

# *Necesidad de la Transición a la Sostenibilidad: papel de los medios de comunicación en la formación ciudadana*

**María Calero**  
**Amparo Vilches**  
**Daniel Gil Pérez**  
Universitat de València

**Resumen:** Los grandes retos a los que se enfrenta hoy la humanidad para lograr la transición a la Sostenibilidad – desde erradicar el hambre y la pobreza extrema a combatir el cambio climático y la pérdida de diversidad biológica y cultural- exigen el pleno desarrollo de la Ciencia de la Sostenibilidad, un nuevo campo de conocimientos interdisciplinar y transdisciplinar, que incorpora a la ciudadanía en sus estudios y toma de decisiones. La formación ciudadana constituye para ello un requisito fundamental: una formación que no puede limitarse a la educación reglada y a la que puede y debe contribuir la prensa y demás medios de comunicación, superando los serios obstáculos que limitan hoy su eficacia.

**Palabras clave:** Situación de emergencia planetaria; Participación ciudadana en la toma de decisiones; Educación no reglada; Ciencia de la Sostenibilidad.

**Abstract:** The serious problems that determine the current situation of planetary emergency – multifaceted environmental pollution, depletion of natural resources, climate change, destruction of biodiversity and hunger and extreme poverty of billions of human beings- are interconnected and cannot be solved by isolating each one: the necessary and urgent transition to sustainable societies demands a new scientific approach, a new Sustainability Science characterized by global interdisciplinary treatment of the situation and by the transdisciplinary incorporation of citizens into research and decision-making. Citizens' education becomes an essential requirement for this purpose: a permanent education that can take advantage of press and other communication media, overcoming the serious obstacles that are hindering their educational efficiency.

**Key Words:** Planetary Emergency; Citizens Contribution to Decision-making; Informal Education; Sustainability Science.

(Fecha de recepción: junio, 2013, y de aceptación: septiembre, 2013)

DOI: 7203/DCES.27.2622

## **Introducción**

La atención a los graves problemas socioambientales a los que se enfrenta hoy la humanidad para contribuir a la transición a la Sostenibilidad, exigen una amplia participación de la ciudadanía, lo que requiere su alfabetización científica para poder tener una intervención adecuada en la toma de decisiones fundamentadas. Pero es obvio que esta formación no puede limitarse a la educación reglada sino que puede y debe contribuir a la misma la prensa y demás medios de comunicación, superando para ello los serios obstáculos que limitan hoy su eficacia.

El trabajo que presentamos tiene como objetivo central mostrar la posibilidad de utilizar la educación no reglada, y en particular la prensa diaria, como instrumento de formación ciudadana para su participación en la construcción de un futuro sostenible. Comenzaremos reflexionando en torno a los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad y la necesidad de que personas que trabajan fuera del ámbito académico se incorporen a las tareas interdisciplinarias y transdisciplinarias de la nueva Ciencia de la Sostenibilidad (Komiya y Takeuchi, 2006).

Posteriormente, se abordan las posibilidades que ofrecen los medios de comunicación, basándonos en una amplia bibliografía y estudios precedentes, para contribuir a la formación de una ciudadanía responsable, analizando las dificultades que a menudo lo impiden. Para ello, se muestran los resultados de un estudio en torno a la atención de la prensa diaria a las

últimas Convenciones Mundiales del Clima, así como los resultados de la aplicación de cuestionarios, sobre el conocimiento de dichas noticias, a más de dos centenares de estudiantes de bachillerato y a casi trescientos docentes en formación.

A continuación, se fundamenta cómo, a pesar de las limitaciones detectadas en torno al papel educativo la prensa y otros medios de comunicación, es posible utilizar estos y otros elementos de la educación no formal como excelentes herramientas de la educación formal, para contribuir a la formación de una ciudadanía para la transición hacia la Sostenibilidad.

### ***1. La urgente necesidad de la transición a la Sostenibilidad. Papel de la ciencia y de la participación ciudadana***

Se habla hoy, desde las más diversas instancias, de la urgente necesidad de una *transición a la Sostenibilidad*. Ello viene avalado por análisis científicos concordantes que caracterizan la situación actual del mundo por su *insostenibilidad*, es decir, por acercarse peligrosamente e incluso superar los límites del planeta (Worldwatch Institute, 1982-2013; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988) Bybee, 1991; Vilches y Gil, 2003; Diamond, 2006; Duarte, 2006):

Es *insostenible* el actual ritmo de sobreutilización de todo tipo de recursos esenciales, desde los energéticos a los bancos de pesca, los bosques, las reservas de agua dulce y el mismo suelo cultivable. Un ritmo muy superior al

de su regeneración, cuando son renovables, o al de su sustitución por otros que sí lo sean.

Es *insostenible* el ritmo de producción de residuos contaminantes, muy superior al de la capacidad del planeta para digerirlos: una contaminación pluriforme y *sin fronteras* que envenena suelos, ríos, mares y aire y afecta ya a *todos* los ecosistemas, contribuyendo a la destrucción de los recursos y a la degradación de nuestras fuentes de alimentación.

Es *insostenible*, en particular, el acelerado incremento de gases de efecto invernadero, que está provocando un desarreglo climático, visible ya, entre otras muchas consecuencias, en la rápida disminución de las llamadas nieves perpetuas (la más importante reserva de agua dulce con la que cuentan miles de millones de seres humanos) y en el aumento de la frecuencia e intensidad de fenómenos atmosféricos extremos (huracanes, inundaciones, sequías e incendios...); el cambio climático contribuye así a un proceso de degradación generalizada que corre el riesgo de llegar a ser irreversible, haciendo inhabitable la Tierra para la especie humana.

