llegó a ocupar una superficie de más de un millón de hectáreas y aparecía como una barrera que contactaba con los bosques andinos en el piedemonte, hasta

el borde de las sabanas por debajo de la cota 100. Al ser los suelos más ricos de la zona, además de presentarse libres de inundación en gran parte de su superficie, fueron colonizados gradualmente desde la época colonial y de la independencia y de forma más intensa en la segunda mitad del siglo xx, lo que ha llevado a su casi total desaparición en la actualidad.

El nombre propuesto para el sector es el dado al mismo por Hueck (1978), en su trabajo sobre los bosques de Sudamérica, y reconocido como una unidad biogeográfica por Guevara y otros (2011), formando parte de la subprovincia Llanero Caribeña, al menos dentro del territorio venezolano (Figura VIII.2.4).

Límites

Los límites al norte serían el extremo septentrional de la cordillera de Mérida (Ramal mas oriental de los Andes del norte), en los estados Portuguesa y Lara, el Abra del río Turbio y el extremo occidental de la Serranía del interior, de la Cordillera de La Costa, en los estados Portuguesa y Cojedes, por tanto con la provincia Guajiro Caribeña.

Al sur limita con el sector colombiano de las propias Selvas Alisias, en la región del Arauca colombiano. Al este con los sectores Guárico-Portugués y de los Cajones de Apure y Arauca y con la subprovincia Llanero Guayanesa, desde el estado Cojedes, hasta el Apure, pasando por los estados Portuguesa y Barinas. Hacia el oeste limita con la provincia Andina, en la barrera orográfica de los Andes del norte (Cordillera de Mérida), desde los límites del estado Apure con el estado Táchira, hasta el Abra del Río Turbio. (Figura VIII.2.4). Las transectas 1, 2, 3, así como parte de las transectas 4, 5 y 9 nos permiten visualizar la vegetación y flora de este sector.

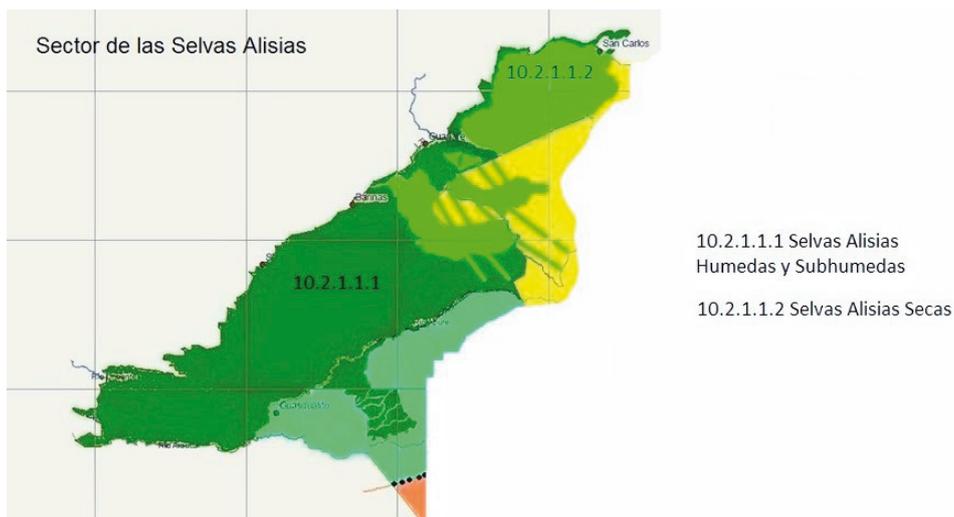


Figura VIII.2.4. Sector de las Selvas Alisias

Bioclima

Pluviestacional Húmedo y Subhúmedo en la zona centro suroeste, con precipitaciones mayores de 1.500 mm, mientras que en el extremo noroeste es pluviestacional seco, con menos de 1.500 mm de lluvia.

El diagrama ombrotérmico de la Estación Experimental Caparo es representativo de este sector (Figura VII.2.5).

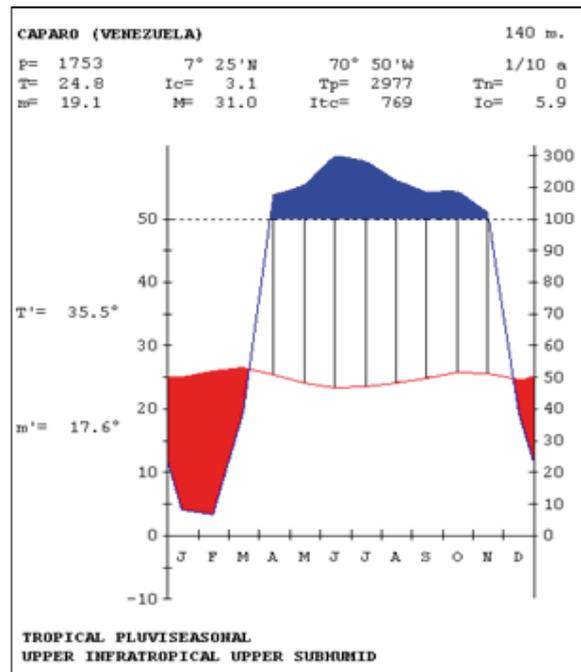


Figura VIII.2.5. Diagrama ombrotérmico de la Estación Experimental Caparo

(Fuente: Lozada, 2006)

Geología Geomorfología y Suelos

El material parental es de origen andino, y de la cordillera de la Costa, terrazas y abanicos aluviales en los piedemontes. Llanuras aluviales actuales y recientes por encima de los 100 m de altitud. Suelos en su Mayoría Ústicos y Údicos, pocas áreas Ácuicas, Alfisoles, e Inceptisoles en superficies grandes.

Hidrografía

La cuenca hidrográfica del sector la forman numerosos ríos que descienden de las cordilleras andina y de la costa (Uribante, Sarare, Caparo, Acequias, Santo Domingo, Guanare, La Portuguesa y Cojedes son los principales). Existen pocas áreas bajo inundación.

Vegetación y Flora

En este sector originariamente se hallaban los bosques más altos y densos en los llanos, siempreverdes y subsiempreverdes, hacia el piedemonte, semidecíduos y decíduos hacia la llanura aluvial. Mucha superficie se encuentra cubierta por matorrales y vegetación secundaria, así como palmares de *Attalea butyracea*. Muy bien representados en el sector *Aiphanes horrida*, *Trichilia maynasia*, *Vochysia lehmanii*, *Mouriri barinensis*, *Coccoloba padiformis*, entre las diferenciales. *Mouriri barinensis*, *Simira lezamae*, *Melicocca aymardii*, son endémicas.

Con base a la comparación de los inventarios realizados se proponen dos series de vegetación para las selvas subhúmedas de Caparo y sur de Ticoporo. La Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Subsiespreverde de subbanco sobre Llanura Aluvial (Serie de *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata*) y Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Decidua de Banco sobre Llanura Aluvial (Serie de *Pachira quinata* e *Hibanthus prunifolia*). La composición florística y estructura de estas series son similares a la de una zona muy amplia del sector y contiene así mismo muchas especies típicas de la flora llanera.

El Bosque Ralo de Bajío (Vincent, 1970) y otras comunidades del sector al realizarse un mayor número de inventarios pudieran ser caracterizados fitosociológicamente. Igualmente, el manejo de un buen número de datos de inventarios de la zona nos permiten intuir la posibilidad de una categoría sintaxonómica a nivel de Asociación o Alianza en la cual *Attalea butyracea* sería una de las especies características.

Aunque en la mayor parte del sector las relaciones florísticas son de una clara filiación caribe, esto es más notable sobre todo en el norte del sector, ya que en áreas más húmedas, hacia el sur y en la selva de San Camilo en la frontera con Colombia, aparecen elementos florísticos amazónicos y guayaneses (Steyermark, 1977, 1979, 1982; Aymard y Gonzalez, 2007).

En la Tabla VIII.2.2 se presentan algunas especies diferenciales, separadas en las tres fajas de humedad del sector de las Selvas Alisias.

Selvas Alisias Húmedas	Selvas Alisias Subhúmedas	Selvas Alisias Secas
<i>Forsteronia apurensis</i> <i>Odontocarya steyermarkii</i> <i>Ouratea</i> <i>pseudomarahuacensis</i> <i>Dicranopygium aristeguietae</i> <i>Guatteria pilosula</i> <i>Licania latifolia</i> <i>Caladium steyermarkii</i> <i>Philodendron buntigianum</i> <i>Nectandra pearcei</i> <i>Aniba panurensis</i> <i>Lecythis corrugata</i> <i>Crepidospermum rhoifolium</i> <i>Abarema laeta</i>	<i>Aiphanes horrida</i> <i>Mouriri barinensis</i> <i>Trichilia maynasiana</i> <i>Cordia thaisiana</i> <i>Pouteria reticulata</i> <i>Syagrus sancona</i> <i>Carludovica palmata</i> <i>Vochysia lehmanii</i> <i>Inga interrupta</i> <i>Handroanthus guayacan</i> <i>Clavija ornata</i> <i>Coccoloba padiformis</i>	<i>Calycophyllum candidissimum</i> <i>Melicocca aymardi</i> <i>Simira lezamae</i> <i>Pseudobombax septenatum</i> <i>Lecythis ollaria</i> <i>Coccoloba portuguesa</i> <i>Aralia excelsa</i> <i>Piptadenia robusta</i> <i>Guadua paniculata</i> <i>Rollinia exsucca</i> <i>Ouratea guildiingui</i> <i>Bravaisia integerrima</i>

Tabla VIII.2.2. Algunas Especies Diferenciales del Sector Selvas Alisias

En las figuras VIII.2.6 y VIII.2.7 se observan los trazos de las especies *Attalea butyracea* y *Vochysia lehmanii*, características del sector. La primera, de amplia distribución en bosques húmedos en todo el continente, traspasa y delimita el sector, en los llanos, mientras que la segunda, tiene en el sector su área de distribución más septentrional.

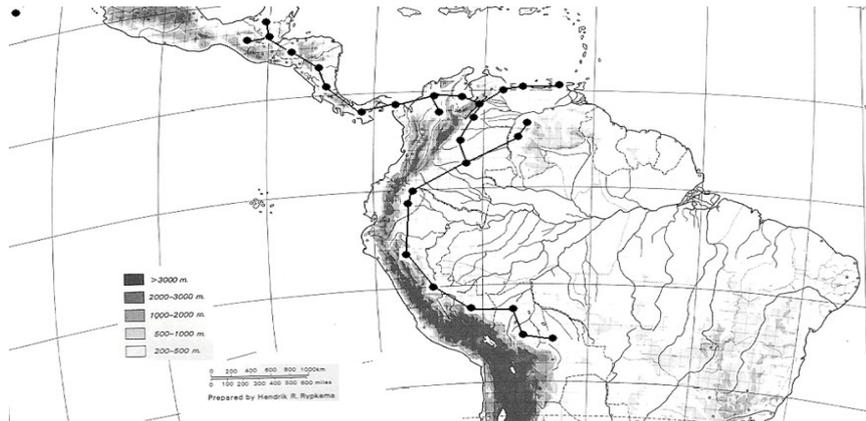


Figura VIII.2.6. Trazo de *Attalea butyracea*. Mapa base serie Flora Neotropica



Figura VIII.2.7. Trazo de *Vochysia lehmanii*. Mapa base serie Flora Neotropica

Uso del Territorio y Conservación

Más del 80 % de la superficie está deforestada para uso agropecuario. Los Esteros de Chiriguare y Sabanas de Anaro y sectores del Piedemonte están bajo figuras de Protección igual que las Reservas Forestales de San Camilo, Caparo, Ticoporo y Turen, aunque solo en el papel. La figura de Parque Nacional es más respetada que otras, pero solo se halla en la periferia de los piedemontes (Tapo Caparo, Tama, Sierra Nevada). Los bosques relictuales de la Estación Experimental Caparo, Bosque Universitario Caimital (Barinas) y Estación El Manguito (Portuguesa) deben protegerse aún mas, para formar un eje de protección y conservación junto con bosques ribereños o parches dentro de fincas, que permitan el mantenimiento de la biodiversidad. Los relictos de la frontera selva de San Camilo, están fuera del acceso público debido a las actividades delictivas del narcotráfico y la guerrilla.

VIII.2.1.2. Sector Guárico-Portugués

Límites

Es el más septentrional de los sectores de la subprovincia Llanero Caribeña. Limita al Norte con la Serranía del Interior de la Cordillera de la Costa y por tanto con la Provincia Guajiro Caribeña, hasta donde la sierra del Bachiller da paso a la Depresión del Unare. Al sur limita con el sector de los Cajones de Apure y Arauca y con el Costo Orinoco, al este con la depresión del Unare y las Mesas de Oriente y al Oeste, con el sector de las Selvas Alisias (Figura VIII. 2.8).

Las transectas 5,6,7 y 8, así como parte de la 3,4 y 11, recorren y describen la flora y vegetación de este sector

Bioclima

El bioclima es Pluviestacional Infratropical Subhúmedo y ocupa la mayor parte del territorio del sector, con un giro hacia el Xérico Infratropical Seco, hacia el centroeste del mismo en contacto con la Depresión del Unare y las Mesas de Oriente y con el Abra del Guárico, que pone en contacto a Los Valles de Aragua con el alto llano.

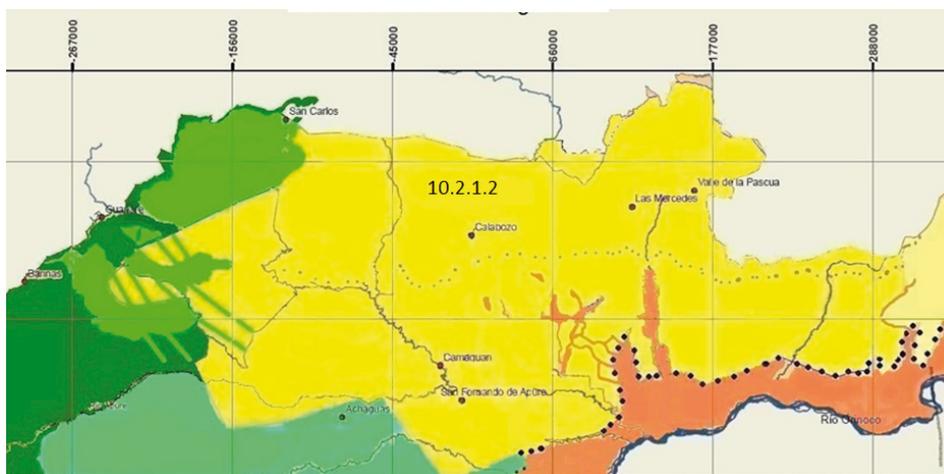


Figura VIII.2.8. Sector Guárico Portugués

Geología Geomorfología y Suelos

Es el sector llanero con más diversidad geológica y geomorfológica y por tanto el que contiene los más complejos mosaicos de suelo. Fisiográficamente contiene llanuras aluviales por debajo de la cota 100, en la cuenca media y baja del Río de La Portuguesa, y en la subcuenca baja del Río Guárico con el Piedemonte Llanero-Serrano, y estribaciones de la cordillera, terrazas, glacis y abanicos aluviales. El sistema colinoso del Guárico y el sistema de Mesas al sur del anterior y los Valles aluviales de los ríos Manapire y Zuata. Hay en este territorio por tanto formaciones paleozoicas del

Grupo de El Baúl y de Cerrajón y Mireles. Las formaciones Ipire, Infante, Guacamayas y El Oso son del Mesozoico, mientras que Roblecito, Chaguaramas y La Pascua, del Terciario y la Formación Mesa, del Cuaternario, así como los aluviones recientes en las subcuencas bajas del Guárico y La Portuguesa. Por tanto, al lado de los suelos con regímenes Ústicos de la zona centro oriental del sector, se ubican suelos Ácuicos en occidente y sur. La zona sur de Guárico contacta con paleodunas (Psamments) y los suelos oligotróficos del Costo. El mayor número de subórdenes de suelo en toda la provincia lo encontramos en este sector.

