

Una situación de emergencia planetaria, a la que debemos y «podemos» hacer frente¹

A planetary emergency situation at which we must and *can* react

Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez

Universitat de Valencia. Didáctica de les Ciències Experimentals i Socials, Eu Magisteri (Ausias March). Valencia, España.

Resumen

Nuestro primer propósito es sintetizar las razones que han llevado a la comunidad científica a sostener que estamos viviendo una situación de emergencia planetaria, frente a la que es preciso *y todavía posible* reaccionar para sentar las bases de un futuro sostenible. Nos referiremos así a un conjunto de problemas, estrechamente vinculados y que se potencian mutuamente, como una contaminación pluriforme y sin fronteras, la degradación de todos los ecosistemas terrestres, la pérdida de biodiversidad, el agotamiento y destrucción de recursos fundamentales o la situación de pobreza extrema de miles de millones de seres humanos.

Analizaremos seguidamente sus causas, relacionadas con la apuesta por un crecimiento guiado por una búsqueda de beneficios particulares a corto plazo, que ha ignorado los límites del planeta y ha llegado a exralimitarlos.

En el marco de las medidas que pueden adoptarse para poner fin al proceso de degradación, intentaremos sacar a la luz y debatir los obstáculos que están impidiendo a la ciudadanía y a sus responsables políticos, implicarse seriamente en la tarea vital de construir un futuro sostenible: desde la consideración infundada (pero muy difundida) de que los actuales procesos de degradación son naturales y que la acción humana es irrelevante, hasta dar por sentado que dichos procesos son lineales y, por tanto, lentos y controlables, permitiendo nuestra adaptación a los mismos.

⁽¹⁾ Este artículo ha sido concebido como contribución a la *Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible*, instituida por Naciones Unidas para el periodo 2005-2014 (Ver <http://www.oei.es/decada/>)

Terminaremos haciendo referencia a la necesidad de una [r]evolución para la sostenibilidad, que une los conceptos de revolución y evolución: revolución para señalar la necesidad de cambios profundos en nuestras formas de vida y organización social; evolución para puntualizar que no se pueden esperar tales cambios como fruto de una acción concreta, más o menos acotada en el tiempo, sino que se precisa un movimiento universal de implicación ciudadana que toda la educación -formal y no reglada- debe potenciar.

Palabras clave: cambios antropogénicos, emergencia planetaria, sostenibilidad, desarrollo sostenible, relaciones CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente), planteamientos «glocales» (globales y locales), educación ciudadana, [r]evolución para la sostenibilidad.

Abstract

Our first aim in this paper is to synthesize the reasons why the scientific community maintains the assumption that we are immersed in a situation of planetary emergency at which we must *and can* react to make possible a sustainable future. Henceforth, we shall refer to a set of linked problems which influence each other, such as an a very diverse pollution without borders, the loss of biodiversity, the depletion and destruction of natural resources or the extreme poverty of millions of human beings.

We analyze next the causes of such situation, related to a **socio-economic growth guided** by particular interests in the short term which has ignored and exceeded the limits of the planet.

It is within the framework of the steps which can be adopted to end the degradation process that we shall intend to elicit and discuss the obstacles impeding citizens and political leaders to get seriously involved in the essential task of making possible a sustainable future: to believe, for instance, that the nowadays degradation processes are natural and have nothing to do with human actions or that such processes are lineal and, therefore, slow and controllable, allowing then our adaptation.

Finally, we shall refer to the necessity of a [r]evolution for sustainability unifying the concepts of revolution and evolution: revolution to indicate the necessity of deep changes in our ways of life and social organization; evolution to point out the fact that we cannot expect such changes as a result of a particular action, more or less limited in time, and thus being necessary a universal trend of citizens' implication in the construction of a sustainable future which all forms of education must encourage.

Key words: anthropogenic changes, planetary emergency, sustainability, sustainable development, STSE (Science-Technology-Society-Environment) relationships, «glocal» (global & local) approaches, citizens' education, [r]evolution for sustainability.

Introducción

No es posible entender el surgimiento de los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible, ni comprender plenamente su significado, sin abordar con alguna profundidad el proceso de creciente degradación socioambiental. En efecto, todo conocimiento es la respuesta a un problema capaz de concitar el interés de la comunidad científica (Bachelard, 1938); y es la toma de conciencia de una acelerada degradación lo que ha llevado a introducir el concepto de sostenibilidad.

La noción de sostenibilidad surge así por vía negativa, como resultado de los análisis de una situación insostenible que amenaza gravemente el futuro de la humanidad. *Un futuro amenazado* es, precisamente, el título del primer capítulo de *Nuestro futuro común*, el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD, 1988) a la que debemos uno de los primeros intentos de introducir el concepto de desarrollo sostenible o sustentable: «El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (CMMAD, 1988, p. 67).

Como vemos, el problema que se plantea es evitar una degradación planetaria que compromete la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. Surge así una pregunta central: ¿Merece realmente la pena preocuparse por (*y ocuparse de*) algo tan inmenso e inmanejable como el planeta, desviando la atención de cuestiones más próximas y vitales para los seres humanos?

Aunque es lógico que surjan preguntas como ésta, que expresa lógicas reticencias a dejarse arrastrar por temores quizás infundados, cabe afirmar que la comunidad científica se ha pronunciado ya de forma plural y convergente. Podemos mencionar, como ejemplo particularmente destacado, el llamamiento realizado a finales del siglo XX por Jane Lubchenko, presidenta a la sazón de la AAAS (American Association for the Advancement of Science) -la más importante asociación científica a nivel mundial, tanto por el número de miembros como por la cantidad de premios Nobel y científicos de alto nivel que forman parte de la misma- reclamando que el siglo XXI fuera, para la ciencia, el siglo del medio ambiente y que la comunidad científica «reorientara su maquinaria» hacia la resolución de los problemas que amenazan el futuro de la humanidad (Lubchenko, 1998). Este llamamiento se apoyaba en un ingente cúmulo de investigaciones realizadas a lo largo de muchas décadas, desde los trabajos pioneros de George Perkins Marsh (1807-1882) y otros, acerca del impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza (Bergandi y Galangau-Quérat, 2008) hasta los realizados

por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, www.ipcc.ch/).

Todos estos trabajos han contribuido a justificar que se hable de una situación de auténtica *emergencia planetaria* (Bybee, 1991), fruto de las acciones humanas, lo que ha llevado a la introducción del concepto de *Antropoceno*, como nuevo período geológico, en el que los cambios principales que experimenta el planeta tienen un origen antrópico: «El premio Nobel de Química Paul Crutzen ha apodado a nuestro tiempo como el Antropoceno, una era en que la Tierra está dominada por el ser humano» (Sachs, 2008, p. 101).