Es *insostenible* el proceso de urbanización acelerada y desordenada, que no ha ido acompañado del correspondiente crecimiento de infraestructuras, servicios y viviendas, potenciando los efectos de la contaminación (a causa del transporte, calefacción, acumulación de residuos, etc.) y el agotamiento de recursos (con la destrucción de terrenos agrícolas, el aumento de los tiempos de desplazamiento y consiguiente mayor consumo de recursos energéticos).

Es *insostenible* el crecimiento explosivo de la población mundial, que puede estar ya cerca de sobrepasar la capacidad de carga del planeta: la especie humana acapara ya casi tanta producción fotosintética como la totalidad de las restantes especies, y su huella ecológica (es decir, el área de territorio ecológicamente productivo necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población dada) ha superado ampliamente la biocapacidad del planeta.

Es *insostenible* la acelerada pérdida de biodiversidad, que obliga a hablar de una sexta gran extinción ya en marcha, que amenaza con romper los equilibrios de la biosfera y arrastrar a la propia especie humana, causante de esta extinción.

Es *insostenible* igualmente la pérdida de diversidad cultural, en particular de culturas campesinas milenarias. No debemos olvidar que la diversidad de culturas es la garantía de una pluralidad de respuestas a los problemas a los que la humanidad ha de hacer frente; y que cada cultura es una riqueza no solo para el pueblo que la ha creado, sino un patrimonio de toda la humanidad.

Es *insostenible* e inaceptable el desequilibrio entre una quinta parte de la humanidad impulsada al *hiperconsumo* y miles de millones de personas que sufren hambre y condiciones de vida insostenibles (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988). Baste señalar que los 20 países más ricos del mundo han consumido en el último siglo más naturaleza, es decir, más materia prima y más recursos energéticos no renovables, que toda

la humanidad a lo largo de su historia y prehistoria, mientras que para 1500 millones de seres humanos, que viven con menos de un dólar al día, “*aumentar su consumo es cuestión de vida o muerte y un derecho básico*” (Gordimer, 1999).

Es *insostenible*, en definitiva, un sistema socioeconómico que apuesta por un crecimiento económico continuo (es decir, por una creciente utilización de recursos y producción de desechos) en un planeta finito. Un crecimiento que es responsable de los problemas señalados y de otros igualmente graves, como los conflictos y violencias causados por la competitividad, por el afán de controlar los recursos energéticos y otras materias primas y, en definitiva, por la destructiva anteposición de intereses particulares a la cooperación en beneficio de todos y de las generaciones futuras.

Se suele replicar a estos análisis recordando que el extraordinario crecimiento económico que tuvo lugar en buena parte del planeta desde la segunda mitad del siglo XX produjo importantes avances sociales. Se señala, por ejemplo, que la esperanza de vida en el mundo pasó de 47 años en 1950 a 64 años a finales del siglo XX. Una mejor dieta alimenticia, por ejemplo, se logró aumentando la producción agrícola y ganadera, las capturas pesqueras, etc. Esta y otras mejoras han exigido maquinaria de labranza, plaguicidas, barcos frigoríficos... y abundantes recursos energéticos: han exigido, en definitiva, un enorme crecimiento económico, pese a estar lejos de haber alcanzado a la mayoría de la población. Esa es una de las razones, sin duda, por la que muchos responsables políticos,

movimientos sindicales, etc., apuestan por la continuación del crecimiento.

Sin embargo, estudios como los de Meadows sobre “*Los límites del crecimiento*”, realizados en los años sesenta del siglo XX, comenzaron ya a mostrar la estrecha vinculación entre los indicadores de crecimiento económico y los de degradación ambiental, viniendo a cuestionar la posibilidad de un crecimiento continuado (Meadows et al., 1972). El concepto de *huella ecológica* ha permitido cuantificar aproximadamente estos límites: se estima que en la actualidad la huella ecológica media por habitante es de 2,8 hectáreas, lo que multiplicado por los más de 7000 millones de habitantes supera con mucho la superficie ecológicamente productiva (incluyendo los ecosistemas marinos) o *biocapacidad* de la Tierra, que se ve reducida a 1.7 hectáreas por habitante. Puede afirmarse, pues, que la especie humana está consumiendo más recursos que los que el planeta puede regenerar y produciendo más residuos que los que se pueden digerir. Todo ello justifica 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 destruye lentamente a su huésped: el ecosistema Tierra”. No es posible, pues, seguir “externalizando” los costes ambientales (ni tampoco los sociales, con ataques a los derechos laborales, destrucción de servicios públicos, etc.) para reducir costes y ganar competitividad; eso puede favorecer el beneficio económico a

muy corto plazo, pero supone un grave e insostenible atentado al bien común que es urgente interrumpir.

No puede extrañarnos, pues, que desde finales del siglo XX se hayan venido prodigando justificados llamamientos y tomas de posición de los movimientos sociales y de la comunidad científica acerca de la necesidad y urgencia de abordar los problemas socioambientales que caracterizan la insostenible situación actual (Lubchenco, 1998).