Hidrografía

Los ríos de La Portuguesa, con nacientes en Los Andes, y el Guárico, con origen en la Cordillera de La Costa y ambos tributarios del Apure, son los principales elementos hidrográficos del sector. Las subcuencas de estos ríos ocupan la mayor superficie del sector. El Bajo Portuguesa, con su tributario Guanare con sus desparramaderos y esteros, ocupan el territorio hasta su confluencia con el Apure. A esto se suman el Bajo Guárico, el Guariquito y el Caño San Bartolo, formando un delta interno que se estructura entorno al Apurito, que es brazo del propio Apure. El delta interno se une al costo Orinoco y su rebalse e inundación, que luego se continúa al sur hasta la confluencia del Arauca en el Orinoco, ocupando una zona de humedales de más de 15.000 Km².

Hacia el este, los Ríos Manapire, Iguana, Aracay y Zuata cierran el sector, confluyendo de norte a sur en el Orinoco. Los ríos Cojedes, San Carlos, Chirgua y Tiznados, tributarios de La Portuguesa y Orituco afluente del Guárico, riegan hacia el norte del sector, valles propios de los sistemas de Colinas y Mesas. Un caso importante en centro occidente es el del Caño Igues, el cual recoge aguas de un gran área de bajo llano en los estados Portuguesa y Cojedes.

Vegetación y Flora

La vegetación de toda la zona norte en contacto con la Serranía del Interior, y ocupando terrazas y colinas, esta formada por Bosques Secos Deciduos, Medios y Bajos como vegetación original, de los cuales quedan parches de distintos tamaños en toda el área. Su estructura, composición y relaciones florísticas podrían hacer pensar en una subunidad. En la zona centro oriental estos bosques se convierten en matorrales xerófilos, que se prolongan en su distribución hacia la costa Caribe y la Depresión del Unare. La parte media del Estado Guárico sobre las Mesas, tiene una vegetación de sabanas oligotróficas de *Trachypogon*, abiertas o arboladas con Chaparros (*Curatella-Byrsonima-Bowdichia*) y bosques de galería a lo largo de los cursos de agua, que aquí llevan una dirección norte sur.

El Bajo Guárico y el Bajo Portuguesa están ocupados por sabanas eutróficas y bosques de galería, hasta bosques de Pantano en la zona del delta interior, en contacto con el Costo.

Largas lenguas de morichales penetran en las mesas del Guárico, con una composición florística que pudiéramos considerar de origen guayanés. Mientras que los Bosques de Galería y Samanales (Bosques Semidecíduos dominados por *Albizia saman*), formados con influencia antrópica, tienen mas relación con la flórmula del sector de las selvas alisas secas.

Sector Guárico Portugués	
<i>Calliandra glomerata</i>	<i>Erythroxylum cumanensis</i>
<i>Handroanthus bilbergii</i>	<i>Luehea candida</i>
<i>Cesalpinia pùnctata</i>	<i>Pereskia guamacho</i>
<i>Coccoloba pittierii</i>	<i>Bourreria cumanensis</i>
<i>Chloroleucon mangense</i>	<i>Gyrocarpus americana</i>
<i>Platymiscium trinitensis</i>	<i>Quadrella odoratissima</i>
<i>Cynophalla flexuosa</i>	<i>Caesalpinia coriaria</i>
<i>Cassia moschata</i>	<i>Miroxylon balsamum</i>
<i>Caesalpinia granadillo</i>	<i>Bulnesia arborea</i>

Tabla VIII.2.3. Algunas minúscula y Diferenciales Sector Guárico Portugués

Los límites de este sector vienen definidos en gran parte por la distribución de *Copernicia tectorum* y *Lecythis ollaria* (Figuras VIII.2.9 y VIII.2.10), adaptadas a las condición bioclimática pluviestacional y condiciones de suelos arcillosos y con acumulación de Na.



Figura VIII.2.9. Trazo de *Copernicia tectorum*

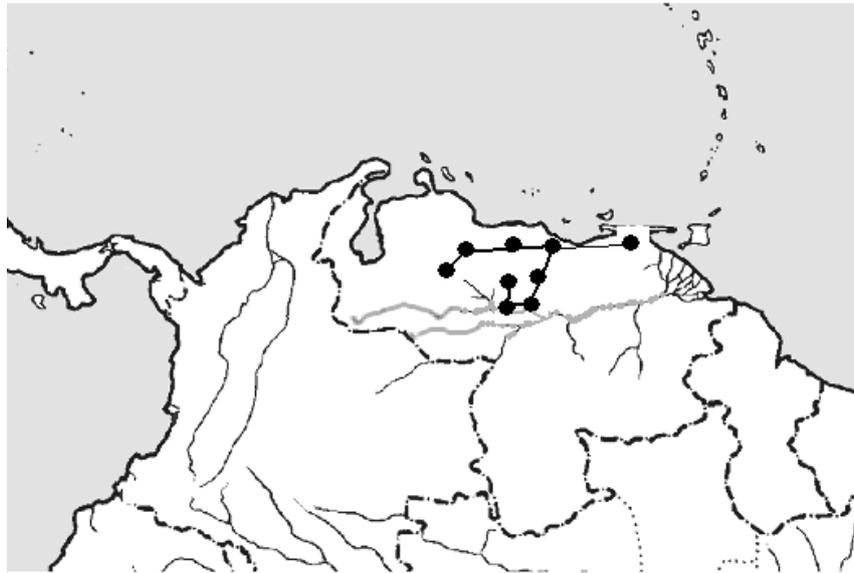


Figura VIII.2.10. Trazo de *Lecythis ollaria*.

Los elementos característicos de la flora del sector son, además de los dos ya citados, *Platymiscium* (*P. diadelphum*, *P. pinnatum*, y *P. trinitatis*), *Caesalpinia coriaria* y *Caesalpinia granadillo*, *Cynophalla odorata*, *Handroanthus serratifolius*, *Albizia saman*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Bourreria cumanensis*, en la zona de los Bosques Secos y en los bosques de galería. En la Tabla VIII.2.3 se presentan otras especies diferenciales del sector.

Gran parte de la zona septentrional y media de los estados Cojedes y Guárico está cubiertas por sabanas oligotróficas de *Trachypogon*, tanto abiertas como arboladas, formando los llamados chaparrales de *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Bowdichia virgilioides* y eventualmente, *Roupala montana* y *Palicourea rigida*.

Estas comunidades han sido bien estudiadas por Ramia (1993), Ramia y Ortiz (2006) entre otros, y caracterizadas fitosociológicamente por Susach (1989), quien identificó en el sector la Clase *Leptocoryphio-Trachypogonetea* descrita de las sabanas de Surinam por Van Donselar (1965). Además Susach, propone doce nuevas asociaciones y una alianza.

En la zona del Bajo La Portuguesa y el Bajo Guárico la vegetación es bastante afín a la presente en el vecino sector de los Cajones, con el cual comparte Sabanas Eutróficas y Bosques de Galería.

Usos y conservación

Esta es una de las regiones más pobladas y productivas del Llano, sin embargo la zona por debajo de la cota 100 en las subcuencas de La Portuguesa y el Guárico, sometida a inundaciones periódicas, está muy despoblada y la ganadería extensiva de grandes Hatos es la actividad económica dominante. La zona noreste, por encima de la

cota 100 y hasta el piedemonte, concentra la actividad agrícola y las ciudades con mayor población y actividad industrial. El sur del Guárico forma parte de la Faja Petrolífera del Orinoco y, aunque de manera incipiente, se realizan labores de explotación de crudo pesado que a la larga pueden afectar los diferentes ecosistemas.

El Parque Nacional Aguaro Guariquito, de más de 500.000 Ha, es la figura de conservación y manejo de la naturaleza más notoria del Sector, siendo también importantes Los Esteros de Camaguan. Cabría pensar en una figura para la zona del Bajo Portuguesa en el Municipio Arismendi del estado Barinas, con enormes superficies cubiertas por sabanas eutróficas y bosques de galería, sin que esto sea en menoscabo de la actividad ganadera.

VIII.2.1.3. Sector de Los Cajones de Apure y Arauca

Límites

Este sector, ubicado plenamente en el Estado Apure, limita al norte con el río Apure y los sectores de las Selvas Alisias, en el extremo Oeste. En su mayor parte con el sector Guárico Portugués (Estados Barinas y Guárico). Hacia el sur contacta con la subprovincia Llanero Guayanesa, a partir de la llanura Eólica, al sur del cajón de Arauca y la altillanura Capanaparo-Cinaruco-Meta, al este con el Costo Orinoco y al oeste con el sector de las selvas alisias húmedas (Selvas de San Camilo y Caparo). Parte de las Transectas 9 y 10, permiten caracterizar la flora y vegetación de este sector. (Figura VIII.2.11).

Sector de los Cajones de Apure y Arauca

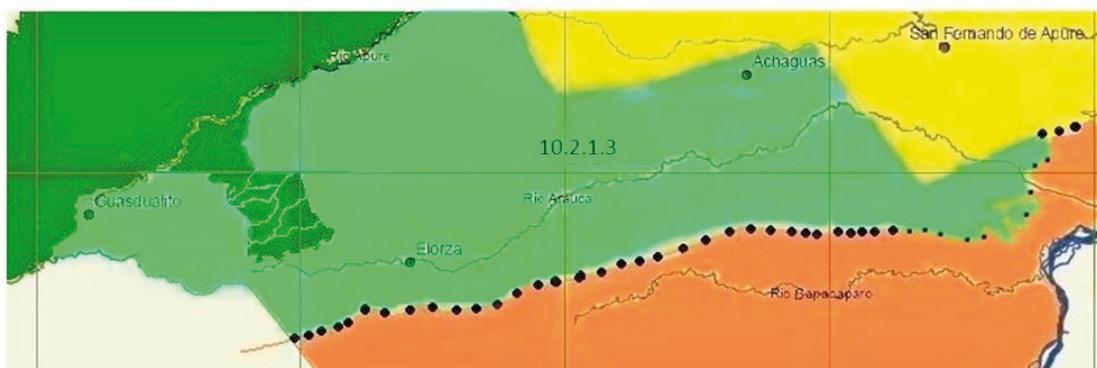


Figura VIII.2.11. Sector de los Cajones de Apure y Arauca.

Bioclima

Todo el sector tiene un bioclima Pluviestacional Infratropical Húmedo, con lo entre 5,5 y 9 y precipitaciones desde más de 1.500 mm, hasta más de 2.100 mm, incrementándose de Norte a Sur. El diagrama ombrotérmico de Arauca, en Colombia, representa bien las condiciones climáticas del sector (Figura VIII.2.12).

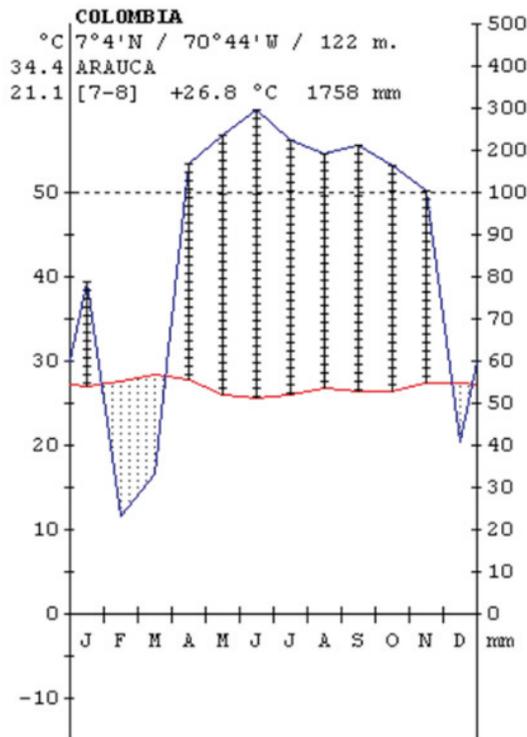


Figura VIII.2.12. Diagrama ombrotérmico de la Estación de Arauca (Colombia). Fuente: Global Bioclimatics

Geología, Geomorfología y Suelos

Se caracteriza este sector por un gran paisaje de llanura aluvial de desborde, por debajo de la cota de los 100 m. con vegas inundables formadas por bancos, subbancos, bajíos y esteros, de suelos aluviales recientes. Los suelos en su sector occidental son Ústicos (63 Ustults), mientras que hacia el este, en contacto con el costo son suelos Ácuicos (Aquepts 05). La llanura Limosa y Eólico Limosa que cubre en parte el sur del cajón de Arauca está formada por Psamments, el subpaisaje dunar substituye aquí al de la vega inundable.

Hidrografía

Como el nombre del sector indica, su territorio se halla en las cuencas del Apure, por su margen derecha y del Arauca en ambas márgenes, en los comúnmente denominados cajones, de estos ríos. Al tratarse de una llanura aluvial de desborde, existen numerosos afluentes (ríos o caños) de los dos cursos principales que muy a menudo divagan y se anastomosan, formando deltas internos, que en época de lluvia transforman todo en un gran humedal. Esto sucede, sobre todo, en la parte medio-occidental del cajón de Apure (Caños Caicara, Guaritico y Setenta, de la región de El Frío). En el extremo este, ambos cajones se unen con el Costo Orinoco.

Vegetación Y Flora

La vegetación de este sector está formada por sabanas eutróficas inundables y grandes humedales, cubiertos por pastizales, descritos por Castroviejo y López (1985) como *Chamaechristo rotundifoliae-Elionuretum tripsacoidis*. Comunidades helofitas como *Eichornietum* y las arbustedas ribereñas como *Coccolobetum obtusifoliae*. Las observaciones obtenidas en este estudio nos permiten asegurar que no existen sabanas de *Trachypogon*, ya que estas son siempre oligotróficas y en este sector los suelos son eutrofos. En base a esto pensamos que incluir las asociaciones y alianzas de la región en el orden *Trachypogonetalia plumosi* y en la clase *Leptocoryphio-Trachypogonetea* (Van Donselar, 1965; Susach Campalans, 1989), tal como lo hace Galan de Mera y col. (2006), no es correcto.

En el este del Cajón de Apure se presentan bosques de galería y samanales con *Leersia hexandra*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Albizia saman*, *Ruprechtia ramiflora*, que caracterizan estas formaciones. Las especies *Chomelia ramiae*, *Coccoloba obtusifolia*, y *Duguetia riberensis* son exclusivas del sector (Tabla VIII.2.4, Figura VIII. 2.13).

Sector de los Cajones de Apure y Arauca
<i>Duguetia riberensis</i>
<i>Nectrandra pichurim</i>
<i>Coccoloba obtusifolia</i>
<i>Chomelia ramiae</i>
<i>Inga nobilis</i>
<i>Alchornea discolor</i>
<i>Myrcia subsessilis</i>

Tabla VIII.2.4. Algunas especies características y diferenciales del sector de los Cajones



Figura VIII.2.13. Trazo de *Chomelia ramiae*

Uso del Territorio y Conservación

La región es tradicionalmente asiento de una ganadería extensiva, llevada a cabo en los llamados Hatos que son grandes unidades de producción pecuaria de miles de hectáreas. Los territorios incluidos en los hatos se hallan bajo un cierto grado de protección ambiental por parte de sus dueños y habitantes y en muchos de ellos existen o han existido programas formales de conservación y manejo de la flora y la fauna. En torno a las poblaciones de Achaguas, Betel, Biruaca y San Fernando se ha intentado implementar una agricultura industrial a mediana escala.

VIII.2.1.4. Sector de Las Mesas de Oriente

Límites

Limita este Sector al norte con el Macizo Oriental de la Cordillera de La Costa, en los Estados Anzoátegui y Monagas, y la Depresión del Unare. Al sur con el Costo Orinoco y al Este con los Llanos de Monagas y el Delta del Orinoco, mientras que al Oeste lo hace con el sector Guárico Portugués y la Depresión del Unare. Las Transectas 11, 12 y 13, permiten estudiar la vegetación de este sector (Figura VIII.2.14).