Es importante recalcar que, como ha mostrado Naomi Oreskes (2004), tras analizar casi un millar de artículos publicados en revistas científicas acerca del cambio climático, ni un solo artículo científico introduce dudas acerca del carácter antrópico del calentamiento global. En cambio, en un análisis paralelo de artículos publicados en la prensa acerca de la misma temática, más del 50% de dichos artículos expresaban dudas acerca de la realidad del cambio climático o acerca de sus causas.

En otro apartado volveremos a ocuparnos de esta preocupante discrepancia entre las publicaciones científicas y lo que recoge la prensa y, en general, los medios de difusión ordinarios (Gore, 2007). Pero aquí queremos resaltar el acuerdo absoluto existente en la comunidad científica acerca de esta problemática, porque ello constituye un requisito esencial para justificar y orientar la toma de decisiones.

Intentaremos ahora resumir los argumentos científicos que permiten hablar de emergencia planetaria... y también de la necesidad y *posibilidad* de hacerle frente. Hemos de insistir en esta posibilidad porque hablar de problemas graves y preocupantes, como exige el análisis de la actual situación, suele generar actitudes de desánimo que favorecen la inhibición (Hicks y Holden, 1995). Es preciso, pues, señalar desde el comienzo que este estudio de los problemas está al servicio de la búsqueda de soluciones... y que esas soluciones existen y estamos a tiempo de adoptar las medidas necesarias.

¿Cómo comprender que nos enfrentamos a una situación de emergencia planetaria?

Cualquier ciudadana o ciudadano ha oído hablar reiteradamente, en los medios de comunicación, de problemas como la contaminación, el cambio climático, el

agotamiento de recursos fundamentales, la pérdida de biodiversidad, el hambre de millones de personas y un largo etcétera. Sin embargo, este conocimiento no supone que haya comprendido la gravedad de la situación y la necesidad de actuar con urgencia.

Podemos comprender esta aparente incoherencia si analizamos la manera de abordar los problemas en los medios de difusión (e incluso en bastantes trabajos especializados): siguiendo las urgencias del momento, la atención pasa de la destrucción de la capa de ozono al agotamiento del petróleo, para saltar al cambio climático y de ahí a las pandemias, al problema de la falta de agua, o a la pobreza extrema de miles de millones de seres humanos... Cada problema es desplazado por otro y el resultado es que ninguno de ellos es visto como demasiado importante, puesto que siempre hay otro que viene a sustituirlo en el palmarés de las urgencias.

La aparente «competencia» entre los problemas –que se traduce en una mutua neutralización de la atención que concitan– es el fruto de un tratamiento inconexo de cada uno de ellos, sin mostrar su estrecha vinculación como aspectos de una misma problemática que se potencian mutuamente y que deben abordarse, pues, conjuntamente. Se hace necesario por ello recurrir a lo que Joël de Rosnay denominó el *macroscopio* (Rosnay, 1979). La tesis principal desarrollada por Rosnay es que los sistemas complejos que gobiernan nuestras vidas deberían ser contemplados como un todo en vez de tomar sus componentes separadamente. Este estudio holístico es lo que designa metafóricamente como uso del macroscopio, para contraponerlo a los estudios puntuales que, al centrarse en un único aspecto o problema, ignoran sus vinculaciones con otros e imposibilitan su tratamiento. Ello es particularmente importante por lo que se refiere a la problemática de la situación del mundo, porque existe una fuerte tendencia a los planteamientos parciales y al reduccionismo causal, ignorando la estrecha relación de los problemas y la necesidad de abordarlos conjuntamente (Tilbury, 1995; Morin, 2001; Vilches y Gil Pérez, 2003; Novo, 2006; Murga, 2008).

Usar el macroscopio es buscar la vinculación entre los problemas para que no quede oculto ningún aspecto capaz de bloquear el tratamiento del conjunto. Y es también realizar un estudio diacrónico que muestre la evolución de los problemas y permita sacar lecciones de situaciones pasadas similares y concebir posibles soluciones. En suma, para que se cree un clima de implicación generalizada en el tratamiento de la situación de emergencia planetaria, mientras todavía estamos a tiempo, es necesario comprender la gravedad de los cambios que se están produciendo en el conjunto del planeta y hacia dónde conducen y conocer las estrategias para abordar problemas que están estrechamente vinculados y son «*locales*», es decir, a la vez *locales y globales* (Novo, 2006): unos humos contaminantes, por ejemplo, afectan en primer lugar a

quienes viven en las proximidades de las chimeneas emisoras; pero esos humos se diluyen en la atmósfera común y terminan afectando a todo el planeta. No hay fronteras para esos humos, como no hay fronteras para la radiactividad y otras muchas formas de contaminación. Realzar esto es fundamental porque muestra del *carácter planetario* de los problemas y contribuye a salir al paso del obstáculo que supone estudiar los problemas sólo *localmente* o pensar en medidas exclusivamente locales para resolver problemas de ámbito global.

Con esta perspectiva holística nos referiremos ahora a la problemática medioambiental en la que estamos inmersos.

¿Cuál es la problemática medioambiental a la que nos enfrentamos?

Debemos precisar, de entrada, que consideramos el medio ambiente en su sentido más amplio, que incluye a los propios seres humanos, de acuerdo con la *Declaración de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental*, de 1977 que, como señalan Girault y Sauvé (2008, p. 8), «propone un enfoque integral de las realidades ambientales» poniendo en evidencia la estrecha vinculación entre, por ejemplo, desarrollo económico y conservación del medio. Se trata, pues, de un planteamiento coherente con el uso del macroscopio que hemos defendido en el apartado anterior.

Y ¿cuáles son los graves problemas que afectan a la humanidad? Nos referiremos en primer lugar al problema de una *contaminación pluriforme y sin fronteras*, que, como ya hemos señalado, ejemplifica la dimensión planetaria de los problemas. Merece la pena mencionar las distintas formas de contaminación asociadas a la actividad humana: los gases nocivos emitidos por las centrales térmicas, la calefacción o el transporte; los vertidos industriales, urbanos y agrícolas; los residuos radiactivos; los metales pesados; los plásticos; los contaminantes orgánicos permanentes... Y conviene insistir en lo que suele pasar desapercibido o es mal interpretado, como los llamados «accidentes» (hundimiento de petroleros...), que constituyen en realidad «catástrofes anunciadas», o los conflictos bélicos (no hay nada tan contaminante como las guerras, pero extrañamente no suelen ser mencionadas al hablar de contaminación). Y a ello hay que añadir formas de contaminación ignoradas o consideradas erróneamente como «menores»: acústica, lumínica, visual... o la llamada «chatarra espacial», en buena

medida fruto de ensayos de armas espaciales, con miles de objetos desplazándose a enormes velocidades relativas, que ponen en peligro la red de satélites artificiales a través de los cuales se realizan actividades fundamentales en nuestras sociedades (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988; ESA, 2009).