En uno de los más recientes llamamientos a la comunidad científica, el "*Memorandum de Estocolmo: Inclinando la balanza hacia la Sostenibilidad*", promovido en 2011 por Naciones Unidas (<http://globalsymposium2011.org/es>), más de cincuenta laureados con el Premio Nobel, llamaban a una urgente transición hacia la Sostenibilidad, considerando indispensable incorporar el capital natural, los servicios ambientales y los aspectos sociales en todas las decisiones económicas, lo cual implica el desarrollo de nuevos indicadores de bienestar, más allá del limitado Producto Interno Bruto, así como el rediseño de instrumentos económicos que permitan a las innovaciones responder a intereses sociales e incluir a la población que no está siendo beneficiada. Dicho Memorandum exhorta a sustituir la cultura de consumismo por la de sustentabilidad y a fortalecer la conciencia pública sobre los impactos negativos que tienen los patrones de consumo insostenibles. Asimismo, demanda incrementar los servicios de salud reproductiva, la educación y el empleo dirigidos a las mujeres, no sólo como un derecho en sí mismo, sino, además, como una medi-

da de reducir la tasa de natalidad. Con respecto al fortalecimiento de la gobernanza global, juzgan primordial que las instituciones integren las agendas relacionadas con el clima, la biodiversidad y el desarrollo. También propone lanzar una iniciativa de investigación de gran escala sobre los sistemas de la Tierra y la sustentabilidad global, con inversiones semejantes a las destinadas a la investigación del espacio, de la defensa y de la salud. El Memorando concluye recordando que somos la primera generación consciente del nuevo riesgo global que enfrenta la humanidad, por lo que recae sobre nosotros cambiar nuestra relación con el planeta para asegurar que dejaremos un mundo sustentable a las futuras generaciones.

Estos llamamientos han venido dando lugar desde hace años a desarrollos científicos y tecnológicos importantes en campos como la producción ecológica de alimentos, la reducción y reciclado de los desechos, la prevención de catástrofes, la recuperación de ecosistemas dañados, la puesta a punto de recursos energéticos limpios y sostenibles, el aumento de la eficiencia de aparatos y procesos (con el consiguiente ahorro energético), etc. De hecho en publicaciones científicas e incluso en Internet pueden encontrarse una multitud de contribuciones orientadas al logro de la Sostenibilidad, relacionadas con distintas disciplinas científicas: Química Verde, Agricultura Sostenible, Ecología Industrial, Física e Ingeniería para el Medio Ambiente, Economía baja en carbono, Biotecnología para la Sostenibilidad, etc.

Y del mismo modo, una amplia literatura muestra innumerables contri-

buciones de la Educación ambiental, con tratamientos que contemplan el Ambiente en su sentido más amplio, es decir, que incluyen a la especie humana como parte del mismo, tal como se propuso ya en la *Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano*, celebrada en Estocolmo en 1972. Contribuciones que han culminado con el lanzamiento de la Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014). Como señala UNESCO (2005), este Decenio pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en todos los niveles del sistema de enseñanza escolar así como en la educación no reglada. El Decenio busca igualmente intensificar la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el desarrollo sostenible.

Nos encontramos así, por una parte, con una creciente gravedad de problemas que amenazan con una degradación irreversible de las condiciones de vida en el planeta y, por otra, con un número también creciente de estudios y propuestas que han dado lugar, como ya hemos señalado, a notables realizaciones a favor de la Sostenibilidad. Pero, pese a la importancia de estas contribuciones de distintas áreas de conocimiento, se ha empezado a comprender sus serias limitaciones debido a que los problemas que se pretende resolver están estrechamente vinculados y se potencian mutuamente, por lo que no pueden abordarse separadamente. Esa es la conclusión de Jared Diamond, en

su libro *Colapso*, tras analizar 12 grupos de problemas a los que se enfrentan nuestras sociedades y que van desde la destrucción acelerada de hábitats naturales a la explosión demográfica, pasando por la incorrecta gestión de recursos como el agua, o la contaminación provocada por las industrias y el transporte: “Si no resolvemos cualquiera de la docena de problemas sufriremos graves perjuicios (...) porque todos ellos se influyen mutuamente. Si resolvemos once de los doce problemas, pero no ese decimosegundo problema, todavía nos veríamos en apuros, con independencia de cuál fuera el problema” (Diamond, 2006, página 645).

En la misma dirección, la Directora General de UNESCO, Irina Bokova, en el Día Mundial de la Ciencia de 2012, señalaba que muchas de las soluciones para los desafíos que se nos plantean se encuentran en la ciencia, pero la investigación disciplinaria por sí sola no es suficiente, se necesita un nuevo enfoque, una forma de afrontar los problemas transformadora, que incluya todas las disciplinas científicas, tanto las ciencias sociales, de la salud, ciencias agrícolas, ingenierías y los sistemas de conocimientos locales e indígenas. La innovación y la transformación social dependen de nuestra capacidad para combinar las disciplinas, crear sinergias entre todas las ciencias, naturales, humanas y sociales, comprendidos los saberes locales y autóctonos. Para alcanzar la Sostenibilidad, sin embargo, tampoco será suficiente con la creación de una nueva clase de conocimientos. Para construir un mundo basado en la viabilidad y lograr la transformación

social, se precisará de una gran interacción entre la ciencia, la sociedad y las políticas (<http://www.unesco.org/new/es/unesco/events>) a los diferentes niveles, regional, nacional e internacional.