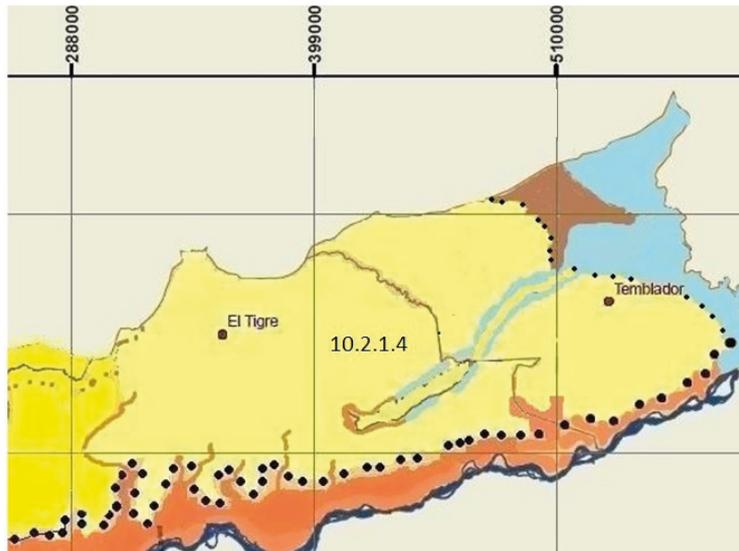


Figura VIII.2.14 Sector de Las Mesas de Oriente.

Bioclima

Las mesas presentan una clara diferenciación climática. Por un lado parte de su territorio es Pluviestacional Infratropical Subhúmedo, al Norte y Este, sobre todo en el extremo oriental de las mesas, en el estado Monagas, con precipitaciones que van de 1.200 mm a 1600 mm. Por otro lado, el centro y suroccidente es Xérico Infratropical Seco, con lluvias entre 800 y 1.200 mm. El Diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar es representativo del clima de la zona sur de Las Mesas (Figura VIII.2.15).

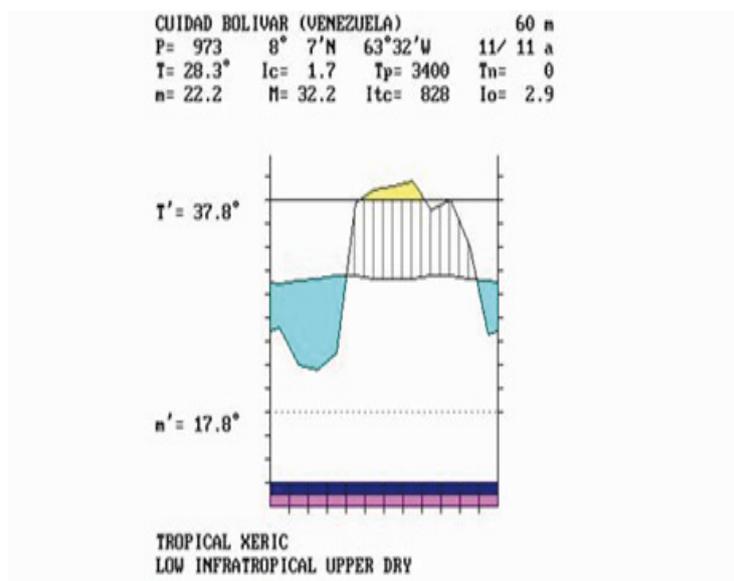


Figura VIII.2.15. Diagrama ombrotérmico de Ciudad Bolívar. Fuente, Global Bioclimatics

Geología Geomorfología y Suelos

Las altiplanicies que conforman estas mesas tienen, desde formaciones del Cretáceo, como son La Canoa, San Antonio y Tigre, hasta Paleozoicas como Hato Viejo y Carrizal en el centro occidente de las mismas. Oficina y Morichito son formaciones Terciarias, pero, indudablemente es la Formación Mesa, del Cuaternario la que cubre mayormente el territorio de las mismas. Los suelos se encuadran en un solo suborden suelos Ustults Ferralic Arenosols, que domina en la superficie de las mesas.

Hidrografía

El sistema hidrográfico de las mesas drena en su mayoría hacia el sur, directamente al Orinoco, destacando de Oeste a Este los Ríos Zuata, Mapire, Pao, y Caris. Los ríos Tigre y Morichal Largo se dirigen hacia el este para desembocar en el Caño Manamo, ya en en el territorio deltaico del Orinoco. Numerosos morichales son el origen de la mayoría de estos ríos al pie de los farallones de las mesas.

Vegetación y Flora

Sabanas oligotróficas de *Trachypogon*, con chaparrales de *Curatella-Byrsonima-Bowdichia* o abiertas e inarboladas (*Leptocoryphio-Tracypogonetea* Van Donselar, 1965), son las comunidades vegetales típicas del sector. Una franja de bosques secos deciduos se relaciona florísticamente con los del sector Guárico Portugués y los de la Depresión del Unare. Ocupa el borde norte de las mesas y se presentan en manchas hacia el sureste. Los bosques de galería de los cursos de agua que se originan en las mesas, formando valles estrechos, muchos de ellos del tipo morichal, completan la lista de formaciones.

Las Especies *Anacardium occidentale*, *Evolvulus villosissimus* y *Piptadenia obliqua* se pueden señalar como diferenciales, de este sector. (Tabla VIII. 2. 5, Figuras VIII.2.16 y VIII.2.17).

Sector de las Mesas de Oriente
<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Piptadenia obliqua</i>
<i>Zyziphus cyclocardia</i>
<i>Handroanthus ochraceus</i>
<i>Evolvulus villosissimus</i>
<i>Copaifera officinalis</i>

Tabla VIII. 2.5. Algunas especies características y diferenciales del Sector de Las Mesas

Las especies *Evolvulus villosissimus* y *Piptadenia obliqua* sirven como ejemplos de los trazos definitorios del área de las Mesas de Oriente.

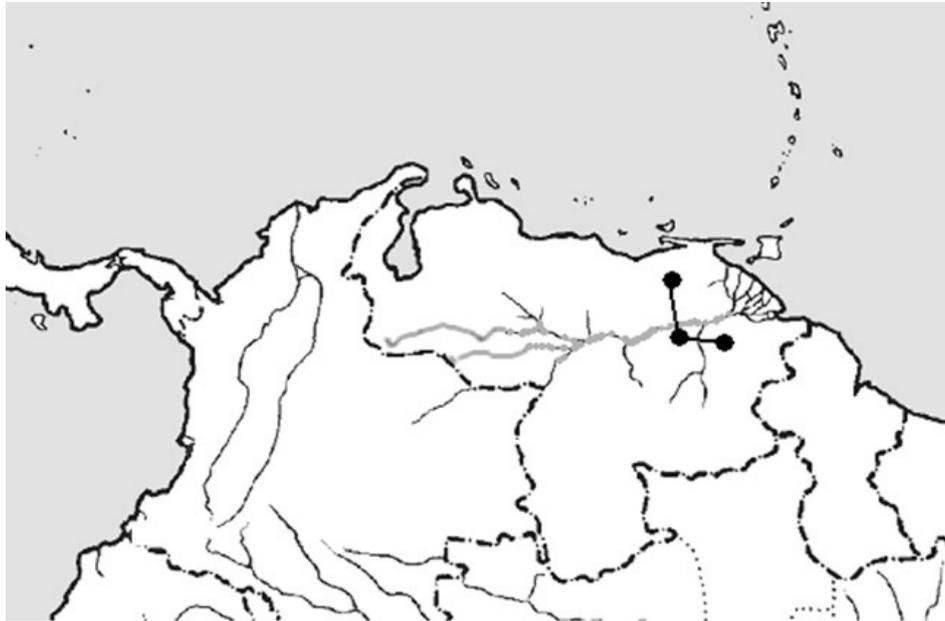


Figura VIII.2.16. Trazo de *Evolvulus villosissimus*



Figura VIII.2.17. Trazo de *Piptadenia obliqua*

Uso Y Conservación

La producción Petrolera es la actividad económica de mayor importancia en este sector. Existe también una ganadería extensiva en las zonas del sur de las mesas. En la década de los sesenta se inicio una actividad forestal con plantaciones de *Pinus caribea* y diferentes especies de *Eucalyptus* en el centro sur y sureste de la región, para la producción de pulpa para papel. El Morichal Largo es el área bajo protección que ocupa mayor superficie.

VIII.2.2. Subprovincia Llanero Guayanesa

Límites

Es la menor de las dos unidades subprovinciales con una superficie aproximada de 60.000 Km². Limita al norte con la subprovincia Llanero Caribeña, bordeando el Cajón de Arauca, entre este río y el Capanaparo, a lo largo de 500 Km y hasta la confluencia del Arauca con el Orinoco (Sector de la Altillanura). Hacia el Nordeste limita con el sector oriental del Cajón de Arauca y el bajo río La Portuguesa. Hacia el este con el delta interno y por el norte con los valles aluviales de los ríos Aguaró, Manapire y Zuata, y con el sur de las Mesas de Oriente, todo esto en el Sector llamado por los lugareños Costo Orinoco que se extiende a lo largo de los Estados Guárico, Anzoátegui y Monagas, hasta el comienzo del Delta del Orinoco.

Esta subprovincia se prolonga hasta la confluencia del Meta y el Orinoco, en territorio venezolano, adentrándose en territorio colombiano en las Altillanuras del Vichada y el Meta, que colindan en su extremo sur con la Provincia Orinoco-Guaviareense, límite que comparte con el Costo Orinoco

Al este limita con la Provincia Deltaica y al oeste con la Subprovincia Llanero Caribeña, Sector de las selvas Alisias en su prolongación colombiana. Esta subprovincia y sus sectores se describen a partir de las Transectas 8, 9 y 10 y parte de la 13 (Figura VIII.2.18).



Figura VIII.2.18. Subprovincia Llanero Guayanesa y sus subdivisiones

Bioclima

El clima es Pluviestacional Infratropical Húmedo, con un índice ombrotermico que oscila entre 5,5 y 9, y precipitaciones entre 1.600-2.100 mm en la altillanura Meta-Cinaruco-Capanaparo. En el Costo Orinoco su mayor parte es Pluviestacional Infratropical Subhúmedo, con excepción de un pequeño sector al sur del Estado Anzoátegui, entre los 8° y 9° N y los 63° y 64° W, al Este de Mapire, en torno a Soledad y frente a Ciudad Bolívar, que es Xérico Infratropical Seco, con índice ombrotermico entre

1 y 3 y precipitaciones entre 900 y 1000 mm. A pesar de hallarse fuera del territorio, los datos de Puerto Ayacucho y Ciudad Bolívar, representan bien las condiciones climáticas de la subprovincia (Figura VIII.2.19).

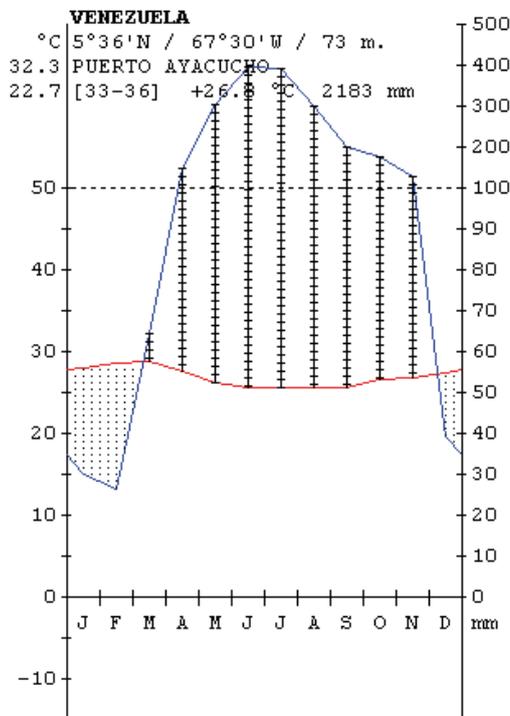


Figura VIII.2.19. Diagrama ombrotérmico de Puerto Ayacucho. Fuente Global Bioclimatics

Geología, Geomorfología y Suelos

Fisiográficamente esta subprovincia está formada en su sector Apureño, por la llanura eólica, con médanos en su parte norte, desde el sur del río Arauca, hasta el sur del Capanaparo. Seguida por una altillanura que se continúa al sur del río Meta en territorio colombiano, hasta la margen izquierdo del río Guaviare (Rudas, 2009). Los suelos son Distróficos e Hiperdistróficos y comúnmente son Oxisoles, Ultisoles o Inceptisoles (Schargel, 2011). La planicie aluvial del Cajón de Arauca, en el extremo sur, está cubierta, en parte, por dunas que se extienden sobre la altillanura cubriendo el piso antiguo de una planicie, que presenta en su parte superior afloramientos de coraza ferruginosa (González, 2013). Las dunas bajas son de menos de 4 m de altura, mientras que las altas sobrepasan los 10 m. Se incrementan notablemente al sur del río Capanaparo, desapareciendo al sur del Cinaruco hasta el Meta, región en la cual se presenta la superficie de la altillanura, con algunos afloramientos del macizo Guayanés en el sureste, cercano a a la frontera con Colombia y a la confluencia del Meta y el Orinoco.

En el sector del Costo Orinoco la geomorfología está supeditada a los vaivenes del

propio río cuyo valle aluvial conforma una amplia vega, que al salirse de madre abarca una zona mayor, que puede afectar hasta 30 km desde la ribera izquierda. En esta área los suelos son Inceptisoles Ácuicos.

Hidrografía

Los Ríos Capanaparo, Riecito y Cinaruco, que discurren encajonados, forman el entramado hidrográfico de la Altillanura hasta el Meta, al sur del cual se prolonga esta unidad geomorfológica. Al norte del Capanaparo, parte de la cuenca del Arauca se incluye en esta subprovincia, al ser afectada por los depósitos dunares que forman un substrato oligotrófico, sobre el cual se implanta la flora del sector Guayanés. Hacia el este, en el sector del Costo, es el propio río Orinoco el que delimita la frontera sur de la subprovincia. Al recibir el Orinoco todos los ríos de la altillanura, el Arauca y el Apure con sus respectivos afluentes se conforma un delta interno con suelos que se inundan gran parte del año. Hacia el este de la confluencia con el Apure llegan los ríos que provienen del Sistema de Colinas del Guárico, de la Cordillera de La Costa y de las Mesas de Oriente (Manapire, Zuata, Caris, y otros) que al ser represados por el Orinoco forman zonas inundables de menor extensión.

Vegetación y Flora

La vegetación que ocupa mayor superficie es la de las sabanas oligotróficas de *Trachypogon*, con o sin chaparros y en distintas posiciones fisiográficas, esto se hace más notable en el sector de las llanuras eólicas y la altillanura. Los bosques de galería alargados y estrechos, forman otro tipo importante de vegetación, dentro de los cuales se pueden ubicar o no, los morichales, vegetación edafohidrofita dominada por la palma *Mauritia flexuosa*. Hacia el extremo SE se presentan afloramientos rocosos, con un tipo particular de vegetación rupestre rica en endemismos guyaneses.

El sector del Costo Orinoco se caracteriza por la presencia de distintos tipos de bosques, matorrales y sabanas inundables (Congriales, Caramacatales, Quereberales, etc). Estas comunidades vegetales presentan una flora con una clara afinidad guyaneso amazónica, que está ausente en la Subprovincia Llanero-Caribeña. Las plantas más significativas en la subprovincia son *Mauritiella aculeata*, y otras especies de palmas como *Leopoldina pulchra* y *Lepidocaryum tenue*, así como las especies arbóreas *Vochysia ferruginea*, *Mabea schomburgkii*, *Licania wurdackii* y varias especies de los generos *Campsiandra*, *Ouratea*, *Swartzia*, y *Eschweilera*.