El estudio de las secuelas «glocales» -a la vez locales y globales- de esta contaminación (lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, cambio climático...) nos pone en contacto con el problema del *agotamiento y destrucción de recursos* y ecosistemas (McNeill, 2003; Lynas, 2004), a menudo mencionado como *otro* problema, sin percibir su estrecha vinculación con la contaminación. Cuando se analiza el agotamiento de recursos absolutamente esenciales, como la masa boscosa, el suelo fértil o los recursos hídricos, la vinculación de este problema con la contaminación aparece con toda claridad: la reducción de la masa boscosa, por ejemplo, no es sólo debida a una tala descontrolada, sino que la lluvia ácida juega un papel nada despreciable. Y no debemos olvidar esos recursos fundamentales -pero a menudo ignorados como recursos porque «no cuestan dinero»- que suponen los sumideros (la atmósfera, los mares, el propio suelo) en los que se diluyen y en ocasiones se neutralizan los productos contaminantes fruto de la actividad humana. Se trata de recursos que estamos también perdiendo: los suelos, los océanos, el aire están saturándose de sustancias contaminantes; no podemos, por ejemplo, seguir lanzando CO₂ a la atmósfera incrementando peligrosamente el efecto invernadero.

En definitiva, estudiar la *destrucción* de los recursos nos muestra la estrecha relación entre el problema del agotamiento de muchos recursos y el de la contaminación (responsable de dicha destrucción). Y es posible conectar ahora con otro grave problema, frecuentemente ignorado. Basta preguntarse «¿Dónde se potencian y resultan más graves estas problemáticas de contaminación y agotamiento de recursos?» para que se imponga la referencia al problema de una *urbanización creciente y desordenada* en el que conviene detenerse.

Desafortunadamente, el crecimiento del mundo urbano ha adquirido un carácter desordenado, incontrolado, casi cancerígeno. Si en 1900 sólo un 10% de la población mundial vivía en ciudades, 2007 ha sido el primer año de la historia con más personas viviendo en áreas urbanas que en el campo, según señala el informe de Naciones Unidas *UN-babiatat: el estado de las ciudades 2006-2007*, añadiendo que en 2030, si se continua con el actual ritmo de crecimiento, de una población de unos 8.100 millones de habitantes, más de 5.000 vivirán en ciudades.

Los núcleos urbanos, que surgieron hace siglos como centros donde se gestaba la civilización, se han ido transformando en lugares amenazados por la masificación, el

ruido, los desechos, el consumo exacerbado de recursos energéticos, la destrucción de terrenos agrícolas, etc. Puede decirse que las ciudades constituyen hoy el paradigma de la imprevisión y de la especulación, es decir, de la insostenibilidad. ¿Podremos construir un mundo de ciudades medioambiental, social y económicamente viables a largo plazo? Éste es uno de los grandes desafíos a que se enfrenta hoy la humanidad (Worldwatch Institute, 2007).

Nos hemos detenido en el problema que plantea la urbanización para mostrar cómo contaminación, destrucción de recursos y urbanización desordenada se refuerzan mutuamente. Y ello tiene consecuencias de degradación globales –que afectan a todo el planeta, no sólo a las ciudades– en las que es preciso detenerse también.

Podemos comenzar refiriéndonos a la degradación de *todos* los ecosistemas de la Tierra y, de forma especial, al papel que en ello juega el *incremento* del efecto invernadero y el cambio climático que genera (Lynas, 2004). Los informes elaborados para Naciones Unidas por paneles de expertos alertan, año tras año, de un deterioro generalizado de los ecosistemas que califican de devastador. La explotación intensiva, los incendios, la contaminación, la urbanización desordenada... están destruyendo todos los ecosistemas: bosques, praderas, humedales, playas, arrecifes de coral...

Especial atención merece, como ya hemos señalado, el papel que juega en esta degradación el *incremento del efecto invernadero* y el *cambio climático* que está generando con consecuencias ya visibles (Duarte, 2006; Pearce, 2007; IPCC, 2007): disminución de los glaciares y deshielo de los casquetes polares y del *permafrost*; subida del nivel del mar; destrucción de humedales, bosques de manglares, zonas costeras habitadas; aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos atmosféricos extremos, como sequías, huracanes, inundaciones, avalanchas de barro, transformación de los océanos en fuentes de dióxido de carbono, modificaciones en las migraciones de aves, alteración de los ritmos vitales de numerosas especies... (Vilches et al., 2008). Insistimos de nuevo, sin embargo, en la necesidad de no limitar la atención en este único problema y no creer que bastaría con reducir las emisiones de CO₂ para haber resuelto la situación de emergencia planetaria.

Igualmente preocupante es la *pérdida de biodiversidad*, contemplada a menudo, una vez más, como *otro* problema inconexo, o presentada en ocasiones como una simple consecuencia del cambio climático. Pero aunque es cierta la vinculación entre ambos hechos (pensemos, por ejemplo, en cómo afecta la elevación de la temperatura a los arrecifes de coral) las causas de la pérdida de biodiversidad son múltiples: estamos envenenando suelos, aguas y aire, haciendo desaparecer con contaminación, plaguicidas, herbicidas, asfalto y cemento, miles de especies a un ritmo que constituye

una *masiva extinción*, un auténtico «ecocidio» (Broszimmer, 2005). Es urgente interrumpir esta destrucción de biodiversidad, como se señala en el Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (Convention on Biological Diversity, 2009), que amenaza con arrastrar a la propia especie humana, porque el equilibrio de la biosfera puede derrumbarse si seguimos arrancándole eslabones (Lewin, 1997; Delibes y Delibes, 2005).