Se hace evidente, pues, la necesidad de abordar globalmente, sin reduccionismos, el sistema cada vez más complejo constituido por las sociedades humanas y los sistemas naturales con los que interaccionan y de los que, en definitiva, forma parte. Esa es la razón de ser de la naciente *Ciencia de la Sostenibilidad*, cuyo objetivo explícito es contribuir a la transición a la Sostenibilidad (Clark y Dickson, 2003), es decir, señalar el camino hacia una sociedad sostenible (Komiya y Takeuchi, 2006). Al surgimiento de este nuevo campo científico dedicamos el siguiente apartado.

## **2. Ciencia de la Sostenibilidad: una necesaria revolución científica**

Se trata de una ciencia nueva para un nuevo período de la historia de la humanidad, el *Antropoceno*, en el que el planeta está experimentando grandes cambios, debidos principalmente a la acción de los seres humanos, y que afectan desde la biodiversidad hasta la composición de la atmósfera, amenazando la supervivencia de la propia especie humana.

Puede afirmarse por ello que nos encontramos en los inicios de una *profunda revolución científica* que integra naturaleza y sociedad (Vilches y Gil, 2003): después de la revolución copernicana que vino a unificar Cielo y Tierra, después de la Teoría de la Evolu-

ción, que estableció el puente entre la especie humana y el resto de los seres vivos... ahora estaríamos asistiendo a la integración del desarrollo social (económico, industrial, cultural...) con los procesos del llamado mundo natural. Se derriban así barreras como la que separaba las ciencias sociales de las naturales, haciendo posible la comprensión de las interacciones humanidad/medio físico al abordar globalmente una problemática que es sistémica y compleja.

Para mejor comprender el alcance de esta revolución científica conviene detenerse en las características de la nueva Ciencia de la Sostenibilidad (Vilches y Gil Pérez, 2013). Por lo que llevamos dicho hasta aquí, es obvio que ha de ser profundamente *interdisciplinaria*, para evitar el olvido de factores esenciales, que deben ser contemplados *conjuntamente*, puesto que se abordan retos complejos en los que intervienen problemas muy diversos pero estrechamente vinculados. Eso obliga a integrar una pluralidad de conocimientos utilizando estrategias de investigación sistémicas, para no caer en simplificaciones inadecuadas que bloquean la comprensión y conducen a supuestas “soluciones” que generan problemas aún más graves que los que se pretendían resolver. Es lo que ocurrió, por citar un ejemplo paradigmático, con el uso del DDT, plaguicida sintetizado tras la segunda guerra mundial para lograr mejores cosechas y dar a comer a una población en rápido crecimiento: hubo que acabar prohibiéndolo por sus graves efectos permanentes sobre el medio ambiente, incluida la propia especie humana.

Pero la revolución científica que supone la Ciencia de la Sostenibilidad va más allá de la unificación de campos y resulta aún más profunda: se ha comprendido que para hacer posible la transición a la Sostenibilidad, es necesario incorporar en la investigación y toma de decisiones a personas cuyo trabajo habitual se desarrolla fuera del ámbito académico, porque los objetivos, conocimientos y posibilidad de intervención de la ciudadanía resultan imprescindibles para definir y poner en práctica estrategias viables. Se trata, pues, de una ciencia *transdisciplinar* que potencia la participación ciudadana desde el origen mismo de los estudios realizados, es decir, que apuesta por una plena integración ciencia/sociedad que rompa el aislamiento del mundo académico y multiplique la efectividad del trabajo conjunto.

Podemos recordar a este respecto el papel esencial jugado por la ciudadanía en la resolución de problemas tan graves como el creado por el DDT y otros contaminantes orgánicos permanentes. La denuncia realizada por Rachel Carson (1962) en su libro *“Primavera silenciosa”* provocó críticas violentas y un acoso muy duro por parte de la industria química, políticos, e incluso *numerosos científicos*, que negaron inicialmente valor a sus pruebas. Sin embargo, apenas 10 años más tarde se reconoció que el DDT era realmente un peligroso veneno y se prohibió su utilización en el mundo rico, aunque, desgraciadamente, se siguió utilizando en los países en desarrollo. Lo que interesa destacar aquí es que la batalla contra el DDT fue dada por científicos como Rachel Carson *en confluencia con*

*grupos ciudadanos* —en particular procedentes de comunidades rurales que estaban padeciendo directamente sus efectos— que fueron sensibles a sus llamadas de atención, argumentos y pruebas. De hecho Rachel Carson es hoy recordada como “madre del movimiento ecologista” por la enorme influencia que tuvo su libro en el surgimiento de grupos activistas que reivindicaban la necesidad de la protección del medio ambiente, así como en los orígenes del movimiento denominado CTS (Ciencia- Tecnología-Sociedad) y más recientemente CTSA (agregando la A de Ambiente para llamar la atención sobre los graves problemas de degradación del medio que afectan cada vez más a la totalidad del planeta). Sin la acción de estos grupos de ciudadanos y ciudadanas *con capacidad para comprender los argumentos de Carson*, la prohibición se hubiera producido mucho más tarde, con efectos aún más devastadores. Y algo similar se produjo, por citar otro ejemplo relevante, con el problema de la capa de ozono.