Uso del Territorio y conservación

Las condiciones oligotróficas del suelo, lo remoto del territorio, situado en un área fronteriza y de escasa vialidad, así como las condiciones de humedad e inundación, hacen que la subprovincia sea la menos habitada y por tanto la que tiene menor actividad económica, siendo la ganadería extensiva la más frecuente. Así mismo desde

el punto de vista humano, hay que considerar la existencia de varios grupos indígenas que tienen su territorio ancestral en esta región (Pumé, Cuiba y Jiwi, entre otros). Existe un Parque Nacional, el Cinaruco-Capanaparo, en el municipio Pedro Camejo, y se debiera estudiar la posibilidad de crear un área similar en el Oeste de la altillanura, en el municipio Romulo Gallegos. Los problemas de conservación son menores que los de la subprovincia anterior, sin embargo pocos estudios sobre el estado de los ecosistemas se han hecho (Schargel y Aymard. 1993; Guevara y otros, 2012).

Reconocemos en esta subprovincia al menos dos sectores: .1. Sector de las Paleodunas y la Altillanura y 2. Sector del Costo Orinoco.

VIII.2.2.1. Sector de las Paleodunas y la Altillanura.

Este sector corresponde a la parte de la subprovincia que abarca las altillanuras y las zonas de paleodunas, la descripción hecha comprende la mayor parte de este territorio, el cual ocupa los municipios Romulo Gallegos y Pedro Camejo del estado Apure (Figura VIII.2.20).

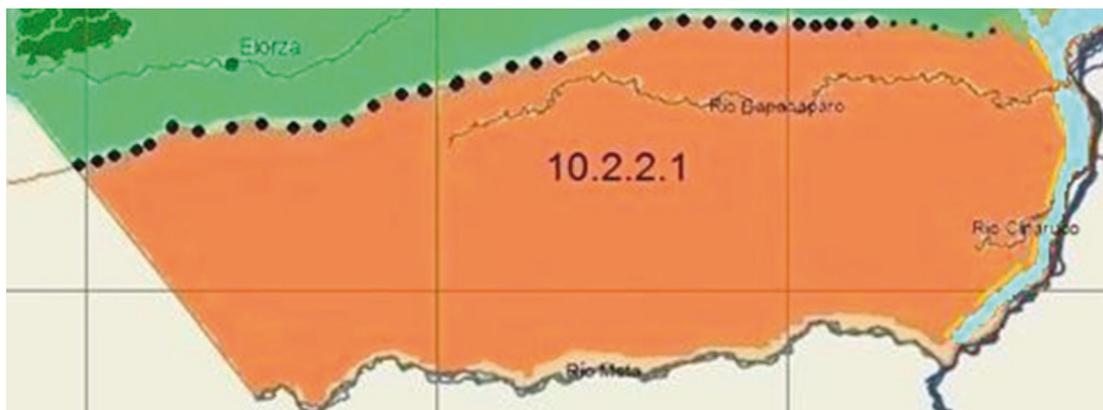


Figura VIII.2.20. Sector de las Paleodunas y de la Altillanura.

En la siguiente Tabla (Tabla VIII.2.6) se presentan algunas de sus especies características y diferenciales, los Trazos de *Ouratea polyantha*, y *Mauritiella aculeata* son definitorios para este sector (Figuras VIII.2.21 y VIII.2.22).

Sector de las Paleodunas y la Altillanura
<i>Mauritiella aculeata</i>
<i>Mabea tacquari</i>
<i>Campsiandra implexicaulis</i>
<i>Handroanthus barbatus</i>
<i>Macrolobium multijugatum</i>
<i>Eschweilera tenuifolia</i>
<i>Caraipa llanorum</i>
<i>Vochysia ferruginea</i>
<i>Ouratea polyantha</i>
<i>Couepia paraensis</i>

Tabla VIII.2.6. Algunas especies Características y diferenciales del Sector de las *Paleodunas* y la *Altillanura*

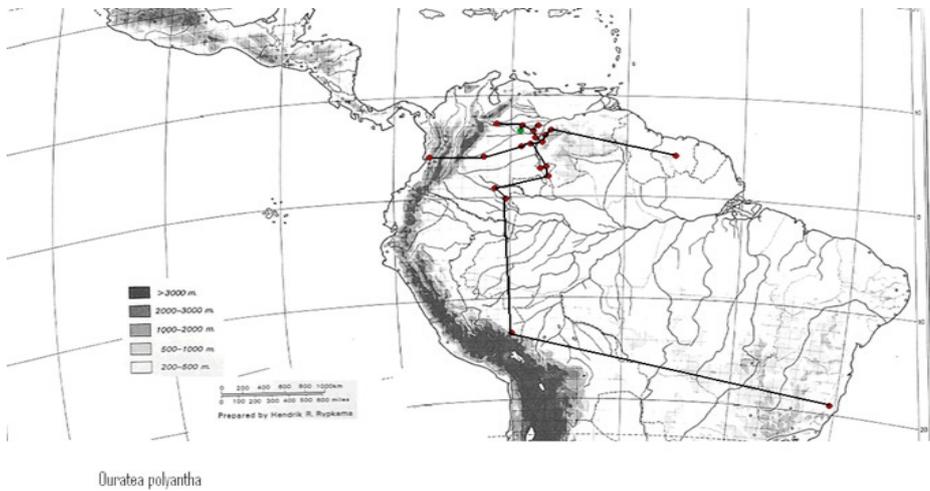


Figura VIII.2.21. Trazo de *Ouratea polyantha*



Figura VIII.2.22. Trazo de *Mauritiella aculeata*

VIII.2.2.2. Sector del Costo Orinoco

Este sector de la subprovincia Llanero Guayanesa, basa su nombre en la toponimia local para las márgenes de los ríos, y su área inmediata de influencia (Costo Orinoco, o Costos del Orinoco, Costo Apure o Costa Apure, Costa Anaru, etc.). El Costo Orinoco es estudiado desde el punto de vista natural por primera vez por Tamayo (1972), quien señala que los llaneros no distinguen solamente “a las riberas del gran río, sino a una amplia zona que se extiende paralela a ambos lados”; tal vez desde los alrededores de Puerto Ayacucho, hasta el Delta. El autor citado aclara que los límites norte y sur de esta larga región son un poco imprecisos y que a su entender el llamado *bajo llano*, debería ser incluido dentro de esta área natural.

Así mismo Tamayo, aporta uno de los primeros listados de plantas, como también observaciones sobre la fauna y sobre algunas adaptaciones de plantas al régimen de inundación periódica, como son las raíces hidrotrofas.

Considerando lo expuesto por Tamayo, el Costo, al ser un territorio definido por las inundaciones del Orinoco y sus tributarios, tendría límites que pudieran abarcar la totalidad de la extensión de la inundación en su pico máximo, lo que nos podría llevar al territorio circundado por la curva de nivel de los 100 m (Rubio, 1988).

En nuestro caso por tratarse de un estudio referido a la distribución espacial de plantas, nos basaremos solo en las condiciones extremas, que incluyen plantas diferenciales adaptadas a la llamada por algunos la Varzea Orinoquense (Díaz y Rosales, 2006), entendiendo que estos límites iniciales pudieran variar al realizarse mayor número de estudios en el área.

Este sector se sitúa en el área ocupada por bosques ribereños, así como algunas sabanas abiertas y matorrales inundables, en ambas márgenes del río Orinoco. Ocupa una estrecha franja que se extiende desde el oeste, en el borde de la altillanura y en las bocas de los ríos tributarios provenientes de esta (Meta, Cinaruco, Capanaparo) y luego en la llanura aluvial en las bocas del Arauca y el Apure, y la parte más cercana y boscosa del delta interno, estrechándose luego hacia el este, hasta la Provincia Deltaica (Figura VIII. 2.23).

Trabajos futuros deben aclarar más las relaciones fitogeográficas del sector y sus límites. Dentro de las áreas de particular importancia, destacan el contacto con el Delta Interior y La Montaña de El Gallo en la desembocadura del Arauca en el Orinoco.



Figura VIII. 2.23. Sector del Costo Orinoco

En la siguiente Tabla (Tabla VIII.2.7) se presentan algunas de sus especies características y diferenciales y en las Figuras VIII.2.24 y VIII.2.25, los Trazos de *Campsiandra taphornii*, y *Ruprechtia apurensis*.

Sector del Costo Orinoco
<i>Piranhea trifoliolata</i>
<i>Psidium maribense</i>
<i>Campsiandra taphornii</i>
<i>Albizia subdimidiata</i>
<i>Byrsonima verbascifolia</i>
<i>Acosmium nitens</i>
<i>Homalium racemosum</i>
<i>Mouriri guianensis</i>

Tabla VIII.2.7. Algunas especies características y diferenciales del Sector del Costo Orinoco.

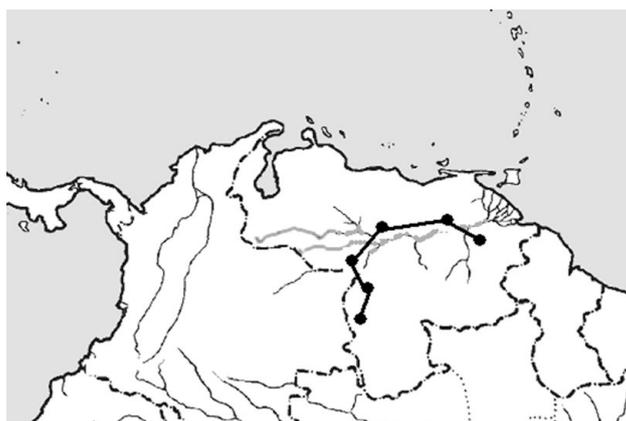


Figura. VIII.2.24. Trazo de *Campsiandra taphornii*

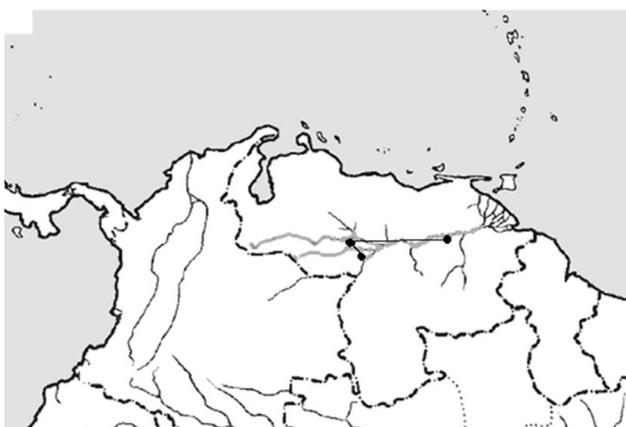


Figura VIII.2.25. Trazo de *Ruprechtia apurensis*

9

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al final de este estudio podemos dar una visión de `` El Llano´´, no como un concepto único sino como un conjunto de ecosistemas que forman esta compleja región.

De ello se puede sacar un esquema útil para aproximaciones ecológicas que permitan a botánicos, ecólogos, o personas con estudios medioambientales un mejor conocimiento del territorio. Desde el punto de vista económico esta visión será de gran utilidad en las actividades agrícolas, pecuarias o forestales, así como en las de esparcimiento basado en el turismo ecológico ya que se podrá manejar más racionalmente la región, siendo también de utilidad en decisiones políticas o de planificación.

-Mediante una serie de transectas (13), se ha recorrido El Llano, de norte a sur y de este a oeste, lo que ha representado un profundo ``barrido´´ del territorio, con ello se ha podido realizar un exhaustivo análisis del mismo. Como consecuencia de este estudio se llega a las siguientes conclusiones:

-Se establecen los límites de la región de Los Llanos desde el punto de vista biogeográfico, basándonos en la Provincia Llanera propuesta por Rivas-Martínez y otros en 2011.

-Bioclimáticamente todo el territorio está incluido en el termotipo Infratropical, la mayor parte con bioclima pluviestacional, sin embargo existe con un sector pluvial en el suroeste y uno xérico en el centro este del territorio. En cuanto al ombrotipo el más común es el subhúmedo, con un sector húmedo en el suroeste, y otro seco en el centro este del territorio.

-El estudio de la flora ha mostrado dos fondos florísticos importantes en el Llano, uno caribeño y otro guayanés.

-El fondo florístico caribeño ha llegado al Llano desde el norte, mientras que el guayanés tiene un origen meridional proveniente del Macizo Guayanés. No obstante, se han observado algunos elementos de origen amazónico como *Mauritiella aculeata*, *Ouratea polyantha*, *Protium crenatum* y *Rhynchospora imeriensis*.

-El elemento caribeño ocupa la mayor superficie de los llanos, con una extensión cercana al 75 % del territorio, mientras que el guayanés ocupa el resto, al sur del estado Apure. Está presente también en el área de inundación del Orinoco, que se va estrechando hacia el este (Costo Orinoco).

-En base a la información florística y vegetacional obtenida, se reconoce para la provincia llanera dos subprovincias, la Llanero Caribeña y la Llanero Guayanesa, ambas con su fondo florístico característico.

-El análisis de ambas subprovincias ha permitido establecer una serie de sectores para cada una de ellas:

En la subprovincia Llanero Caribeña reconocemos los sectores:

- de las Selvas Alisias
- Guárico Portugués
- de los Cajones de Apure y Arauca
- de las Mesas de Oriente

Mientras que en la subprovincia Llanero Guayanesa se reconocieron dos sectores:

- de la Altiplanicie y las Paleodunas
- del Costo Orinoco

-Se proponen dos series de vegetación para el sector de las Selvas Alisias, la de *Attalea butyracea* y *Pouteria reticulata*: **Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Subsiempreverde de Subbanco en Llanura Aluvial**, y la serie de *Pachira quinata* e *Hibanthus prunifolius*: **Selva Llanera Pluviestacional Subhúmeda Decidua de Banco en Llanura Aluvial**.

-Los trabajos fitosociológicos previos de Castroviejo y López y Susach nos permiten reconocer que existe una correlación flora-suelo-vegetación en las sabanas oligotróficas y en las sabanas eutróficas, partiendo de ello se debe profundizar con estudios futuros sobre este tema.

-Se elaboró un listado de 3.332 especies, de ellas 113 son nuevos registros para la Flora de los Llanos.

-Se revisaron y actualizaron los datos de distribución de las 35 especies llaneras endémicas, añadiéndose 65 más de distribución restringida. Se elaboraron los trazos de 57 de estas especies.

-Es probable que al profundizar en el muestreo de las comunidades de los humedales y áreas inundables situados por debajo de la cota 100 m, se establezca una sectorización biogeográfica para esta zona, en función de las curvas de nivel, la profundidad de inundación y la duración de la misma.

-Algunas partes del territorio estudiado tienen un alto valor ecológico y se encuentran en buen estado de conservación. Se recomienda profundizar en el estudio de las siguientes regiones llaneras: La cuenca baja del río de La Portuguesa, en el Municipio Arizmendi del estado Barinas. El Bajo Guárico-Apurito, desde la montaña de Guardajumo hasta el Orinoco y El sector Riecito-Capanaparo-Caño Sicuture en el Municipio Rómulo Gallegos, con el fin de proponer tres áreas de protección y conservación para las mismas

-Se recomienda continuar con el estudio de la barcea orinoquense dentro del Costo Orinoco, iniciado por Colonello, Castroviejo y López y avanzado notoriamente con posterioridad por Díaz y Rosales.

-Se recomienda proteger de manera integral las áreas boscosas relictuales de las selvas alisias en Caparo, Caimital y el Manguito, sometidas a continuas amenazas de invasiones en la actualidad.

-Se recomienda iniciar el estudio y monitoreo de las áreas relictuales boscosas en todo el Llano, incluyendo bosques de galería y morichales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Albarrán, J. 1986. Estudio de La Vegetación del Hato Palo Quemado. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ingeniería Forestal, Tesis de Grado. Mérida, Venezuela.

Alcaraz, F. 1999. Manual de Teoría y Práctica de Geobotánica. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Alcaraz, F. 2013. El Método fitosociológico, Tema 11 Geobotánica, Universidad de Murcia Versión en PDF, Obra bajo licencia no comercial de Creative Commons. Murcia, España.