Se precisa, en definitiva, como se ha reclamado en la Conferencia Internacional sobre Biodiversidad, un protocolo de protección de la biodiversidad, sin olvidar la *diversidad cultural* que, como señala Ramón Folch (1998), es una dimensión de la biodiversidad aunque en su vertiente sociológica que es el flanco más característico y singular de la especie humana y su destrucción ha de preocuparnos tanto o más que la desaparición de especies vegetales o animales, porque esa diversidad es la garantía de una pluralidad de respuestas a los problemas a los que la humanidad ha de hacer frente. Curiosamente, sin embargo, la pérdida de diversidad cultural es un problema al que no se suele hacer referencia, como si no tuviera que ver con el proceso de degradación o, incluso, como si esa diversidad fuera algo negativo que está generando terribles conflictos. ¿No son, acaso, las particularidades las que enfrentan sectariamente a unos grupos con otros, las causantes de las «limpiezas étnicas», de los rechazos a los inmigrantes...?

Es preciso rechazar contundentemente esa atribución de los conflictos a la diversidad cultural. Son los intentos de *suprimir* la diversidad lo que genera los problemas, cuando se exalta «lo propio» como lo único bueno, lo verdadero, y se mira a los otros como infieles a convertir, naturalmente por la fuerza. O cuando se considera que los otros representan «el mal», la causa de nuestros problemas, y se busca «la solución» en su aplastamiento. *Los enfrentamientos no surgen porque existan particularismos, no son debidos a la diversidad, sino a su rechazo* (Maaluf, 1999).

Un aspecto especialmente grave asociado al proceso de degradación ambiental es la situación de *pobreza extrema* en la que viven miles de millones de seres humanos. Según el Banco Mundial, el total de seres humanos que vive en la pobreza más absoluta, con un dólar al día o menos, ha crecido de 1.200 millones en 1987 a 1.500 en la actualidad y casi la mitad de la humanidad no dispone de dos dólares al día. Pero, como explica el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la pobreza no se define exclusivamente en términos económicos... también significa malnutrición, reducción de la esperanza de vida, falta de acceso a agua potable y condiciones de salubridad, enfermedades, analfabetismo, imposibilidad de acceder a la escuela, a la cultura, a la asistencia sanitaria... Se trata, además, de una relación circular: la de-

gradación ambiental contribuye a la pobreza extrema, pero dicha pobreza empuja a la explotación desordenada e insostenible del entorno para satisfacer a necesidades perentorias.

El resultado último de este proceso de degradación es una *desertización* que crece año a año, aceleradamente, sobre la superficie de la Tierra. Como afirmó Kofi Annan con motivo de la *IV Conferencia de los Estados Parte de la Convención de la ONU contra la Desertización*, nos encontramos frente a «uno de los procesos de degradación ambiental más alarmante del planeta», con pérdidas anuales de miles de millones de dólares, con riesgos para la estabilidad de las sociedades y con enormes tensiones en las zonas secas que aún no han sido degradadas, dado que millones de personas deberán emigrar a otras tierras donde poder sobrevivir.

Como nos muestra este conjunto de problemas, estrechamente vinculados, al que hemos pasado revista muy someramente y sin ánimo exhaustivo, con ayuda del macroscopio, nos encontramos en una situación de auténtica emergencia planetaria y es preciso preguntarse a qué comportamientos, individuales y colectivos podemos atribuir dicha situación. Con otras palabras, se hace necesario, para poder actuar fundamentadamente, profundizar en el uso del macroscopio para averiguar cuáles pueden ser las causas de la situación descrita hasta aquí.

¿Cuáles son las posibles causas de la actual situación?

Conviene señalar, de entrada, que no es fácil ni demasiado importante distinguir entre causas y efectos ya que se trata de una problemática sistémica, en la que los problemas se potencian mutuamente; lo importante es tomar en consideración *todos* los problemas. Hecha esta necesaria aclaración, podemos pasar revista ahora a una nueva serie de problemas estrechamente vinculados al proceso de degradación que hemos resumido en el apartado anterior y que para algunos autores constituyen las causas últimas del mismo.

Nos referiremos, en primer lugar, a la *apuesta por un crecimiento continuo*. Conviene recordar, a este respecto, que desde la segunda mitad del siglo XX se ha producido un crecimiento económico global sin precedentes. Y cabe reconocer que este extraordinario crecimiento produjo importantes avances sociales. Baste señalar que la esperanza de vida en el mundo pasó de 47 años en 1950 a 64 años en 1995. Ésa es una de las razones, sin duda, por la que la mayoría de los responsables políticos,

movimientos sindicales, etc., parecen apostar por la continuación de ese crecimiento. Una mejor dieta alimenticia, por ejemplo, se logró aumentando la producción agrícola, las capturas pesqueras, etc. Ésta y otras mejoras han sido posibles, en definitiva, gracias a un enorme crecimiento económico, pese a estar lejos de haber alcanzado a la mayoría de la población del planeta.

Sabemos, sin embargo, que mientras los indicadores económicos como la producción o la inversión han sido, durante años, sistemáticamente positivos, los indicadores ambientales resultaban cada vez más negativos, mostrando una contaminación sin fronteras y un cambio climático que amenaza la biodiversidad y la propia supervivencia de la especie humana. Y pronto estudios como los de Meadows sobre *Los límites del crecimiento* (Meadows et al., 1972; Meadows, Randers y Meadows, 2006) establecieron la estrecha vinculación entre ambos indicadores. Ésa es la razón de que hoy hablemos de un crecimiento *insostenible*. Como afirma Brown (1998), del mismo modo que un cáncer que crece sin cesar destruye finalmente los sistemas que sustentan su vida al destruir a su huésped, una economía global en continua expansión está destruyendo a su huésped: el ecosistema Tierra.

Este crecimiento económico continuado aparece asociado al problema del *hiperconsumo* de las sociedades «desarrolladas» y de los grupos poderosos de cualquier sociedad, que sigue creciendo como si las capacidades de la Tierra fueran infinitas (WorldWatch Institute, 2004). Baste señalar que los 20 países más ricos del mundo han consumido en el último siglo más naturaleza, es decir, más materia prima y recursos energéticos no renovables, que toda la humanidad a lo largo de su historia y prehistoria (Vilches y Gil, 2003, capítulo 8). Este elevado consumo es estimulado por una publicidad agresiva que se dedica a crear necesidades y a estimular modas efímeras y se traduce en consecuencias gravísimas para el medio ambiente de todos, incluido el de los países más pobres, que apenas consumen.