Se puede comprender, pues, la importancia de la *transdisciplinariedad* para la Ciencia de la Sostenibilidad, cuya problemática afecta muy directamente a la ciudadanía. Ya no se trata de esperar a que los movimientos ciudadanos reaccionen *a posteriori* ante los efectos negativos de un determinado desarrollo tecnocientífico, sino de implicarles desde el primer momento en los análisis y toma de decisiones. No tiene sentido hoy, por ejemplo, que se apruebe la extracción de hidrocarburos mediante la tecnología del “fracking” o fractura hidráulica sin un análisis completo de sus consecuen-

cias socioambientales a corto, medio y largo plazo, algo a lo que han de contribuir distintos sectores de la comunidad científica –no solo el que se plantea la viabilidad técnica del proceso– y, por supuesto, los sectores ciudadanos directa e indirectamente implicados.

La nueva Ciencia de la Sostenibilidad refuerza así las propuestas de alfabetización científica de la ciudadanía, considerada desde hace ya tiempo como necesidad prioritaria para el desarrollo de las sociedades y como un elemento básico de la cultura general de todos los ciudadanos y ciudadanas (Fourez, 1997; DeBoer, 2000; Gil Pérez y Vilches, 2004). En particular refuerza la reivindicación de una formación que permita a la ciudadanía participar en la toma de decisiones para hacer frente a la situación de emergencia planetaria: baste recordar el lanzamiento de una *Década de la Educación por un Futuro Sostenible* para el periodo 2005-2014 con objeto de que los educadores de todas las áreas y niveles, tanto de la educación formal como de la no reglada, contribuyan a la formación de una ciudadanía consciente de la situación de emergencia planetaria y preparada para participar en la toma de decisiones fundamentadas ([www.oei.es/decada](http://www.oei.es/decada)). Nos detendremos ahora en el papel de los medios de comunicación en esta tarea de formación ciudadana para la Sostenibilidad.

### **3. Contribución potencial de los medios de comunicación a la formación ciudadana para la Sostenibilidad**

Hay una primera e importante razón para contar con la educación no reglada (medios de comunicación, museos, documentales...) como instrumento de formación ciudadana: el hecho de no estar acotada en el tiempo y poder tener, pues, una acción directa y reiterada sobre los adultos que han terminado su periodo de educación formal. Se comprende, por ello, que en numerosos encuentros internacionales se haya insistido en el papel que pueden y deben jugar los medios de comunicación –junto a la educación reglada– para la formación ciudadana (Pérez de las Heras, 1997). Así, la *Agenda 21* (Naciones Unidas, 1992), surgida de la Cumbre de Río de Janeiro, dedicó el capítulo 36 de la sección IV, titulado “*Promover la concienciación ambiental*”, resaltando el relevante papel de la educación y los medios de comunicación en la adopción de comportamientos sostenibles.

Numerosos autores han insistido en el valor educativo de los medios (Scrive, 1998; Obach, 2000; Pedretti, 2002, 2004 y 2006; Dimopoulos y Koulaidis, 2003; Rennie et al., 2003; Martin, 2004; Calero, 2007) y esta creciente atención a la educación no formal –a la educación “fuera de la escuela”– ha dado lugar a números monográficos en revistas tan importantes como, por ejemplo, *Science Education* [volumen 81(6), 1997 y volumen 88, suplemento 1, 2004], *International Journal of Science Education* [volumen 13(5), 1991] o *Journal of Research in Science Teaching* [volumen 40(2), 2003], así como a capítulos en los más recientes Handbooks de educación científica: el *Second International Handbook of Science Education* (Fra-

ser, Tobin, y McRobbie, 2012) dedica toda una sección (9 capítulos) al *Out-of-School Learning*.

Este reconocimiento del papel educativo de los medios de comunicación ha conducido a incorporar su manejo y el análisis crítico de su contenido en los currículos de algunos países. Por ejemplo, el Libro Blanco para la Reforma del Sistema Educativo español (MEC, 1989) resaltaba el papel de los medios de comunicación en la formación de los ciudadanos: “La importancia y la abundancia de la información que el ciudadano recibe, principalmente a través de los medios de comunicación social, así como la influencia positiva y negativa que de ello se deriva, han determinado en los últimos años una mayor conciencia social de los problemas del mundo y la búsqueda de una respuesta eficaz por parte de los sistemas educativos. Si analizamos el fantástico desarrollo que en este campo se ha producido en el siglo que finaliza, y que se prevé aún mayor en el siglo XXI, la necesidad de dotar a los ciudadanos de una formación básica en materia de comunicación es una cuestión inaplazable”. Este reconocimiento se ha visto reforzado más recientemente con su incorporación en las Competencias Básicas de la LOE, que ponen el acento en aprendizajes que se consideran imprescindibles (BOE 677, 5 de enero de 2007), en particular en la competencia 4 *Tratamiento de la información y competencia digital*, así como en asignaturas de didáctica para la formación del profesorado.

Resulta justificado, pues, recurrir a los medios de comunicación como instrumento de formación ciudadana y,

de hecho, numerosos estudios sobre la cobertura ambiental de distintos periódicos han mostrado que en la prensa podemos encontrar información acerca de los numerosos problemas a los que se enfrenta la humanidad (Cabo, Enrique y Cortiñas, 2005) y, en particular, sobre las cuestiones relacionadas con la necesidad de poner fin a un crecimiento agresivo con el medio ambiente y los propios seres humanos (O’Meara, 1978; Strodthoff, Hawkins y Schönfeld, 1985; Lucas, 1991; Adam, 1999; Calero, 2007; Vilchez, 2009).