Alcedo, A. de. 2008. Diccionario geográfico-histórico de las Indias occidentales o América. 5 vols. Madrid: Imprenta de Benito Cano, 1786-1789. Fragmento en; Microsoft® Encarta® 2008. © 1993--2007 Microsoft Corporation.

Amaya, C. 2008. Estado Barinas, en GeoVenezuela, tomo 5, Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.

Andressen, R. y G. Guerrero. 2004. Informe de Avance del Proyecto: Influencia del ENSO en la Variabilidad Climática de Venezuela” (S1-97000206) ante FONACIT. Mérida, Venezuela.

Aristeguieta, L. 1966. Flórua de la Estación Biológica de Los Llanos. Bol.Soc.Ven. Ci. Nat. 26(110):228-307. Caracas, Venezuela.

Aristeguieta, L. 1968a. Consideraciones sobre la flora de los Morichales llaneros. Acta Bot. Venezuelica, 3 (1-4):3-22. Caracas, Venezuela.

Aristeguieta, L. 1968b. El Bosque Caducifolio seco de los Llanos altos Centrales. Bol. Soc. Ven. Ci. Nat. 27(113-114):395-438. Caracas, Venezuela.

Aristeguieta, L. 1973. Familias y Géneros de los Arboles de Venezuela Instituto Botánico, Dirección de Recursos Naturales Renovables, MAC. Caracas, Venezuela.

Aristeguieta, L. 2003. Estudio Dendrológico de la flora de Venezuela Vol. XXXVIII, Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas, Venezuela.

Aymard, G. 2005. Bosques de los Llanos de Venezuela: Consideraciones generales sobre su estructura y composición florística. En: Tierras Llaneras de Venezuela. J. Hétier y R. López. Editores. IRD-CIDIAT-UNELLEZ. Editorial Venezolana. Mérida. Venezuela.

Aymard, G. y V. González. 2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los llanos de Venezuela. En Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. Duno, R., Aymard, G. y O. Huber Edit. Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA)-Fundación Empresas Polar-Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser" FIBV. Caracas, Venezuela.

Aymard, G. y V. González. 2013. Los Bosques de Los Llanos de Venezuela: Aspectos de su estructura, composición florística y estado actual de conservación. En: Colombia Diversidad Biótica XIV. La región de la Orinoquia de Colombia. J. O. Rangel Ch. Edit. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, D.C, Colombia.

Aymard, G. Farreras, J & R. Schargel. 2011. Bosques Secos Macrotérmicos de Venezuela. BioLlania, N° 10 Edición Especial. Unellez, Guanare, Venezuela.

Bellizzia, A. 1967. Rocas ultra básicas en el sistema montañoso del Caribe y yacimientos minerales asociados. Bol. Geol. 8(16): 159-168. Caracas, Venezuela.

Berry, P. Huber, O. y B. Holst. 1995. Floristics Analysis and Phytogeography. In Flora of the Venezuelan Guayana. Steyermarks, J. Berry, P. y Holst, B. Edit. Missouri Botanical Garden, Timber Press, Portland. Oregon, USA.

Blydenstein, J. 1962. La Vegetación de la Estación Biológica de Los Llanos. Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat. 22(100):208-214. Caracas, Venezuela.

Braun, A. y F. Delascio. 1987. Palmas autóctonas de Venezuela y de los países adyacentes. Editorial Nemesio Martínez, LITOPAR, C.A. Caracas, Venezuela.

Botello, O. 2005. Guayabal y Cazorla. Editorial Miranda. Caracas, Venezuela.

Cabrera, A. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N° 13. Serie Biología. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Organización de los Estados Americanos (OEA). Washington, D.C. USA.

Calzadilla, V. F. 1940 (2006). Por los Llanos de Apure. Vásquez y Asoc. Héctor Pérez, M. Editor. Caracas, Venezuela.

Cano Y Olmedilla, J. 1771-1775. Mapa geográfico de América meridional, porción que comprende a Venezuela (Incluye el plano del sitio de La Angostura) .Edición facsímil de Ministerio de Obras Públicas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. 1946. Cartografía Histórica de Venezuela 1635-1946. Comisión preparatoria de la IV Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Caracas, Venezuela

Capelo, J. 2003. Conceitos e Metodos da Fitossociologia. Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise de vegetacao-Estação Florestal Nacional. Sociedade Portuguesa de Ciencias Florestais. Oeiras, Portugal.

Carabot, A. Costa, M. y J. Cegarra. 2001. Guía de la Itinera Venezuelae (Guajirensis, Andina, Llanera, Orinoquia) Mayo 2001 Universidad de Los Andes Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia Jardín Botánico. Mérida, Venezuela.

Cárdenas, Carpio, R. y F. Escamilla. 2000. Geografía de Venezuela. FEDEUPEL, Universidad Pedagógica Experimental El Libertador. Caracas, Venezuela.

Caro, F. M.X. 2008. Caracterización florística y estructural de la vegetación de un morichal en la Hacienda Mata Redonda. Municipio de San Martín, Meta. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá D.C., Colombia.

Carrero, O. 1994. Mapa de Tipificación del Rodal N° 23 del Área de Comodato ULA-MARNR Caparo, Comodato ULA-MARNR. Mérida, Venezuela

Cartografía Nacional. 1998. Serie de Mapas de Venezuela. Instituto Geográfico de Cartografía Nacional Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Cartografía Nacional. 2003. El Nuevo Atlas Práctico de Venezuela 2003. El Nacional-Instituto Geográfico Simón Bolívar. Ediciones en físico y en digital. Caracas, Venezuela.

Castroviejo, S. y G. López. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frio" en los Llanos de Venezuela. Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 45 (124)79-151. Caracas, Venezuela.

Cegarra, J. 2006. Bioclimatología y pisos bioclimáticos de los Andes de Mérida, Venezuela. Jardín Botánico de la Universidad de Valencia, Tesis doctoral. Valencia, España.

Cisneros, J. L. 1961. Descripción Exacta de la Provincia de Venezuela. En Lecturas para un niño venezolano, Arturo Uslar Pietri, Edit. Caracas, Venezuela. Edición original 1764.

Codazzi, A. 1840. Atlas Físico y Político de la República de Venezuela, Lithographie de Thierry Frères. Paris, France.

Codazzi, A. 1959. Obras Escogidas, Ministerio de Educación, Caracas, Venezuela.

Codazzi, A. 1970. Memorias. Ediciones de La Biblioteca de la Universidad Central, Caracas, Venezuela. Edición original 1859.

Cole, T. y H. Hilger. 2011. Angiosperm Phylogeny. Flowering Plants Systematics, Heidelberg. Berlin, Germany.

Colonello, G. Castroviejo, S. y G. López. 1986. Comunidades Vegetales asociadas al Río Orinoco, al sur de Monagas y Anzoátegui. (Venezuela). Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 46 (125/126):127-165. Caracas, Venezuela.

Comerma, J. 1985. Mapa de Suelos. En Atlas de Venezuela. Dirección de Cartografía Nacional – MARNR. Caracas, Venezuela.

Comerma, J. y E. Chacón. 2002. Aptitud de los llanos venezolanos para los principales usos ganaderos. En R. Romero, J. Arango y J. Salomón Edit. XVIII cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

CONIVE. 2008. Principales pueblos indígenas de Venezuela, Consejo Nacional de Pueblos Indígenas. Caracas, Venezuela

Córdova, J. y M. González. 2007. Hidrografía, Cuencas y Recursos hídricos. Capítulo en: GeoVenezuela, Vol. 2. Medio físico y Recursos ambientales. Fundación Polar. Caracas, Venezuela.

Costa, M. 2006. Metodología para el Estudio de La Vegetación, Charla en Centro de

Estudios Forestales de Postgrado, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Presentación en PP

Costa, M. Cegarra, J. Lugo, L. Lozada, Guevara, J. y P. Soriano. 2007. The Bioclimatic Belts of the Venezuelan Andes in the state of Mérida. *Phytocoenologia* 37(3-4): 711-738. Freiburg, Germany.

Cox, B. 2001. The Biogeographic regions reconsidered *Journal of Biogeography*. 28: 511-523. Utrecht, Netherlands.

Croizat, L. 1958. Panbiogeography, or an Introductory Synthesis of Zoogeography, Phytogeography and Geology; with notes on Evolution, Ecology, Anthropology. 3 Vol. L. Croizat. Caracas, Venezuela.

Cronquist, A. 1981. An integrated System of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York. USA.

Cuello, N. Aymard, G. y B. Stergios. 1989. Observaciones sobre la vegetación de un sector de la cuenca media del Río Portuguesa, Estado Portuguesa, Venezuela. *BioLlania* 6:163-192. Unellez, Guanare, Venezuela.

Cruxent, J. M. 1967. El paleoindio en Taima-taima, Estado Falcón, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, Supl. 3: 3-17. Caracas, Venezuela.

Dahlgren, R. M. T. Clifford, H. T. & P. F. Yeo. 1985. The Families of the Monocotyledons. Structure, Evolution and Taxonomy *Nordic Journal of Botany*. Volume 7, Issue 3, page 254

De Las Salas, G. 1987. Suelos y Ecosistemas forestales, con énfasis en América tropical. IICA. San José, Costa Rica

Delascio, F. 1994. Nuevas adiciones para la flora del estado Cojedes, colecciones en el Hato Piñero. *Acta Terramaris* 7:8-18. Caracas, Venezuela.

Delascio, F. 1999. Composición florística de un morichal en el estado Cojedes, Hato Piñero: (Morichito), Venezuela. *Acta. Bot. Venez* 22(1):185-194. Caracas, Venezuela.

Delascio, F. y B. Stergios. 1996. Las Palmas del Hato Piñero, Estado Cojedes, Venezuela. *BioLlania* 12 63-70. Unellez, Guanare, Venezuela.

De Martino, G. Briceño, M. y D. Marín. 2002. Biotipos, especies y Grupos funcionales, en las comunidades vegetales de la Estación Experimental Nicolasito (Santa Rita, Estado Guárico, Venezuela). *Ernstia* 2 (1- 2):1-30. Maracay, Venezuela.

Díaz, W. 2009. Composición florística de las comunidades aledañas al tercer puente sobre el río Orinoco, Venezuela. *Boletín del centro de Investigaciones Biológicas. Universidad del Zulia*. 43(3):337-354. Maracaibo, Venezuela.

Díaz, W. y F. Delascio. 2007. Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 30 (1):99-161. Caracas, Venezuela.

Díaz, W. y J. Rosales. 2006. Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de varzeas orinoquenses en el bajo río Orinoco, Venezuela. *Acta Bot.Venez.*29 (1):39-68. Caracas, Venezuela.

Dirección de Cartografía Nacional. 1970. Hoja 6839 Garcitas, Mapa 1:100.000, Talleres de Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela.

Dirección de Cartografía Nacional. 1998. Atlas Práctico de Venezuela, Serie de Mapas de Venezuela. Instituto de Cartografía Nacional Simón Bolívar, Editora El Nacional. Caracas, Venezuela.

Domínguez, A. y S.K. Runcorn. 1973. La formación de La Tierra Biblioteca Salvat de Grandes Temas, N° 3. Salvat Editores. Barcelona, España.

Doweld, A.B. 2001, The systematics relevance of fruit and seed structure in *Belsama* and *Melianthus* (Melianthaceae) *Plant.Syst. Evol.* 227 :75-103.

Duno, R. y O. Huber. 2007. Clima (Aspectos físico naturales), En: Catálogo de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela. Duno, Aymard y Huber Editores. FUDENA-Fundación Polar-FIBV, Caracas, Venezuela.

Duno, R. Aymard, G. y O. Huber. Edit. 2007. Catálogo anotado e ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela. Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA). Fundación Empresas Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobias Lasser" - FIBV. Caracas, Venezuela.

Elbersen, G.W.W. 1991. Syllabus Soil Survey Methodology. FAO. Roma, Italy.

Elbersen, G.W.W. Benavides S. T. y P. J. Botero. 1974. Metodología para levantamientos edafológicos (especificaciones y manual de procedimiento), Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá. Colombia.

Elizalde, G. Vilorio, J. y A. Rosales. 2007. Geografía de suelos de Venezuela. Capítulo 15 En GeoVenezuela, Tomo 2 Medio físico y recursos ambientales. Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.

Euroclima-Fao. 2014. Atlas de Suelos de América Latina. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. Luxemburgo.

El NACIONAL-Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. 2004. Mapas de Colección. Editorial El Nacional. Caracas, Venezuela.

Enciclopedia Barsa. 1980. Orinoco. Tomo XI Encyclopeda Britannica Publisher; México, Panamá, Río de Janeiro, Buenos Aires, Caracas.

Encarta 2008a. Los Llanos. Artículo en: Enciclopedia Digital Encarta. Microsoft

Encarta 2008b. Mapa de Venezuela, Versión digital. Microsoft Student-Encarta Premium.

Ewel, J. Madriz, A. y J. Tosi. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. MAC-FONAIAP. Caracas. Venezuela.

Farreras, J y G. Aymard. 2011. Estructura, composición florística y diversidad en Bosques secos, situados al Sureste del Estado Barinas, Venezuela. Rev. Unell. Cienc Tec. 29:12-22. Guanare, Venezuela.

Fernández, A. 2007. Los Morichales de los llanos de Venezuela. En: Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular, de los Llanos de Venezuela. Duno, Aymard y Huber Edit. FUDENA-Fundación Polar-FIBV. Caracas, Venezuela.

Fernández, A. Gonto, R. Rial, A. Rosales, J. Salamanca, B. Córdoba, M. García, H. Ariza, A. Cárdenas, D. Chavarriaga, J. y T. Walschburger. 2010. Flora y Vegetación.

En: Capítulo 4. Síntesis Temática y Cartográfica (del Libro) Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. I. Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Lasso, C. Usma, J. Trujillo, F. y A. Rial. Edit. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia. Bogotá D.C., Colombia.

FIBV-MARNR-ENDIBIO.1998.Lista de Trabajo para el Nuevo Catálogo de la Flora de Venezuela. PNUD-MARNR. Caracas, Venezuela.

Finol, H. 1974. Estudio Fitosociológico de las Unidades II y III de la Reserva Forestal Caparo, Estado Barinas, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura. Mérida, Venezuela.

Finol, H. 1980. Estructura y composición de los principales tipos de selvas venezolanas, En: Atlas de la vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, División de Vegetación. Caracas, Venezuela.

Flora Neotropica. 1967-2015. The New York Botanical Garden, N.Y City. USA. Published by: New York Botanical Garden Press on behalf of Organization for Flora Neotropica. NY city, USA.

Franco, W. 1982. Estudio y levantamiento de sitios con fines de manejo forestal en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Estado Barinas. Trabajo de Ascenso presentado a la Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela. Mimeografiado.

Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA). 2006. Una evaluación de tres Ecorregiones de Venezuela. Contribuciones al proceso de Planificación Estratégica del Programa de Conservación de Andes Tropicales del Norte (ATN) de TNC (The Nature Conservancy), Caracas, Venezuela.

FUNDAMBIENTE. 2007. Recursos Hídricos de Venezuela. Dirección General de Cuencas Hidrográficas MARNR. Fondo Editorial FUNDAMBIENTE. Caracas, Venezuela.

Fundación Polar. 2005. Asociaciones de subórdenes del suelo. Mapa MN 009, Apéndice Cartográfico colección GeoVenezuela, Fundación Empresas Polar-Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Furon, R. 1969. La Distribución de los Seres. Editorial Labor. S.A. Barcelona, España.

Galán de Mera, A. 2007. Flora y Vegetación de la Estación Biológica de El Frío. Asociación Amigos de Doñana. Sevilla, España.

Galán de Mera, A. González, A. Morales, R. Oltra, B. y J.A. Vicente Orellana. 2006. Datos sobre la Vegetación de los Llanos Occidentales del Orinoco (Venezuela). Acta Botánica Malacitana 31; 97-129. Málaga, España.