Pero no se trata, claro está, de demonizar todo consumo sin matizaciones. La escritora sudafricana Nadine Gordimer, Premio Nobel de literatura, que ha actuado de embajadora de buena voluntad del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), puntualiza: «El consumo es necesario para el desarrollo humano cuando amplía la capacidad de la gente y mejora su vida, *sin menoscabo de la vida de los demás*». Y añade: «Mientras para nosotros, los consumidores descontrolados, es necesario consumir menos, para más de 1000 millones de las personas más pobres del mundo aumentar su consumo es cuestión de vida o muerte y un derecho básico» (Gordimer, 1999, pp. 15-16). Conectamos así con el problema del *crecimiento demográfico* como otra de las razones del crecimiento económico y sus consecuencias medioambientales.

Existe una notable resistencia en amplios sectores de la población a aceptar que el crecimiento de la población mundial representa hoy un grave problema (Vilches y Gil, 2003, capítulo 9). Incluso se argumenta frecuentemente que el problema es el contrario, puesto que en los países desarrollados se está produciendo un grave envejecimiento de la población que pone en peligro el sistema de pensiones, etc. Éste es un ejemplo de planteamiento local guiado por intereses particulares a corto plazo, que conduce a conclusiones insostenibles. Conviene por ello proporcionar algunos datos acerca de este crecimiento demográfico que permitan valorar su papel, junto al hiperconsumo de una quinta parte de la humanidad, en el actual crecimiento no sostenible (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988; Ehrlich y Ehrlich, 1994; Sachs, 2008):

- A lo largo del siglo XX la población se ha más que cuadruplicado y sigue creciendo, más allá de la capacidad de carga del planeta. Se puede comprender el absurdo de pensar que la población pueda seguir creciendo indefinidamente, como lo hace ahora, señalando que eso supondría que en menos de 2000 años su masa equivaldría ¡a la de toda la Tierra! (Diamond, 2006). Ello debería bastar para vencer las reticencias de quienes guiados por consideraciones ideológicas consideran incuestionable el «creced y multiplicaros». Pero hay argumentos de tanto peso como esta reducción al absurdo:
- Como mostraron en 1997 los expertos en sostenibilidad, en el marco del llamado Foro de Río, para que la población mundial existente en aquel momento alcanzara un nivel de vida semejante al de los países desarrollados se precisarían los recursos de más de tres Tierras(!). Y desde entonces la población mundial se ha incrementado en más de 700 millones.
- «Incluso si consumieran, en promedio, mucho menos que hoy, los nueve mil millones de hombres y mujeres que poblarán la Tierra hacia el año 2050 la someterán, inevitablemente, a un enorme estrés» (Delibes y Delibes, 2005, p. 106).

En definitiva, el hiperconsumo insolidario y la explosión demográfica impiden satisfacer las necesidades de la mayoría de la población mundial, lo que se traduce en *desequilibrios insostenibles*. Se pueden dar muchos indicadores de esos desequilibrios que no hacen más que crecer:

En 1820, la mayor diferencia entre ricos y pobres –en concreto, entre la economía puntera del mundo de la época, el Reino Unido y la región más pobre del

planeta, África- era de cuatro a uno, en cuanto a la renta per cápita... En 1998, la distancia entre la economía más rica, Estados Unidos, y la región más pobre, África, se había ampliado ya de veinte a uno (Sachs, 2005, p. 62).

Un dato del consumo que impresiona particularmente, y que resume muy bien las desigualdades, es que un niño de un país industrializado va a consumir en toda su vida lo que consumen 50 niños de un país en desarrollo (CMMAD, 1988). Y como señala el PNUD, estos desequilibrios afectan en mayor medida a las mujeres, lo que se relaciona con su desigualdad en cuanto al acceso a la educación, a los recursos productivos y al control de bienes, así como, en ocasiones, a la desigualdad de derechos en el seno de la familia y de la sociedad (Sen, 2000).

Debemos insistir en que estas tremendas desigualdades, es decir, la existencia de una pobreza extrema que afecta a millones de seres humanos, agravada por el proceso de degradación ambiental, contribuye a su vez a la explotación de los ecosistemas hasta dejarlos exhaustos. En resumen, no somos únicamente los consumistas del Norte quienes degradamos el planeta. Los más pobres de los habitantes del Tercer Mundo *se ven obligados*, hoy por hoy, a contribuir a esa destrucción, de la que son las principales y primeras víctimas. Pero esta destrucción afectará cada vez más a todos. El PNUD lo ha expresado con nitidez: el bienestar de cada uno de nosotros también depende, en gran parte, de que exista un nivel de vida mínimo para todos. Una vez más, el uso del macroscopio pone en evidencia la estrecha relación y circularidad de los problemas que caracterizan la situación de emergencia planetaria.

Con palabras de Mayor Zaragoza (1997, p. 30): «El 18% de la humanidad posee el 80% de la riqueza y eso no puede ser. Esta situación desembocará en grandes conflagraciones, en emigraciones masivas y en ocupación de espacios por la fuerza». Conectamos así con el problema de los *conflictos y violencias*, estrechamente ligado a estos desequilibrios insostenibles. No hay duda, en efecto, acerca de que los desequilibrios extremos son insostenibles y provocarán los conflictos y violencias a los que hace referencia Mayor Zaragoza, pero es preciso señalar que, en realidad, las desigualdades extremas *son también* violencia. ¿Qué mayor violencia que dejar morir de hambre a millones de seres humanos, a millones de niños? El *mantenimiento* de la situación de *extrema pobreza* en la que viven tantos millones de seres humanos es un acto de violencia permanente. Una violencia que engendra más violencia, otras formas de violencia, como las guerras, el terrorismo, el crimen organizado, las presiones migratorias (crecientes e imparable, con los dramas que conllevan y los rechazos que generan) o la actividad especuladora de algunas empresas transnacionales que buscan el mayor

beneficio propio a corto plazo, desplazando su actividad allí donde los controles ambientales y los derechos de los trabajadores son más débiles, contribuyendo al deterioro social y a la destrucción del medio ambiente.

Cuando se habla de conflictos bélicos, conviene recordar la enorme y creciente cifra de gasto militar mundial que en 2006 alcanzó un record histórico: ¡1,06 billones de dólares anuales! Una cifra superior a los ingresos globales de la mitad más pobre de la humanidad. Por eso la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD, 1988) señaló que el verdadero coste de la carrera armamentista es la pérdida del producto que se hubiera podido obtener con él. Las fábricas de armas, el transporte de esas armas y la explotación de los minerales destinados a su producción, exigen enormes cantidades de energía y de recursos minerales y contribuyen en gran parte a la contaminación y al deterioro del medio ambiente. Y eso afecta muy especialmente –señalaba también la CMMAD– a la investigación científica: medio millón de científicos trabajan en la investigación relacionada con las armas en todo el mundo, inversión que representa alrededor de la mitad de los gastos mundiales totales en investigación y desarrollo. Estos gastos son superiores a todo lo que se invierte con miras a desarrollar tecnologías para contar con nuevas fuentes de energía y combatir la contaminación.