Nuestro trabajo reconoce y trata de aprovechar esta potencialidad educativa de los medios (Dimopoulos y Koulidis, 2003) y centra su atención en el papel de la prensa para la transición a la Sostenibilidad, dando continuidad a una línea de investigación iniciada hace más de una década y que ha estado guiada por hipótesis como las siguientes:

- *Aunque en la prensa diaria abundan, sobre todo recientemente, las noticias sobre aspectos relacionados con la actual situación de emergencia planetaria, no existe, en general, un propósito explícito para poner de relieve una visión global de los problemas del planeta. Ello supondría que no hay una intención educativa en la forma en que se presenta la información y no se contribuye, por tanto, a preparar a la ciudadanía para participar en la toma de decisiones fundamentadas.*
- *Las limitaciones de la prensa, por lo que respecta a la forma en que se proporciona la información, no*

*imposibilitan su utilización como instrumento valioso de formación ciudadana para la Sostenibilidad, si se diseña una estrategia adecuada para su análisis crítico.*

En trabajos precedentes (Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006; Calero, 2007) hemos fundamentado dichas hipótesis y ofrecido resultados que las apoyan. A continuación presentaremos nuevos resultados que refuerzan los ya publicados e intentan profundizar en los obstáculos a superar, así como en las estrategias para lograrlo.

#### **4. ¿En qué medida están contribuyendo los medios de comunicación a la formación ciudadana para la Sostenibilidad?**

Para comenzar, es preciso dejar constancia del espectacular incremento de la frecuencia de noticias ambientales que tuvo lugar hace pocas décadas en los medios de comunicación y muy particularmente en la prensa (Vilchez, 2009). Podemos mencionar, por ejemplo, un estudio de Ruiz y Benayas (1993) acerca de la evolución del número de artículos periodísticos dedicados a la problemática medioambiental en el periódico español “*El País*” entre los años 1982 y 1987, periodo en el que se pasó de un promedio semanal de 2 a 30. Ello ha ido acompañado de la valoración de los medios de comunicación como vehículos de denuncia social y de movilización de la opinión pública en temas como el problema de la capa de ozono, las aplicaciones militares de la energía nuclear, los efectos del cambio climático, los alimentos transgénicos,

etc. Diversas investigaciones han puesto de manifiesto, efectivamente, que los medios de comunicación sensibilizan a la población sobre la existencia de riesgos y problemas ambientales (Cross, 1993; Riechard y Peterson, 1998; Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez, 2000) y en algunos casos se señala que “es por los media que mucha gente adquiere una concienciación y comprensión del ambiente y de las cuestiones ambientales cercanas y lejanas” (Huckle, 1995, p.291).

¿Hasta qué punto se ha mantenido este crecimiento de la atención de los medios por la problemática socioambiental? Nuestro equipo ha realizado recientemente el análisis de la prensa en dos periodos especialmente favorables para la publicación de noticias y artículos relativos a esta problemática, los correspondientes a las dos últimas Convenciones Mundiales del Clima: la COP 17, que tuvo lugar en Durban, Sudáfrica, del 28 de Noviembre al 10 de diciembre de 2011 y la COP 18, celebrada en Doha, Qatar, del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012. Por lo que se refiere a la COP 17, de 2011, en los 15 días que van desde el 27 de noviembre (previo al inicio de la convención) al 11 de diciembre, en que la prensa recogía los resultados de la misma, en particular el diario *El País*, el de mayor difusión en España, publicó 64 artículos, es decir, una media de algo más de 30 por semana. En cuanto a la COP 18, de 2012, hemos contabilizado lo publicado también en 15 días, desde el previo al inicio de la convención al posterior a su fin, con un resultado de tan solo 10 textos en la edición en papel y 15 más en la edición digital. Se ha producido, pues,

una drástica disminución de la atención a la problemática del cambio climático que se aborda en estas convenciones, cuando la gravedad de la situación es creciente y se precisaría lo contrario. La selección de *El País*, en su versión en papel y digital, se realizó no solo por ser el de mayor tirada en España y encontrarse entre los periódicos mejor valorados internacionalmente sino también porque en trabajos precedentes (Calero, 2007) había mostrado una mayor atención a la problemática socioambiental.

Y no es solo un descenso cuantitativo: durante toda la duración de la COP 18, *El País* no publicó ni un Editorial, ni incorporó referencia alguna en la primera página. A lo largo de esos días, tampoco en otros medios de comunicación en España se prestó una atención adecuada a la noticia, dedicándole, por ejemplo, en TVE y en RNE escasos segundos. No es de extrañar, pues, que la ciudadanía tampoco haya ejercido apenas presión para el logro de los necesarios acuerdos de mitigación del cambio climático y ni siquiera haya prestado atención al evento.

En realidad, ya en 2011 pudimos constatar la falta de atención de la ciudadanía a la COP 17. Recurrimos para ello a sendos cuestionarios pasados, justo antes de iniciarse la Convención y al término de la misma, a sectores de la población particularmente sensibilizados a la problemática socioambiental: estudiantes de bachillerato y docentes en formación que estaban estudiando o habían estudiado temas relativos a dicha problemática. En el cuestionario previo al evento preguntamos “¿Tienes información acerca de lo que va a tra-

tarse en la Conferencia de Naciones Unidas que se inaugura el próximo 28 de Noviembre en Durban (Sudáfrica)? En caso afirmativo indica brevemente qué sabes acerca del objetivo de ese encuentro internacional y cómo te ha llegado la información”. Para el cuestionario posterior al evento la pregunta fue “¿Tienes información acerca de lo que se trató en la Conferencia de Naciones Unidas que tuvo lugar en Durban (Sudáfrica) del 28 de noviembre al 10 de diciembre de 2010? En caso afirmativo indica brevemente qué sabes acerca del objetivo de ese encuentro internacional y en qué medida se ha alcanzado. Indica igualmente cómo te ha llegado la información”.