García, L. y V. Rojas. 1996. El Hato Barinés en los Llanos occidentales Venezolanos, Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social. Colección Ciencias Sociales. Barinas, Venezuela.

García Minagaya, J. Schargel, R. Ramia, M. y L. Martin. 1991. Propiedades químicas y clasificación taxonómica de algunos suelos donde crece la palma llanera (*Copernicia tectorum*) en los Llanos venezolanos *Agronomía Tropical* 41(1-2); 95-110.

Gentry, A. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15:1-84.

Gilli, F. S. 1965. Ensayo sobre la historia Americana, o historia natural civil y sacra de los reinos y de las provincias españolas de Tierra Firme, en la América Meridional. Traducción de Antonio Tovar, Biblioteca de la Academia Nacional de Historia, 3 Vols. Caracas, Primera edición, Roma 1782

Giraldo, D. 2012. Catálogo de las Gramíneas de la Región Caribe colombiana. En: Colombia Diversidad Biótica XII La Región Caribe de Colombia. J. Orlando Rangel Ch. Edit., Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá DC, Colombia.

González, V. 2013. La Vegetación de Venezuela al norte del río Orinoco. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Doctor "Tobías Lasser" (FIBV). Caracas, Venezuela.

Kuchler, A. W. y V. González. 1980. Venezuela. En: *International Bibliography of Vegetation Maps, Sección 1 South America*. University of Kansas Libraries, Edited by A.W. Kuchler. Lawrence, Kansas, USA.

González, V. Pietrangeli, M. Gutiérrez, M. Rodríguez, S. De Martino, G. Rengifo, M. y R. Duran. 2008. La Vegetación y uso actual. En: *Evaluación de los sistemas ecológicos de la Faja Petrolífera del Orinoco con base para la ordenación territorial*. J.L. Berroteran, M. Gutiérrez y M. Herrera Edit. Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo. Caracas, Venezuela.

González, de J. Iturvalde, de A. y P. Cadillat. 1980. Geología de Venezuela y sus cuencas petrolíferas. FONINVES. Caracas, Venezuela.

Good, R. 1948. The Geography of flowering Plants, Longman Harlow. Essex, UK.

Groger, A. 1994. Análisis preliminar de la Flórula y Vegetación del Monumento Natural "Piedra de La Tortuga", Estado Amazonas, Venezuela. Acta. Bot, Venez. 17(1, 2,3 y 4):128-153. Caracas, Venezuela.

Guevara, J. 1994. Ubicación de Arboles por progresiva, Pica 8 E.E. Caparo. Curso de Dendrología Tropical Práctica, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Comodato ULA-MARNR-Herbario MER. Mérida, Venezuela.

Guevara, J. 1994. Estudio de la composición florística del área de inundación de la tercera etapa de la presa "Raúl Leoni". El Gurí, Estado Bolívar. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Programa de investigación sobre la biomasa vegetal ULA-EDELCA. Mérida, Venezuela.

Guevara, J. 2001. Recursos Fitogenéticos y Relaciones Florísticas de la Flórula arbórea en la estación experimental Caparo, Estado Barinas, Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Postgrado en Botánica Agrícola. Maracay, Venezuela.

Guevara, J. 2003. Lista compilatoria de Especies Arbóreas de los Llanos venezolanos. Universidad de Los Andes-Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales-Herbario MER. Mérida, Venezuela.

Guevara, J. 2006. Los Arboles como elementos de diagnóstico biogeográfico. Propuesta de subdivisión Biogeográfica de la Provincia de los Llanos, Venezuela, Trabajo de Investigación. Jardín Botánico, Universidad de Valencia. Valencia, España.

Guevara, J. 2007a. Propuesta de subdivisión Biogeográfica para los Llanos de Venezuela. Simposio de fitogeografía. XVII Congreso Venezolano de Botánica. Maracaibo, 20-24 de Mayo de 2007, Resúmenes en PDF. Universidad del Zulia, Sociedad Botánica de Venezuela. Maracaibo, Venezuela.

Guevara, M. 2007b. Venezuela en el Tiempo. Los Libros de El Nacional, Compañía Editora El Nacional. Caracas, Venezuela.

Guevara, J. Hernández, C. y M. Ramia. 2003. Vegetación de los Corredores de las Líneas del Tendido eléctrico: Gurí-Macagua, Gurí-Guayana B, Macagua-Guayana A. Revista Forestal Venezolana. 47 (1) 9-17. Caracas, Venezuela.

Guevara, J. Carrero, O. Hernández, C. y M. Costa. 2007. Relaciones florísticas, entre la flórmula arbórea de 7 regiones de tierras bajas en Venezuela. Libro de Resúmenes XVII Congreso Venezolano de Botánica. Maracaibo, Venezuela.

Guevara, J. Carrero, O. Molina, F. Torres, A. y D. Balza. 2009. Inventario florístico de las comunidades vegetales cercanas a Coromoto de Cuao y Raudalito Picure, Cuenca Baja del Río Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela. BioLlania. Edición Especial N° 9; 276-293. Guanare, Venezuela.

Guevara, J. Carrero, O. Costa M. y A. Magallanes. 2011. Las Selvas Alisias como hipótesis fitogeográfica para el piedemonte andino-Ilanero. BioLlania Edición Especial N° 10 178-188. Guanare, Venezuela.

Guevara, J. Carrero, O. Gámez, L. y M. Mazón. 2012. Evaluación Ecológica Rápida, y diagnóstico de Ecosistemas del Municipio Rómulo Gallegos, Estado Apure. En: Estrategias de identificación Participativa de incentivos para la conservación, con base en los servicios ecosistémicos en el Municipio Rómulo Gallegos, del Estado Apure, Venezuela. Informe final. Alcaldía Bolivariana del municipio Rómulo Gallegos - The Nature Conservancy (TNC). Instituto de Investigación para el Desarrollo Forestal, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Guillén, L. 2010. Proyecto de creación del Parque de Recreación a Campo Abierto o de uso intensivo Moromoy. Barinitas, Municipio Bolívar, Estado Barinas. Informe de Pasantía para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela

Guerrero, J. 2009. La Presencia Africana en Venezuela, Colección Miguel Acosta Saignes N° 2, Sistemas Nacional de Imprentas/Aragua. Maracay, Venezuela.

Guillermou, A. 1970. Los Jesuitas. Oikos-Tau, colección Que Se?. Barcelona, España.

Gumilla, J. 1999. El Orinoco Ilustrado. Los Libros de El Nacional, Compañía Editora El Nacional, Caracas, Venezuela. Edición Original: Roma 1741

Hackley, P. Urbani, F. Karlsen, A. y C. Garrity, 2006. Mapa Geológico de Venezuela. U.S. Geological Survey-CVG. Caracas, Venezuela.

Hernández, C. 1992. Especies de Lianas del Área Experimental de La Reserva Forestal Caparo, Estado Barinas, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 1(47):1-17. Caracas, Venezuela.

Hernández, C. y J. Guevara. 1994. Especies Vegetales de la Unidad I de la Reserva forestal Caparo. Cuaderno Comodato ULA-MARNR. N° 23, ULA-FCF. Mérida Venezuela.

Healey, K. 2000. Venezuela. Kevin Healy's Travel Map. Third Edition, International Travel Maps, 345 West Broadway. Vancouver, B.C. Canada.

Hétier, J. y R. López. 2005. Tierras Llaneras de Venezuela. I.R.D. (Institut de Recherche pour le Développement), CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental), UNELLEZ. (Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora). Editorial Venezolana, C.A. Mérida, Venezuela.

Hidalgo, R. 2005 Evolución del poblamiento en los llanos venezolanos: Periodos del descubrimiento, conquista y colonización. En: *Tierras Llaneras de Venezuela*, Capítulo 1. J. M. Hetier y R. López, Edit. IRD-CIDIAT-UNELLEZ. Mérida, Venezuela.

Holdridge, L. 1964. Life zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

Holdridge, L. 1971. Ecología basada en zonas de vida, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). San José, Costa Rica.

Huber, O. 2007. Sabanas de los llanos Venezolanos. En: *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela*. Duno, R. Aymard, G. y O. Huber, Edit. Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA)-Fundación Empresas Polar-Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr Tobías Lasser" FIBV. Caracas, Venezuela.

Huber, O. y C. Alarcón. 1988. Mapa de Vegetación de Venezuela, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Missouri Botanical Garden. Caracas, Venezuela.

Huber, O. y R. Riina. 1997. Glosario Fitoecológico de Las Américas. UNESCO-FIBV. Caracas, Venezuela.

Huber, O. y M. Oliveira. 2010. Mapa de representación de las Formaciones Vegetales en Venezuela. En: *Libro Rojo de los Ecosistemas terrestres de Venezuela*, J.P. Rodríguez,

F. Rojas y D. Giraldo Edit. PROVITA- Compañía Shell de Venezuela-LENOVO, Empresas Polar, IUCN, Eco Health Alliance. Caracas, Venezuela.

Hueck, K. 1960. Mapa de la Vegetación de Venezuela, Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA). Mérida, Venezuela.

Hueck, K. 1978. Los Bosques de Sudamérica, Ecología, composición e importancia económica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). Eschborn, Alemania.

Humboldt, A. 1991. Viaje a las Regiones equinocciales del nuevo continente. Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela. Edición Original: Paris, 1816.

IGSB. 2002. Mapa de Relieve de Venezuela, Instituto Geográfico Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

IGSB. 2003. Mapa del Sistema de cuencas Hidrográficas de Venezuela, Instituto Geográfico Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

INE. 2007. Población Indígena de Venezuela, Instituto Nacional de Estadística. Caracas, Venezuela.

Ingelmo, F y S. Cuadrado. 1986. El agua y el Medio físico del Suelo. Centro de Edafología y Biología aplicada. (CSIC). Excma. Diputación Provincial. Salamanca, España.

Invega, CA. 2008. Hato El Frío, El Corazón de los llanos. Natalia Díaz P Coordinación Editorial, Alexander Degwitz M. Director General. Caracas, Venezuela.

Judd, W.S. Campbell, C.S. Kellogg, E.A. y P.F. Stevens. 1999. Plant Systematics, a phylogenetic approach. Sinauer Associates, Sunderland. Massachusetts, USA.

Judd, W.S., Campbell, C.S. Kellogg, E. A. Stevens P. F. y M. J. Donoghue. 2002. Plant systematics, a phylogenetic approach. Sinauer, Associates, Inc., Sunderland. Massachusetts, USA.

Kramer, K.U. y P.S. Green. 1990. The families and genera of vascular plants, p. 68-74. In Kramer, K.U. and Green, P.S. (eds.), Volume 1, Pteridophytes and Gimnosperm. Springer-Verlag. Berlin, Germany.

Lacoste, A. & R. Salanon. 1973. Biogeografía. Oikos-Tau. Barcelona, España.

Lamprecht, H. 1961. Tropenwälder und tropische Waldwirtschaft. Eine Einführung in den Tropenwaldbau. (Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, Nr. 32). Schweizerischer Forstverein, Zürich, Switzerland.

Lamprecht, H. 1964. Estudio sobre la estructura florística de la parte suroriental del Bosque Universitario "El Caimital", Estado Barinas. Revista Forestal Venezolana 7:77-120. Caracas, Venezuela.

Lares, A. Prada, E. y C. Lares. 2007. Contribución a la flora de las planicies deltaicas del estado Monagas, Venezuela. Rev. Fac. Agron (LUZ) 24 (supl.1): 366-373. Maracaibo, Venezuela.

Lasser, T. 1955. Nuestro destino, frente a nuestra naturaleza. Colección Recursos Naturales Renovables. Ediciones M.A.C. Caracas, Venezuela.

Lew, D. 2001. La Nueva Clasificación Bioclimática de la Tierra: Su correspondencia con los tipos de Vegetación o Fitocenosis de Venezuela. Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Biología Tercero Ciclo. Biodiversidad e Conservación de Flora e Vegetación. Santiago de Compostela, España.

Llorente, J. Morrone, J.J. Bueno, A. Pérez, R. Vilorio, A. y D. Espinoza. 2000. Historia del Desarrollo y la recepción de las ideas panbiogeográficas de León Croizat. Rev. Acad. Colomb. Cienc: Vol XXIV Num 93; 549-577. Bogotá. Colombia.

López, J. 1787 Carta plana de la provincia de Venezuela. Edición facsímil de Ministerio de Obras Públicas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. 1946. Cartografía Histórica de Venezuela 1635-1946. Comisión preparatoria de la IV Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Caracas, Venezuela

Lozada, J. 2004. Comunidades secundarias en patios de rolas abandonados. Estación Experimental Caparo, Venezuela. Universidad de Valencia, Jardín Botánico. Valencia, España.

Lozada, J. 2006. Aspectos ecológicos en la zona central de la Reserva Forestal Imataca, Presentación en PP, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Centro Jardín Botánico, Postgrado en Taxonomía Neotropical (BOTANE), Curso de Inventario de vegetación y flora. Mérida, Venezuela.

Lugo, L. 2006. La Fisiografía, la Vegetación y los Suelos y su relación con la Agricultura migratoria en el estado Amazonas, Venezuela. Tesis doctoral Universidad de Valencia. Valencia, España

Magallanes, A. 1996. Inventario de Vegetación en los sectores Piedra de San Vicente y Caño Potrerito, Estado Apure, MARNR-Dirección de Vegetación, Sin publicar. Caracas, Venezuela.

Malagón, D. 1979. Fundamento de mineralogía de suelos, tomo II, CIDIAT, Serie Suelos y Clima, SC-36. Mérida, Venezuela.

Marcano, B, L. 1964. Estudio Dendrológico del Bosque Universitario El Caimital, Estado Barinas. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela.

MARNR. 1985. Atlas de Vegetación de Venezuela. Dirección General de Información e Investigación del Ambiente, Dirección de Suelos, Vegetación y Fauna. División de Vegetación. Caracas, Venezuela.

MARNR. 1994. Mapa de promedios de precipitación. Instituto de Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela.

MARNR Dirección de Bosques, 2008. Mapa de cobertura forestal de Venezuela, Inventario Forestal Nacional, Dirección de Bosques. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, Venezuela.

MARNR-ONDB-ENDIBIO. 2001. Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARNR), Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). Caracas, Venezuela.

MARNR-FMAM-PNUD. 2000. Primer Informe de Venezuela sobre Diversidad Biológica, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1993. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NC 19-10, (Guanare), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación, MAB-UNESCO. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1993. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NB 19-14, (Barinas), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación, MAB-UNESCO. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1997. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NB 19-4, (San Fernando de Apure), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1997. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NB 19-8, (Puerto Páez), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1997. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NC 19-15, (Camaguán), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1997. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NB 19-7, (San Carlos del Meta), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación, MAB-UNESCO. Caracas, Venezuela.

MARNR-DGSIASV. 1997. Mapa de la vegetación de Venezuela. 1:250.000 Hoja NB 19-6 (Las Montañitas), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Dirección de Vegetación. Caracas, Venezuela.

Marvez, P. 2005. Rasgos Climáticos de los Llanos de Venezuela. En: Tierras Llaneras de Venezuela. J. Hetier y R. López. Edit. IRD-CIDIAT-UNELLEZ. Editorial Venezolana. Mérida. Venezuela.

Ministerio de Obras Públicas. 1946. Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. Cartografía Histórica de Venezuela 1635-1946. Comisión preparatoria de la IV Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Caracas, Venezuela.

Monasterio, M. 1971. Ecología de las sabanas de la América tropical II. Caracterización Ecológica del clima de los Llanos de Calabozo, Rev.Geogr.Venez. 21:5-38. Caracas, Venezuela.

Monasterio, M. y G. Sarmiento. 1968. Análisis Ecológico y fitosociológico de la sabana en la Estación biológica de Los Llanos. Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 27 (113/114):477-524. Caracas, Venezuela.