Tras todas estas formas de violencia y comportamientos depredadores aparece siempre la *búsqueda de beneficios particulares a corto plazo*, sin atender a sus consecuencias para los demás ni, en un plazo cada vez más breve, *para nosotros mismos*. Y una vez más hay que insistir en que estas formas de violencia están interconectadas entre sí y con el resto de problemas a los que venimos haciendo referencia: desde el hiperconsumo o la explosión demográfica a la contaminación, que está generando el cambio climático y la degradación de los ecosistemas. Todos se potencian mutuamente y resulta iluso pretender resolver aisladamente cuestiones como el terrorismo, las migraciones incontroladas o el cambio climático. La situación de emergencia planetaria es el resultado de un conjunto de problemas inseparables.

A todo ello debemos añadir una consideración que no suele hacerse, pero que nos parece fundamental para comprender correctamente las acciones correctoras a impulsar: *ninguno de estos comportamientos es nuevo en la historia de la humanidad*, sino que hunde sus raíces en un comportamiento inveterado que ha impregnado las sociedades humanas hasta hoy. Nuestra pauta de actuación más arraigada, históricamente, señala Sachs (2008, p. 87) «ha sido la apropiación de los sistemas naturales de la Tierra en beneficio propio, a menudo con un inmenso coste involuntario para otras especies y para el bienestar a largo plazo de la humanidad en su conjunto». En una fase temprana de su existencia, los humanos empezaron a modificar el paisaje para

hacer recaer sus beneficios en la satisfacción de necesidades humanas a expensas de otras especies:

Hay evidencias de que los seres humanos e incluso de los proto-humanos, utilizaron el fuego para alterar el paisaje con el fin de convertir bosques en praderas y hacer más fácil la caza. Aquellos primeros pasos de nuestra especie auguraban la pauta que nos ha situado ante el reto ecológico del siglo XXI (Sachs, 2008, p. 88).

El carácter depredador de las sociedades humanas pre-modernas sólo se diferenciaba del actual por ser realizado con técnicas transformadoras poco eficaces por el comparativamente escaso número de seres humanos existentes en un mundo prácticamente vacío. La sostenibilidad, pues, no es algo a buscar en el pasado. Como explica Mayor Zaragoza en *Un mundo Nuevo* (Mayor Zaragoza, 2000) la preocupación, surgida recientemente, por la preservación de nuestro planeta es indicio de una auténtica revolución de las mentalidades: aparecida en apenas una o dos generaciones, esta metamorfosis cultural, científica y social rompe con una larga tradición de indiferencia, por no decir de hostilidad. No se trata, pues, de «rescatar» lo perdido, de volver hacia atrás, sino de seguir avanzando, de superar los persistentes obstáculos.

Lo que importa, en cualquier caso, no es si el paradigma de la explotación incontrolada de la naturaleza (incluidos otros seres humanos) tiene su origen en la modernidad como algunos afirman o si es muy anterior y mucho más general, como pensamos otros: lo esencial es que hemos comprendido que dicho paradigma ha de ser sustituido, si queremos evitar el colapso de nuestras civilizaciones. Un colapso cuya posibilidad es algo más que una hipótesis, puesto que se han documentado ya varios ejemplos del mismo (Diamond, 2006).

Diamond ha investigado, efectivamente, el repentino colapso que sufrieron sociedades como la de la Isla de Pascua o la de los Anasazi y ha encontrado patrones de comportamiento que se ajustan a los descritos y que por darse en lugares aislados y de dimensiones reducidas llevaron más rápidamente a la extralimitación, es decir, al crecimiento desmedido de la población, al agotamiento de los recursos, a la degradación ambiental... hasta dar lugar a enfrentamientos que acabaron en genocidios y el colapso de toda forma de organización social. Y, según sus detenidos estudios, la situación actual se aproxima en muchos aspectos a la que precipitó el colapso de aquellas sociedades, por lo que podría conducir al mismo resultado, pero ahora a *escala planetaria*.

Sin embargo, señala Diamond, existe una diferencia fundamental entre la situación actual y la existente en esas sociedades que colapsaron: ahora tenemos conocimientos que nos permiten prever lo que puede suceder *y actuar para evitarlo*. Ésta es la razón por la que podemos referirnos al Antropoceno como una *oportunidad* para modificar patrones de comportamiento milenarios y sentar las bases de un futuro sostenible.

¿Qué podemos hacer?

No corresponde aquí desarrollar cuáles son las medidas para hacer frente a la situación de emergencia planetaria; medidas que pueden agruparse en tecnocientíficas, educativas y políticas y que aparecen recogidas en una amplísima literatura (ver, por ejemplo, las referencias incorporadas y regularmente actualizadas en los *temas de acción clave* de la web: www.oei.es/decada). Pero sí queremos dejar claro que el planteamiento holístico con el que es preciso abordar los problemas, dada su estrecha vinculación, debe estar presente también al pensar en las posibles soluciones: ello supone que debemos tener en cuenta un entramado de medidas que abarque el conjunto de dichos problemas y no caer en el error de pensar que es posible encontrar solución a cada problema «concreto», sea éste el cambio climático, la falta de agua dulce o cualquier otro. Ninguna medida aislada bastaría para resolver ninguno de los problemas; todas ellas son necesarias y deben abordarse conjuntamente, respondiendo a un planteamiento global. Este planteamiento holístico es el que ha dado lugar a los conceptos estructurantes de sostenibilidad, considerado por Bybee (1991) como «la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la humanidad», y de desarrollo sostenible (Novo, 2006, capítulo 3).

Antes de terminar queremos llamar la atención sobre un hecho particularmente grave: pese a la abundante información y los reiterados llamamientos de expertos e instituciones mundiales acerca de los graves problemas a los que la humanidad ha de hacer frente, la mayoría de quienes recibimos estos mensajes continuamos sin reaccionar ante ellos (Murga, 2008) y proseguimos nuestras actividades y formas de vida habituales. Cabe concluir, por tanto, que existen serios obstáculos que dificultan los necesarios cambios de actitudes y comportamientos; que dificultan incluso una decidida implicación de los educadores en la formación de una ciudadanía

consciente de la situación de emergencia planetaria y sus causas y preparada para adoptar las medidas necesarias para hacer frente a dicha situación.