El cuestionario previo se pasó a 126 estudiantes de ciencias de Primero de Bachillerato, 80 de Segundo (con edades comprendidas entre 16 y 20 años) de Institutos de Enseñanza Secundaria de Valencia y Alicante y a 208 docentes en formación (2º curso de facultades de Educación y de Magisterio, con edades entre 18 y 48 años) asistentes a las asignaturas de Ciencias Naturales para Maestros en las Universidades de Valencia y Alicante. Ninguno de los profesores y profesoras en formación y tan solo tres estudiantes de Bachillerato tenían algún conocimiento del evento. En cuanto al cuestionario post-Durban se utilizó con otros 74 estudiantes universitarios de 2º de Magisterio de la Universitat de València y las respuestas fueron negativas en todos los casos. Puede decirse, pues, que la escasa atención de los medios de comunicación a la grave problemática del cambio climático se traducía en una atención prác-

ticamente nula en las personas implicadas en el estudio, lo que hace pensar que algo semejante, al menos, sino peor sucedería en general en la ciudadanía.

De hecho toda la problemática socioambiental ha sufrido este descenso de atención por parte de la sociedad y de los medios, como se ha podido constatar con motivo de la Tercera Cumbre de la Tierra, “Rio+20”, celebrada en Rio de Janeiro del 20 al 22 de junio de 2012. Un acontecimiento que tenía lugar veinte años después de celebrada la Primera en 1992, también en Rio, y diez años después de la Segunda Cumbre de la Tierra, en Johannesburgo en 2002. El 25 de junio de 2012 el citado diario español *El País* publicó un Editorial titulado “Falta de nervio. Rio+20 solo produce un documento lleno de buenas intenciones y ningún compromiso”, en el que concluye: “Hay un retroceso en el empuje político y social con que un día se afrontaron los acuerdos globales para un futuro más sostenible”. Retroceso político y social respecto a las dos primeras cumbres, que ha afectado también, indudablemente, a los medios de comunicación, como el propio *El País*, que han pasado a hacer poco o nada por contribuir a crear un clima de exigencia social para la adopción, durante la Cumbre, de medidas efectivas frente a la grave situación de emergencia planetaria.

Podemos referirnos más recientemente a la escasa, por no decir casi nula, atención prestada al hecho de que el nivel de dióxido de carbono, el pasado 9 de mayo de 2013, superó la barrera simbólica de las 400 ppmv (lectura media diaria), según informaron los científicos del Observatorio de Mauna Loa (Hawai)

del National Oceanic and Atmospheric Administration, niveles nunca alcanzados en la Tierra en millones de años. Aunque los expertos alertan de que cada vez está más cerca el momento en que el que en ningún punto de la Tierra se registren menos de 400 ppmv, en cualquier estación del año, la noticia solo mereció una breve nota en *El País*, precedente además de otro diario (*New York Times*) y no se volvió a incidir en los días siguientes, contribuyendo a que noticias como estas pasen completamente inadvertidas para la ciudadanía.

Todo parece indicar que la grave crisis económica mundial, que se está traduciendo en recesión y pérdida de millones de empleos, está llevando a pensar que no es el momento de adoptar medidas rigurosas de protección del medio o de los derechos sociales, porque las exigencias económicas que esas medidas comportan podrían agravar la crisis. Sin embargo, estos planteamientos constituyen un nuevo ejemplo de miopía “cortoplacista” que ignora el auténtico origen de la crisis actual y las posibles vías de solución (Vilches y Gil, 2011): no puede continuar un crecimiento económico global, a nivel planetario, porque conlleva un insostenible impacto ambiental que hasta aquí no ha sido tomado seriamente en consideración. Cualquier demora, como algunos proponen, en la adopción de esas medidas de protección medioambiental y de replanteamiento del sistema productivo, solo contribuirá a agravar y multiplicar las crisis. Estudios muy bien fundamentados -como, por ejemplo, el que ha dado lugar al conocido “Informe Stern”, encargado por el Gobierno Británico en

2006 a un equipo dirigido por el economista Nicholas Stern- han estimado el coste, sin duda elevado, de estas medidas; pero al propio tiempo han dejado claro que, si no se actúa con celeridad, el proceso de degradación provocará – ha empezado ya a provocar- una grave recesión económica mucho más costosa, con secuelas ambientales irreversibles que pueden dar lugar al colapso de nuestra especie. La pregunta a plantearse no sería, por tanto, cuánto cuesta la adopción de las medidas necesarias sino cuánto costaría (y cuánto está costando ya) el no adoptarlas.

No tiene sentido, pues, pensar en salir de la actual crisis económica reincidiendo en los mismos comportamientos de consumo y de crecimiento insostenible que han ido creando las condiciones de un auténtico colapso (degradando todos los ecosistemas terrestres y haciendo crecer las desigualdades y la pobreza extrema). “No podemos resolver los problemas utilizando los mismos razonamientos que empleamos para crearlos”, advirtió en su día Albert Einstein. Como señala Christopher Flavin, presidente del Worldwatch Institute, “esta frase debería presidir las aulas de las escuelas de economía, las salas de consejos de administración de las empresas y los grandes hemiciclos donde los legisladores del mundo deciden el curso de las políticas públicas”.