Montes, R. San José, J. y G. Aymard. 2013. Flora y Vegetación Características de la altiplanicie de mesa y planicie eólica del Parque Nacional Aguaro - Guariquito, Estado Guárico, Venezuela. *Caldasia* 35(2):1-22-2013. Bogotá, Colombia.

Morales Padrón F. 1962: Manual de Historia Universal. Tomos V y VI. Historia de América. Espasa-Calpe S. A. Madrid.

Morales, F. 1989. Del Morichal a la Sabana, Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Escuela de Sociología y Antropología. Caracas, Venezuela.

Morrone, J.J. 2005. Cladistic Biogeography; Identity and place. *Journal of Biogeography*. 32: 1281-1286. Utrecht, Netherlands.

Morrone, J.J. Espinosa, D. y J. Llorente. 1996. Manual de Biogeografía Histórica, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.

Navarro, G. y M. Maldonado. 2002. Geobotánica de Bolivia. Fundación Simón Patiño. La Paz, Bolivia.

Navarro, C. y C. Hernández. 2008. Pueblos indígenas de Venezuela, Santillana Editores. Caracas, Venezuela.

Navarro, G. y M. Maldonado. 2002. Geobotanica de Bolivia. Fundación Simon Patiño, La Paz, Bolivia.

Oviedo y Baños, J. 2006. Historia de la Provincia de Venezuela. Los Libros de El Nacional, Compañía Editora El Nacional. Caracas, Venezuela. Primera edición: Madrid 1723.

Pacheco, C. Aguado, I. y D. Mollicome. 2011. Las Causas de la deforestación en Venezuela, Un Estudio retrospectivo. *BioLlania Edición Especial* N° 10:281-292. Guanare, Venezuela.

Padilla, C. 1985. Mapa de suelos de Venezuela. En Atlas de la Vegetación de Venezuela. MARNR. Dirección General de Información e Investigación del ambiente. Caracas, Venezuela.

Pardo, I. 1980. Esta Tierra de Gracia. Editorial Dimensiones. Caracas, Venezuela.

PDVSA 1999. Léxico Estratigráfico de Venezuela, PDVSA (Petróleos de Venezuela, S.A) Caracas, Venezuela.

Pérez, J.E .2014. Esclavitud y Ganadería: Los orígenes antropoculturales de la Llaneridad. Revista Quilombo, Esencia y Presencia Cultural .Nº 5. Consejo Editorial de cultura del estado Cojedes. San Carlos, Venezuela.

Pittier, H. 1920. Mapa Ecológico de Venezuela. En Atlas de la Vegetación de Venezuela (1985), MARNR. Caracas, Venezuela.

Pittier, H. 1942. La Mesa de Guanipa. Ensayo de fitogeografía. Tipografía Garrido. Caracas, Venezuela.

Ponce, M.E. Stauffer, F.W. Olivo, M. de L. y M. Ponce. 2000. *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae): una revisión de su utilidad y estado de conservación en la cuenca amazónica. Acta Botánica Venezuelica 23 (1): 19-46. Caracas, Venezuela.

Ramia, M. 1959. Las sabanas de Apure. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Recursos Naturales Renovables. División de Investigaciones. Sección de Sabanas. Caracas, Venezuela.

Ramia, M. 1967. Tipos de Sabana en los Llanos de Venezuela, Bol. Soc.Venez.Ci.Nat. 27(112): 264-288. Caracas, Venezuela.

Ramia, M. 1974. Plantas de las Sabanas Llaneras. Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela.

Ramia, M. 1980. Relaciones geomorfológicas suelo-vegetación en el Alto Apure. Trabajo de ascenso a Profesor Titular. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Ramia, M. 1993. Ecología de las Sabanas del Estado Cojedes: Relaciones Vegetación-Suelo en Sabanas Secas. Colección cuadernos FLASA, Serie Ciencia y Tecnología N° 4. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela.

Ramia, M. y R. Ortiz. 2006. Relaciones Ecológicas en paisaje de sabana en la región Las Mercedes-Cabruta, Estado Guárico. Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. Tomo XLVII, N° 154(61-131). Caracas, Venezuela.

Ramos, P. 2007. La Geografía del poblamiento de la Venezuela petrolera. Geo Venezuela 1, Capítulo 5, Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.

Rangel, J.O. 2012. La Vegetación de la Región Caribe de Colombia, Composición florística y aspectos de la estructura. En: Colombia Diversidad Biótica XII, La Región Caribe de Colombia. J. Orlando Rangel Edit. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá DC, Colombia.

Rangel, Y. 2009. Caracterización Eco pedológica del Sector B del Bosque Universitario El Caimital. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Tesis de grado. Mérida, Venezuela.

Restrepo, J. M. 1827. Carta del Departamento de Apure. En el atlas anexo a la Historia de la Revolución de la Republica de Colombia. Edición facsímil de Ministerio de Obras Públicas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. 1946. Cartografía Histórica de Venezuela 1635-1946. Comisión preparatoria de la IV Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Caracas, Venezuela

Rial, B.A. 2000. Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. Mem. Fundación La Salle Cienc. Nat. 60(153): 69-85.

Rial, B. A. 2003 El concepto de planta acuática en un humedal de los Llanos de Venezuela Mem.Fund. La Salle de Cienc. Nat.155:119-132.

Rial, A. 2007. Plantas Acuáticas de los Llanos inundables del Orinoco, Fundación La Salle, Conservación Internacional Venezuela, Gold Reserve Inc. Caracas, Venezuela.

Ricardi, M. 2000. Visión Fitogeográfica de Venezuela Ediciones PLÁNTULA, Centro Jardín Botánico. Facultad de Ciencias, ULA. Mérida, Venezuela

Rippstein, G. Escobar, G. y F. Motta. Edit. 2001. Agroecología y Biodiversidad de las Sabanas Orientales, en los llanos de Colombia. CIAT. Cali, Colombia.

Rivas-Martínez, S. 1996. Geobotánica y Climatología Discurso investidura Dr. ``honoris causa´´. Universidad de Granada. Serv. Publ. Universidad de Granada. Granada, España.

Rivas-Martínez, S. y G. Navarro. 2001. Biogeographic Map of South America. Cartographic Service. University of León, Spain.

Rivas-Martínez, S. Sánchez-Mata, D. y M. Costa. 1999. North America Boreal and Western Temperate Forest Vegetation. *Itinera Geobotanica* 12:5-316. León, España.

Rivas-Martínez, S. Penas, A y T.E. Díaz. 2004. Bioclimatology Maps of Europe. Thermoclimatics belts. Cartographic Service. University of León. León, Spain.

Rivas-Martínez, S. Navarro, G. Penas, A. y M. Costa. 2011. Biogeographic Maps of South America. A preliminary survey. *International Journal of Geobotanical Research*.1:21-40+ Map. León, Spain.

Rivas-Martínez, S. Rivas Saéñz, S. y A. Penas. 2011. Worlwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, Vol. 1: 1-634 + 4 Maps. León, Spain.

Rivas-Martínez, S. Díaz, T.E. Fernández-González, F. Izco, J. Loidi, J. Lousã, M. y A. Penas. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobotanica*, 15(1): 5-432. Rivas-Martínez y J. Loidi. 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobotánica* 13: 41-47. León, España.

Rivera, O y O. Rangel. 2012. Diversidad de Espermatófitos de la Región Caribe colombiana En: *Colombia Diversidad Biótica XII La Región Caribe de Colombia*. J. Orlando Rangel. Edit. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá DC, Colombia

Rodríguez, P. 1989. Notas de apoyo al Estudio de las Gramíneas. UCV-Facultad de Ciencias, Editorial América. Caracas, Venezuela.

Rodríguez, A. 1991. El régimen de tenencia en los Llanos Venezolanos <http://saber.ucv.ve/jspui/handle/123456789/3410>

Rodríguez, R. 1999. Conservación de Humedales en Venezuela, Comité UICN Venezuela. Caracas, Venezuela.

Rodríguez, J. A. 2007. La Geografía del poblamiento de la Venezuela Hispánica GeoVenezuela 1, Capítulo 3; Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.

Rodríguez, M. y E. Pino. 2007. La Geografía del poblamiento decimonónico y de la Venezuela pre petrolera. GeoVenezuela 1, Capítulo 4; Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

Rodríguez, J.P., Rojas, F, y D. Giraldo (Edits.) 2010. El Libro rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela, PROVITA, Shell Venezuela, Lenovo Venezuela, Caracas, Venezuela.

Rodríguez, P. L. Zambrano, T. Vincent, L. Jerez, M. y M. Plonczak. 2000. Investigación silvicultural con fines de manejo del bosque tropical alto, en la Unidad Experimental de la Reserva Forestal Caparo, Consejo de Publicaciones ULA. Mérida, Venezuela.

Rodríguez, C. Meléndez, R. Cedeño, R. y R. Mejías. 1995. Informe de Práctica de campo de Dendrología, RF Caparo. ULA-FCF. Mérida, Venezuela.

Rubio y Moreno, L. 1930. Pasajeros a Indias, Colección de documentos inéditos, para la historia de Hispanoamérica. Archivo General de Indias, Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Compañía Ibero-americana de Publicaciones, Tomos VIII y XIII. Madrid, España.

Rubio Recio, J. M. 1988. Las Inundaciones en la cuenca del Orinoco, Fragmento de El Orinoco y Los Llanos. Madrid: Biblioteca Iberoamericana. Ediciones Anaya, S.A., En; Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993--2007 Microsoft Corporation.

Rudas, A. 2009. Unidades Ecogeográficas y su relación con la diversidad vegetal de la Amazonia colombiana, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá, DC, Colombia.

Ruiz Terán, L. 1962. Apuntes de Dendrología I. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales, Oficina de Publicaciones. Mérida, Venezuela.

Ruiz, T. Noguera, E. y S. Leython. 2007. Inventario florístico de un matorral deciduo en el sur de Aragua. Libro de Resúmenes, XVII Congreso Venezolano de Botánica, Universidad del Zulia, Sociedad Botánica de Venezuela. Maracaibo, Venezuela.

Rull, V. 1991. Contribución a la Paleocología de Pantepui y la Gran Sabana (Guayana Venezolana): clima, biogeografía y ecología. *Scientia Guianae* N° 2, 133 pp. Caracas, Venezuela.

Rydeheard, D. 2011. *Angiosperm. The Flowering Plants. A chart of flowering plants families.* University of Manchester. Manchester, U.K.

Sachs, C. 1979. *De Los Llanos.* Fondo Editorial CONICIT. Primera Edición Leipzig. 1879.

Sánchez, Carrillo J.M. 1960 Aspectos meteorológicos del Llano Bol. *Soc.Venez.Ci.Nat* 21 (97):323-350. Caracas, Venezuela.

Sanoja M. e I. Vargas. 2007. El Legado Territorial y ambiental indígena prehistórico e histórico, Capítulo en *GeoVenezuela I*, Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela

Sanson y Abbeville, N. 1656. Mapa de Tierra Firme en: *Cartes Generales de Toutes les parties du monde*, Edición facsímil de Ministerio de Obras Públicas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. 1946. *Cartografía Histórica de Venezuela 1635-1946.* Comisión preparatoria de la IV Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Caracas, Venezuela

Sarmiento, G. y M. Monasterio. 1969. Corte ecológico del Estado Guárico. *Bol.Soc. Ven. Cien. Nat.* N° 28 (115); 83-105. Caracas, Venezuela.

Sarmiento, G. y M. Monasterio. 1971. *Ecología de las Sabanas de la América Tropical, Análisis macro ecológico de los llanos de Calabozo, Venezuela.* Cuadernos Geográficos N° 4, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Geografía. Mérida, Venezuela.

Schargel, R. 2005. *Geomorfología y suelos de los Llanos Venezolanos, Capítulo 5.* En *Tierras Llaneras de Venezuela.* Hetier, J y R. López Edit. IRD-CIDIAT-UNELLEZ, Editorial Venezolana. Mérida, Venezuela.

Schargel, R. 2007. *Geomorfología y suelos.* En: *Aspectos físico- naturales. Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela.* Duno, R, Aymard, G. y O. Huber Edit. Fundación para la Defensa de la Naturaleza (FUDENA), Fundación Empresas Polar. Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser" FIBV. Caracas, Venezuela.

Schargel, R. 2011. Una reseña de la geografía física de Venezuela, con énfasis en los suelos. *BioLlania Edición especial N° 10*:11-26 Bosques de Venezuela, Homenaje a J.P.Veilon, G. Aymard Edit, UNELLEZ. Guanare, Venezuela.

Schargel, R. y G. Aymard. 1993. Observaciones sobre suelo y vegetación en la llanura eólica limosa entre los ríos Capanaparo y Riecito, Estado Apure, Venezuela. *BioLlania* 9:119-147. Guanare, Venezuela.

Schargel, R. y P. Marvez. 2009. Suelos Pp. 99-109. En: G. Aymard y R. Schargel (Eds.) *Estudio de los suelos y la vegetación (estructura composición florística y diversidad) en bosques macrotermicos no inundables, estado Amazonas, Venezuela. Biollania, Edición especial N° 9*

Silva, G. 2005. La cuenca del río Orinoco, visión hidrográfica y balance hídrico. *Revista Geográfica Venezolana*. Vol. 46 (1) 2005, 75-108. Caracas, Venezuela.

Silva, F. 2009. Estado Monagas, En: *GeoVenezuela Tomo 6*, Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela

Smith, R. Casadiego, J. Sanabria, M. y F. Yunez. 1996. Clave para los Arboles de los Llanos de Venezuela basada en características vegetativas. *Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*. Caracas, Venezuela.

Smith, A. R. Pryer, K. M. Schuettpelz, E. Korall, P. Schneider, H. y P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3), 705-731. Oxford, England.

Soil Survey Staff 1999. *Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys 2dn Edition*. Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 436. Washington DC, USA.

Soil Survey Staff. 2006. *Keys to Soil Taxonomy*. Tenth Edition. USDA-NRCS. Washington DC, USA.

Stauffer, F. 1999. Datos preliminares a la actualización de la flora de palmas (Arecaceae) de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*. 22(1):77-107. Caracas, Venezuela.

Stergios, B. Comiskey, J. Dallmeier, F. Licata, A. y M. Niño. 1998. Species diversity, Spatial distribution and structural aspects of semideciduous lowland gallery forests in the western llanos of Venezuela. In: *Forest Biodiversity in North, Central, South America*

and the Caribbean. Research and monitoring. Edited by F. Dallmeier and J. Comiskey. Smithsonian Institution, Washington DC, USA. Man And the Biosphere Series. Vol 21. UNESCO, Paris, France and The Partenon Publishing Group. N.Y. USA.

Stevens, P. F. 2000. On characters and character states: Do overlapping and non-overlapping variation, morphology and molecules all yield data of the same value? Pp. 81-105, in Scotland, R. & Pennington, R. T. (Edit.), Homology and Systematics. Taylor & Francis. London.

Steyermark, J. 1977. Áreas de bosques húmedos que requieren protección pp 83-95 En L. Hamilton, L. Steyermark, J. Veillon, J.P. y E. Mondolfi (Edit.): Conservación de los bosques húmedos de Venezuela. Sierra Club. Consejo de Bienestar Rural. Caracas, Venezuela.

Steyermark, J. 1979. Plant refuges and dispersal centers in Venezuela: Their relict and endemic element, pp 128-135 In: K.Larsen And L.B.Holm Nielsen (Edit.) Tropical Botany Academic Press. London. England

Steyermark, J. 1982. Relationships of some Venezuelan forest refuges with lowland tropical floras. pp 182-220 In: Prance G.T. (Edit.) Biological Diversification in the Tropics, Columbia University Press. New York, USA.

Steyermark, J. y O. Huber. 1978. Flora del Ávila. SVCN-Fundación Vollmer-MARNR. Caracas, Venezuela.

Steyermark, J. Berry, P. and B. Holst. 1995. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol I Introduction. Missouri Botanical Garden, Timber Press. CVG-EDELCA, St Louis, Portland. USA, Caracas, Venezuela.