Es preciso, pues, sacar a la luz esos obstáculos y estudiar la forma de superarlos para lograr que la atención a la situación de emergencia planetaria, circunscrita hasta muy recientemente a los expertos y a algunos movimientos ecologistas, pase a concitar el interés generalizado y permanente de la ciudadanía. Entre los obstáculos detectados y que es necesario tener presente podemos mencionar (Vilches et al., 2008):

- *Centrarse en el estudio de los problemas sin insistir en que es posible hacerles frente.* Ya hemos hecho referencia a las investigaciones de Hicks y Holden (1995), quienes han constatado que si se comienza a hablar de problemas sin la perspectiva de la posibilidad de hacerles frente, se generan lógicos sentimientos de agobio y desánimo que inducen a la pasividad. Es preciso poner énfasis, desde el primer momento, en que es posible actuar, que el estudio de los problemas está al servicio de la búsqueda de soluciones. Y que esas soluciones existen y estamos a tiempo de adoptar las medidas necesarias. Algo que, debemos insistir, responde a la realidad: incluso los estudios que advierten de los peligros más graves, como el *IV Informe del IPCC (2007)*, indican que estamos aún a tiempo de adoptar las medidas necesarias para hacer frente a la situación.
- *El síndrome de la rana hervida.* Como ya hemos señalado, la ciudadanía en general (incluidos educadores y responsables políticos) no está respondiendo a los llamamientos fundamentados para hacer frente a la actual situación de emergencia planetaria. Al Gore intenta explicar este comportamiento utilizando la conocida metáfora del «síndrome de la rana hervida» (Gore, 2007) que podemos resumir así: si intentamos introducir una rana en agua muy caliente, da un salto y escapa; pero si la introducimos en agua a temperatura ambiente y procedemos a calentarla lentamente, la rana permanece en el agua hasta morir hervida (¡si no la sacamos antes!). La explicación obvia es que al calentar poco a poco la rana parece no percibir la gravedad de los sucesivos «pequeños» cambios, al tiempo que va insensibilizándose a los mismos, por lo que acaba siendo incapaz de reaccionar. Y la pregunta que cabe formularse es si no estará sucediéndonos lo mismo a los seres humanos. La cuestión estriba, pues, en lograr que la especie humana «salte», antes de sucumbir víctima inconsciente de los «pequeños cambios». Ése es el objetivo central de la *Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014)*: contribuir a que

seamos conscientes, cuanto antes, de la gravedad de la situación, sus causas y las medidas que se requiere adoptar (Murga, 2008); porque, aunque se están agotando las posibilidades de evitar un desastre global e irreversible, aún estamos a tiempo de saltar. *Y debemos hacerlo ya.*

- *Los tratamientos reduccionistas, puntuales, locales e inconexos.* Ya nos hemos referido ampliamente a la necesidad de proporcionar una visión holística y dinámica de la situación, que muestre la vinculación entre los problemas y su carácter *glocal*.
- *Dar por sentado que los procesos son lineales y, por tanto, lentos y controlables, permitiendo nuestra adaptación.* Se considera, por ejemplo que un aumento paulatino de la temperatura se traducirá en efectos también paulatinos y moderados que permitirán adaptarse a los mismos. No es preciso, se concluye, comenzar ya a preocuparse. Sin embargo, un aumento de tan solo dos grados podría provocar, por ejemplo, la fusión del *permafrost* del Ártico, provocando cambios drásticos y posiblemente irreversibles (Pearce, 2007). En efecto, si, por ejemplo, el *permafrost* se derritiese, la turba formada por el musgo y líquen congelados se descompondría, liberando cantidades ingentes de metano que incrementarían drásticamente el efecto invernadero haciendo que la temperatura aumentara bruscamente muchos grados.
- *Considerar que los procesos son naturales y que la acción humana es irrelevante.* Las dificultades para comprender la gravedad de la situación y la necesidad de actuar se apoyan, a menudo, en la creencia de que los cambios que están teniendo lugar son algo natural y que la acción humana tiene poco que ver en ellos. ¿Acaso un cambio climático -por ejemplo- no es algo natural, que se ha producido innumerables veces a lo largo de la historia de la Tierra? Se puede salir al paso de las dudas acerca del carácter natural del actual cambio climático con ayuda de los datos obtenidos acerca la variación de la concentración de CO₂ y de temperatura a lo largo de los últimos 400.000 años: durante dicho periodo se han producido repetidas variaciones en la concentración de CO₂ y de la temperatura. Podría pensarse, pues, que eso da la razón a quienes hablan de causas naturales. Sin embargo, desde el inicio de la Revolución industrial hemos asistido a una elevación de la concentración de CO₂ que duplica ya los valores máximos alcanzados en ese largo periodo, lo que supone un cambio radical, muy alejado de los procesos naturales: tras décadas de estudios, hoy no parece haber duda alguna entre los expertos acerca de que las actividades humanas están cambiando el clima del planeta. Ésta

ha sido, precisamente, la conclusión de los Informes de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). Pero, como ya hemos señalado, no se trata únicamente del cambio climático, sino de un *cambio global* (Duarte, 2006) que incluye un conjunto de problemas relacionados a los que nos hemos venido refiriendo: una contaminación pluriforme y sin fronteras, el crecimiento explosivo de la población (una cuarta parte de la cual vive en una pobreza extrema), agotamiento de recursos, procesos acelerados de una urbanización desordenada, degradación de *todos* los ecosistemas, pérdida acelerada de biodiversidad, etc. Y somos nosotros, los seres humanos, los responsables y, sobre todo, los únicos que podemos evitar que prosiga una degradación que ya es una seria realidad.

- *La difusión dada a planteamientos negacionistas sin fundamento.* Ya hemos señalado la preocupante discrepancia entre las publicaciones científicas y lo que recogen los medios de difusión acerca de problemas como el cambio climático (Oreskes, 2004), que presentan en plan de igualdad las conclusiones de miles de trabajos científicos convergentes y las opiniones carentes de fundamento de unos pocos negacionistas. Ello se traduce en lógicas dudas de la ciudadanía que dificultan su implicación. Se hace necesario, pues, proceder a distinguir lo que constituye el consenso de la comunidad científica de opiniones gratuitas que responden, a menudo, a intereses particulares a corto plazo.