Susach, F. 1989. Caracterización y clasificación fitosociológica de la Vegetación de Sabanas del Sector oriental de los Llanos Centrales bajos venezolanos. Acta Bio. Venez., 12(3-4)1-54. Caracas, Venezuela.

Takhtajan, A. 1987. Floristic Regions of the World. University of California Press. Berkeley, California, USA.

Tamayo, F. 1955. Mapa Fitogeográfico preliminar de la República de Venezuela. 1:2.000.000. Caracas, Venezuela.

Tamayo, F. 1972. Los Llanos de Venezuela. Monte Ávila Editores. Caracas, Venezuela.

Tamayo, F. 1975. Mapa Fitogeográfico de Venezuela. 1:2.000.000. Caracas, Venezuela.

Thomas & Andrews 1812 Virreinato de la Nueva Granada 1812. Colección de mapas Históricos: <http://www.davidrumsey.com/>

Thompson, L.M. y F.R. Troeh. 1988. Los suelos y su fertilidad. Editorial Reverte. Barcelona, España.

Thorne, R.F. 2001. The classification and geography of the flowering plants: dicotyledons of the class Angiospermae (subclasses Magnoliidae, Ranunculidae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Asteridae, and Lamiidae). Bot. Revue 66(4): 441–647.

TNC. 2007. Plan de Manejo Hato Los Camoruco, The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.

Urbani, F. 2011. Un esbozo de la geología de Venezuela. En: BioLlania Edición especial N° 10, Bosques de Venezuela, Homenaje a J.P. Veillon, Gerardo Aymard, Edit., UNELLEZ. Guanare, Venezuela.

U.S. Geological Survey-CVG, 1990. Geology and Mineral Resource Assessment of the Venezuelan Guayana Shield. Geological Survey Bulletin 2062. U.S. Geological Survey and Corporación Venezolana de Guayana, Técnica Minera C.A (CVG-TECMIN), Washington, D.C. U.S.A, Ciudad Bolívar, Venezuela.

Van Donselar, J. 1965. An ecological and phytogeographic study of the Northern Surinam savannas. Wentia 14:1-163. Utrehct, Netherlands.

Vareschi, V. 1960. La Estación biológica de Los Llanos de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y su tarea. Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 21:(96)107-117. Caracas, Venezuela.

Vargas, M.P. 2006. Desarrollo de un sistema para el análisis de la variabilidad de la precipitación en los Llanos venezolanos. Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas. Mérida, Venezuela.

Veillón, J.P. 1962. Relación de ciertas características de la masa forestal de los bosques de unas zonas bajas de Venezuela con el factor climático.: Humedad Pluvial Revista

Forestal Venezolana 6-7: 35-95. Caracas, Venezuela.

Veillón, J.P. 1975. Mapa de área bajo bosque en los llanos occidentales para 1825. Las Deforestaciones en la región de los Llanos Occidentales de Venezuela (1950-1975). Hamilton, L.S. (ed.) Conservación de los Bosques húmedos de Venezuela; Sierra Club y consejo de bienestar Rural, Caracas, Venezuela.

Veillón, J.P. 1981. Las Deforestaciones en la región de los Llanos Occidentales de Venezuela (1950-1975), Revista Forestal Venezolana 199-206. Caracas, Venezuela.

Veillón, J.P. 1985. Mapa Ecológico. Atlas de Vegetación. MARNR –DGIIA. Caracas, Venezuela.

Veillón, J.P. 1989. Los bosques naturales de Venezuela, Parte I. El medio ambiente. Instituto de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, O. Todtmann, Edit. Caracas, Venezuela.

Veillón J.P. 1994. Especies Forestales Autóctonas de los Bosques Naturales de Venezuela, Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA). Mérida, Venezuela.

Veillón. J.P. 1995. Los Bosques Naturales de Venezuela, Parte II, Los Bosques Xerófilos de las zonas de Vida: Bosque Espinoso Tropical (BET), Bosque Muy Seco Tropical (BMST), Universidad de los Andes, Consejo de Publicaciones, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR). Mérida, Venezuela.

Veillón, J.P. 1997. Los Bosques Naturales de Venezuela, Parte II. Los bosques Tropófilos o Veraneros de la zona de Vida Bosque Seco Tropical (BST). Universidad de los Andes, Consejo de Publicaciones, Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA). Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela.

Vila, P. 1965. Geografía de Venezuela, Ministerio de Educación, Tipografía Vargas, Caracas, Venezuela.

Vincent, L. 1970. Estudio sobre la tipificación del bosque con fines de manejo, en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Trabajo de Grado M. Sc. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales, Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida, Venezuela.

Viscarret, P. Wright, J. y F. Urbani. 2009. U-Pb zircon ages of El Baúl Massif, Cojedes State, Venezuela. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería, LUZ, Maracaibo*, 32(3): 210-221. Vivas, L. 2012. *Geotemas*. Fundación Fondo Editorial Simón Rodríguez, de la Lotería del Táchira. Gráficas El Portatítulo. Mérida, Venezuela.

Vowell, R. 1988. *Las Sabanas de Barinas*, Biblioteca Popular Venezolana, Ministerio de Educación, Academia Nacional de La Historia. Caracas, Venezuela. Publicación original, London 1831

Walter, H. 1977. *Zonas de vegetación y clima*. Ediciones Omega. Barcelona, España.

Walter, H. y E. Medina. 1971. Caracterización climática de Venezuela en base a climadiagramas de estaciones particulares. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 29(119-129): 211-240. Caracas, Venezuela.

Wessels Boer, J. 1988. *Palmas Indígenas de Venezuela*. Pittieria Num. 17, 332 pp. ULA. Mérida, Venezuela.

Wu, Z.Y. Lu, A.M. Tang, Y.C. Chen, Z.D y Li, W.H. 2002. Synopsis of a new ``polyphyletic-polychromic-polytopic`` system of the angiosperms. *Acta Phytotaxon Sin.* 40: 289-322.

Zambrano, A. Sin fecha de publicación. *Mapa de Tipos Climáticos según Koeppen*, Ministerio de Minas e Hidrocarburos. Caracas, Venezuela.

Zucchi, A. y W. Denevan. 1979. Campos elevados e historia cultural prehispánica, en los Llanos Occidentales de Venezuela. *Montalban* 9: 565-736.

Zunino, M. y Zullini, A. 2003. *Biogeografía, La Dimensión Espacial de la Evolución*. Fondo de Cultura Económica. México DF, México.

Otras Fuentes

Artículos en Enciclopedia Encarta Premium.

“Apure (río).” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

“Guanare (río).” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

“Guárico (río).” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

“Orinoco.” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

“Portuguesa (río).” Microsoft® Student 2008 [DVD]. Microsoft Corporation, 2007.

Sitios Web

Páginas Webs Artículos:

Pedroviejo, J.M. 2011. Repercusiones lingüísticas de la colonización de América en el siglo XVI: Origen y destino de los primeros pobladores, Tonos: Revista Electrónica de Estudios Filológicos. N° 21.

<http://www.um.es/tonosdigital/znum21/subs/indice/IndiceTonos.htm>

Rivas-Martínez, S. 1999. Clasificación bioclimática de la tierra. http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm

Rivas-Martínez, S. Rivas Sáenz, S. Navarro, G. y M. Costa. 2008. Computerized Bioclimatics Maps of Venezuela.

<http://www.globalbioclimatics.org>

Rodríguez A. 2008. Definición de la neo etnia llanera Colombo-Venezolana como utopía realizada

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/cafecaba/cafecaba6.htm>

Cartografía, Taxonomía

The Plant List

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_clasificaci%C3%B3n_APG_III

<http://www.theplantlist.org/>

Especie indicadora:

http://es.wikipedia.org/wiki/Especie_indicadora

W3 Trópicos Mapas

<http://www.tropicos.org/Maps>

Google Earth

<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

Mapas Google

http://www.geonames.org/maps/google_

Temas Generales

Venezuela

<http://es.wikipedia.org/wiki/Venezuela>)

Wikipedia ICS, Modificada

Léxico estratigráfico

<http://www.pdvsa.com/lexico/lexicoh.htm>

Mesozoico

<http://biblioweb.unam.mx/libros/mesozoico/imagenes/017atiem.gif>

Guárico

http://www.ceniap.gov.ve/pbd/atlas/guarico/guarico_aragua/artic/portada.htm

Llanos

<http://www.mipunto.com/venezuelavirtual/index.html>

<http://llanera.com/>

Río Apure

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Apure

Río Arauca

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Arauca

Río Cinaruco

<http://www.elremansodelcinaruco.com/cinaruco-ppal.html>)

Río Guárico

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Guárico

Río Meta

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Meta

Río Orinoco

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Orinoco

Río Portuguesa

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Portuguesa

Río Turbio

[http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Turbio_\(Venezuela\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Turbio_(Venezuela))

Otras Citas de la Web.

Rivas-Martínez, S. 1999. Clasificación bioclimática de la tierra En: [http // www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm](http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm)

Rivas-Martínez, S. (2004)

http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_1.htm

Rodríguez, A. 1991. El régimen de tenencia en los Llanos Venezolanos

<http://saber.ucv.ve/jspui/handle/123456789/3410>

S.Rivas-Martinez & S.Rivas-Saenz 1996-2009. Worldwide Bioclimatic Classification System. Phytosociological Research Center, Spain.

<http://www.globalbioclimatics.org>

Otras Websites Consultadas

Mapas Antiguos

<http://www.davidrumsey.com/>

Indígenas

<http://ethnologia.wordpress.com/2012/02/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas_caribes

https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas_arahuacas

Llanos, Llaneros, Ganadería

<http://cuentaelabuelo.blogspot.com/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Llanos>

<http://html.rincondelvago.com/cultura-indigena-en-venezuela.html>

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/modosycostumbres/crucahis/crucahis84.htm>

<http://fuegocotidiano.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

<http://saber.ucab.edu.ve/handle/123456789/17544>).

<http://es.scribd.com/doc/24682643/CONUCOS-HATOS-Y-HABITACIONES-Francisco-Espinal>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inland_Isolates_of_Venezuela.png?uselang=

Poblamiento, Historia

http://es.wikipedia.org/wiki/Teoría_del_poblamiento_temprano#Topper

(<http://www.auyantepui.com/historia/prehist.html>)

(http://www.kalipedia.com/historia-venezuela/tema/mundo-prehispanico/prehistoria-venezolana.html?x=20080731klphishve_9.Kes&ap=0)

http://es.wikipedia.org/wiki/Prehistoria_de_América#Paleoindio

http://es.venezuela.wikia.com/wiki/Los_indios_Palenques).

<http://es.scribd.com/doc/44011873/Correo-del-Orinoco-Bicentenario-19-de-Abril-de-1810>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inland_Isolates_of_Venezuela.png?uselang=es

<http://www.efemeridesvenezolanas.com/html/gomez.htm>

<http://apure.tsj.gov.ve/decisiones/2006/mayo/445-5-14.575-.html>

https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_triangular

<http://www.branger.com/spanish/fundacion.html>

<http://vientodelsureditores.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

http://bicentariodelabatalladearaure.blogspot.com/2013_10_15_archive.html

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/modosycostumbres/crucahis/crucahis84.htm>,
<http://fuegocotidiano.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

Sitios Web

Páginas Webs Artículos:

Pedroviejo, J.M. 2011. Repercusiones lingüísticas de la colonización de América en el siglo XVI: Origen y destino de los primeros pobladores, Tonos: Revista Electrónica de Estudios Filológicos. N° 21.

<http://www.um.es/tonosdigital/znum21/subs/indice/IndiceTonos.htm>

Rivas-Martínez, S. 1999. Clasificación bioclimática de la tierra. http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm

Rivas-Martínez, S. Rivas Sáenz, S. Navarro, G. y M. Costa. 2008. Computerized Bioclimatics Maps of Venezuela.

<http://www.globalbioclimatics.org>

Rodríguez A. 2008. Definición de la neo etnia llanera Colombo-Venezolana como utopía realizada

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/cafecaba/cafecaba6.htm>

Cartografía, Taxonomía

The Plant List

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_clasificaci%C3%B3n_APG_III\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_clasificaci%C3%B3n_APG_III)

<http://www.theplantlist.org/>

Especie indicadora:

http://es.wikipedia.org/wiki/Especie_indicadora

W3 Trópicos Mapas

<http://www.tropicos.org/Maps>

Google Earth

<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>

Mapas Google

http://www.geonames.org/maps/google_

Temas Generales

Venezuela

<http://es.wikipedia.org/wiki/Venezuela>)

Wikipedia ICS, Modificada

Léxico estratigráfico

<http://www.pdvsa.com/lexico/lexicoh.htm>

Mesozoico

<http://biblioweb.unam.mx/libros/mesozoico/imagenes/017atiem.gif>

Guárico

http://www.ceniap.gov.ve/pbd/atlas/guarico/guarico_aragua/artic/portada.htm

Llanos

<http://www.mipunto.com/venezuelavirtual/index.html>

<http://llanera.com/>

Río Apure

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Apure

Río Arauca

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Arauca

Río Cinaruco

<http://www.elremansodelcinaruco.com/cinaruco-ppal.html>)

Río Guárico

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Guárico

Río Meta

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Meta

Río Orinoco

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Orinoco

Río Portuguesa

http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Portuguesa

Río Turbio

[http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Turbio_\(Venezuela\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Río_Turbio_(Venezuela))

Otras Citas de la Web.

Rivas-Martínez, S. 1999. Clasificación bioclimática de la tierra En: [http // www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm](http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_7.htm)

Rivas-Martínez, S. (2004)

http://www.ucm.es/info/cif/book/bioc/global_bioclimatics_1.htm

Rodríguez, A. 1991. El régimen de tenencia en los Llanos Venezolanos

<http://saber.ucv.ve/jspui/handle/123456789/3410>

S.Rivas-Martinez & S.Rivas-Saenz 1996-2009. Worldwide Bioclimatic Classification System. Phytosociological Research Center, Spain.

<http://www.globalbioclimatics.org>

Otras Websites Consultadas

Mapas Antiguos

<http://www.davidrumsey.com/>

Indígenas

<http://ethnologia.wordpress.com/2012/02/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas_caribes

https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguas_arahuacas

Llanos, Llaneros, Ganadería

<http://cuenta-elabuelo.blogspot.com/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Llanos>

<http://html.rincondelvago.com/cultura-indigena-en-venezuela.html>

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/modosycostumbres/crucahis/crucahis84.htm>

<http://fuegocotidiano.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

<http://saber.ucab.edu.ve/handle/123456789/17544>).

<http://es.scribd.com/doc/24682643/CONUCOS-HATOS-Y-HABITACIONES-Francisco-Espinal>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inland_Isolates_of_Venezuela.png?uselang=

Poblamiento, Historia

http://es.wikipedia.org/wiki/Teoría_del_poblamiento_temprano#Topper

(<http://www.auyantepui.com/historia/prehist.html>)

(http://www.kalipedia.com/historia-venezuela/tema/mundo-prehispanico/prehistoria-venezolana.html?x=20080731klphishve_9.Kes&ap=0

http://es.wikipedia.org/wiki/Prehistoria_de_América#Paleoindio

http://es.venezuela.wikia.com/wiki/Los_indios_Palenques).

<http://es.scribd.com/doc/44011873/Correo-del-Orinoco-Bicentenario-19-de-Abril-de-1810>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inland_Isolates_of_Venezuela.png?uselang=es

<http://www.efemeridesvenezolanas.com/html/gomez.htm>

<http://apure.tsj.gov.ve/decisiones/2006/mayo/445-5-14.575-.html>

https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_triangular

<http://www.branger.com/spanish/fundacion.html>

<http://vientodelsureditores.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

http://bicentariodelabatalladearaure.blogspot.com/2013_10_15_archive.html

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/modosycostumbres/crucahis/crucahis84.htm>,
<http://fuegocotidiano.blogspot.com/2009/06/esclavitud-y-ganaderia-los-origenes.html>