Por razones de espacio no proseguiremos este análisis de los obstáculos que hemos de tener presente para lograr la implicación ciudadana en la construcción de un futuro sostenible (Vilches et al., 2008) y terminaremos haciendo referencia a la necesidad de una difícil –pero necesaria y *posible*– [r]evolución para la sostenibilidad. En efecto, sería iluso pensar que el logro de sociedades sostenibles es una tarea simple. Se precisan cambios profundos que explican el uso de expresiones como «revolución energética», «revolución del cambio climático», etc. Mayor Zaragoza (2000) insiste en la necesidad de una profunda revolución cultural y la ONG Greenpeace ha acuñado la expresión *[r]evolución por la sostenibilidad*, que nos parece particularmente acertada al unir los conceptos de revolución y evolución: revolución para señalar la necesidad de cambios profundos en nuestras formas de vida y organización social; evolución para puntualizar que no se pueden esperar tales cambios como fruto de una acción concreta, más o menos acotada en el tiempo. Dicha [r]evolución por un futuro sostenible exige de todos los actores sociales *romper* con:

- Planteamientos puramente locales y a corto plazo, porque los problemas sólo tienen solución si se tiene en cuenta su dimensión glocal;
- La indiferencia hacia un ambiente considerado inmutable, insensible a nuestras «pequeñas» acciones; esto es algo que podía considerarse válido mientras los seres humanos éramos unos pocos millones, pero ha dejado de serlo con más de 6.700 millones;
- La ignorancia de la propia responsabilidad: lo que cada cual hace -o deja de hacer- como consumidor, profesional y ciudadano tiene importancia;
- La búsqueda de soluciones contra otros: hoy ha dejado de ser posible labrar un futuro para «los nuestros» a costa de otros; los desequilibrios no son sostenibles.

Esta [r]evolución, repetimos, no es fácil, pero es necesaria *y es todavía posible...* si somos capaces de impulsar *ya* un movimiento universal de implicación ciudadana para contribuir al logro de la sostenibilidad, indisolublemente asociado a la universalización y ampliación de los derechos humanos. El Antropoceno dejará de verse así como expresión de degradación antrópica y se convertirá en una nueva era que sienta las bases de un futuro sostenible. Éste es hoy nuestro principal reto.

Referencias bibliográficas

- BACHELARD, G. (1938). *La Formation de L'esprit scientifique*. Paris: Vrin.
- BERGANDI, D. Y GALANGAU-QUÉRAT, F. (2008). Le Développement durable. Les racines environnementalistes d'un paradigme. *Aster*, 46, 31-44.
- BROSWIMMER, F.J. (2005). *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*. Pamplona: Laetoli.
- BROWN, L. R. (1998). *El futuro del crecimiento*. En THE WORLDWATCH INSTITUTE, La situación del mundo 1998. Barcelona: Icaria.
- BYBEE, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? *The American Biology Teacher*, 53(3), 146-153.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.
- DELIBES, M. Y DELIBES DE CASTRO, M. (2005). *La Tierra berida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona: Destino.

- DIAMOND, J. (2006). *Colapso*. Barcelona: Debate.
- DUARTE, C. (coord.) (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC.
- EHRlich, P. R. Y EHRlich, A. H. (1994). *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*. Barcelona: Salvat.
- FOLCH, R. (1998). *Ambiente, emoción y ética*. Barcelona: Ariel.
- GIRAULT, Y. Y SAUVE, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable. *Aster*, 46, 7-30.
- GORDMIER, N. (1999). Hacia una sociedad con valor añadido. *El País*, 21 de febrero (15-16).
- GORE, A. (2007). *Una verdad incómoda*. Barcelona: Gedisa.
- HICKS, D. Y HOLDEN, C. (1995). Exploring the Future. A Missing Dimension in Environmental Education. *Environmental Education Research*, 1(2), 185-193.
- LEWIN, R. (1997). *La sexta extinción*. Barcelona: Tusquets.
- LUBCHENKO, J. (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science. *Science*, (279), 5350, 491-497.
- LYNAS, M. (2004). *Marea alta. Noticia de un mundo que se calienta y cómo nos afectan los cambios climáticos*. Barcelona: RBA.
- MAALUF, A. (1999). *Identidades asesinas*. Madrid: Alianza.
- MAYOR ZARAGOZA, F. (1997). Entrevista realizada por González E. *El País*, 22 de Junio (30).
- (2000). *Un mundo nuevo*. Barcelona: UNESCO/Círculo de lectores.
- MCNEILL, J. R. (2003). *Algo nuevo bajo el Sol*. Madrid: Alianza.
- MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J. Y BEHRENS, W. (1972). *Los límites del crecimiento*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- MEADOWS, D. H., RANDERS, J. Y MEADOWS, D. L. (2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- MORIN, E. (2001). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Barcelona: Paidós.
- MURGA, M.A. (2008). Percepciones, valores y actitudes ante el desarrollo sostenible. Detección de necesidades educativas en estudiantes universitarios. *Revista Española de Pedagogía*, 240, 327-344.
- NOVO, M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: UNESCO/Pearson (Capítulo 3).
- ORESQUES, N. (2004). The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, (306), 5702, 1.686.

- PEARCE, F. (2007). *La última generación*. Benasque (Huesca): Barrabes Editorial.
- ROSNEY, J. (1979). *The Macroscope*. New York: Harper & Row.
- SACHS, J. (2005). *El fin de la pobreza. Cómo conseguirlo en nuestro tiempo*. Barcelona: Debate.
- (2008). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona: Debate.
- SEN, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta.
- TILBURY, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- VILCHES, A. Y GIL PÉREZ, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J. C. Y MACÍAS, O. (2008). Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. *CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(4), 139-172.
- WORLDWATCH INSTITUTE (2004). *State of the World 2004. Special Focus: The Consumer Society*. New York: W.W. Norton.
- (2007). *State of the World 2007: Our urban Future*. New York: W.W. Norton.

Fuentes Electrónicas

- ESA, European Space Agency (2009). Recuperado el 13 de febrero de 2009, de: http://www.esa.int/SPECIALS/ESOC/SEM2VM5NDF_mg_1.html
- Convention on Biological Diversity (2009). Recuperado el 15 de febrero de 2009, de: <http://www.cbd.int/biosafety/background.shtml>
- IPCC (2007). Informe de Síntesis. Recuperado el 14 de febrero de 2009, de: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
- OEI, Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado de: www.oei.es/decada
- VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J. C. Y MACÍAS, O. (2008). Cambio climático: una innegable y preocupante realidad OEI. Recuperado el 14 de febrero de 2009, de: <http://www.oei.es/decada/accion17.htm>

Dirección de contacto: Amparo Vilches, Universitat de València. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. E-mail: Amparo.Vilches@uv.es.