La grave crisis financiera y económica que el conjunto del planeta está viviendo actualmente aparece como una seria advertencia de la necesidad y urgencia de profundas medidas correctoras, pero constituye también, como ha señalado el Secretario Gene-

ral de Naciones Unidas Ban Ki-Moon, *una oportunidad* para impulsar un desarrollo auténticamente sostenible, una *Economía Verde*, que Ban Ki-Moon ha calificado como “La gran máquina de empleos verdes”, con inversiones productivas en, por ejemplo, nuevas tecnologías de energía renovable y de eficiencia energética y alimentaria que disminuyan, al propio tiempo, nuestra huella ecológica. La crisis es vista así como oportunidad para fomentar una nueva revolución económica e industrial “verde” y solidaria, que desplace la actual insostenible economía “marrón” depredadora. Lamentablemente no estamos viendo que los medios de comunicación estén contribuyendo a este necesario replanteamiento. Por el contrario se mantienen características que han sido justamente criticadas como obstáculos a la acción formativa que los medios pueden jugar:

Los medios de comunicación suelen tener una posición exclusivamente reactiva; en escasas ocasiones advierten de los riesgos, sino que se limitan a informar a posteriori de lo que presentan como “sucesos”, ignorando los procesos subyacentes (Shanahan, 1993). Con otras palabras, puede afirmarse que la problemática socioambiental no es tratada en profundidad en los medios de comunicación; la mayor atención se produce cuando suceden desastres o accidentes importantes. Naturalmente, los desastres ambientales espectaculares, como los vertidos de petróleo (Exxon Valdez, Mar Egeo, Erika, Prestige, etc.), los desastres nucleares (Chernóbil, Three Mile Island, Fokushima, etc.), los accidentes químicos (Bhopal)

o los incendios forestales a gran escala merecen el interés de la ciudadanía y reciben, lógicamente, cobertura informativa. Con ello se potencia el impacto a corto plazo y el dramatismo, pero no el grado de conocimiento y comprensión de los problemas ambientales (Gil Quílez, 1999) ni el cambio de actitudes.

En el mismo sentido, la información y artículos publicados en la prensa diaria acerca de los problemas socioambientales que caracterizan la actual situación de emergencia planetaria, responden, en general, a llamadas de atención puntuales, en las que cada problema es rápidamente desplazado por otro, sin mostrar su conexión como aspectos de una misma problemática que se potencian mutuamente y que deben abordarse conjuntamente (Calero, 2007). Se dificulta así la comprensión de los problemas y de cómo tratarlos. Es preciso reconocer la existencia de serios obstáculos que impiden que la prensa y demás medios de comunicación puedan jugar *por sí solos*, con sus características actuales, un papel educativo adecuado de la ciudadanía (Delval, 2001). Ello ha conducido a estudiar su posible vinculación con la educación formal como posible vía de superar las limitaciones.

### **5. Perspectivas de actuación: vinculación de la educación formal y la no reglada**

El papel educativo de los medios de comunicación tropieza con una serie de obstáculos que llevan a cuestionar, como acabamos de ver, su validez como instrumento *autónomo* de formación ciudadana para la Sostenibilidad pese

a las indudables potencialidades a las que nos hemos referido en el segundo apartado. Esta aparente contradicción desaparece cuando se recuerda que los conocimientos se adquieren –se construyen– como respuestas a cuestiones, a problemas de interés que nos planteamos (Bachelard, 1938). Los procesos educativos, los cambios conceptuales, de actitudes y de comportamientos, requieren un propósito consciente de aprendizaje, de búsqueda de respuesta a cuestiones de interés. No es la información disponible la que contribuye al aprendizaje, sino aquella que se busca en respuesta a lo que nos interesa o preocupa. No es lo mismo pasar las páginas de un periódico a la espera de que algo llame nuestra atención que buscar en ellas determinadas temáticas de nuestro interés. Aprovechar ese interés o generarlo cuando aún no existe es uno de los requisitos fundamentales de la buena educación reglada y debe serlo también de la que pueden proporcionar los medios de comunicación.

Los docentes podemos aprovechar la prensa y demás medios de comunicación para reforzar el interés de muchos de los contenidos curriculares, concretamente los relacionados con los problemas socioambientales y la necesaria transición a la Sostenibilidad que aquí nos ocupan. Pero al proponer la búsqueda sistemática de las informaciones correspondientes y la discusión de su contenido (incluyendo las *ausencias* significativas), estamos contribuyendo también a la utilización crítica de los medios, no solo como actividad escolar sino como pauta que puede y ha de extenderse más allá del periodo escolar.

Esta vinculación, provechosa para ambas formas de educación y, en última instancia, para una mejor formación ciudadana, fue explícitamente propuesta desde UNESCO (1984): “Todos los que se interesen sinceramente por los problemas de la educación y de la comunicación y que son conscientes de su interdependencia tratarán durante los próximos años de establecer los vínculos entre esos dos informes y garantizar una simbiosis práctica, operativa, entre las dos culturas, la escolar y la de los medios de comunicación, cada una en su especificidad y sin prelación”.

Atendiendo a estos planteamientos hemos incorporado desde hace años el uso sistemático de la prensa en diferentes niveles educativos y la formación del profesorado para analizar y debatir en profundidad la problemática de la Sostenibilidad, con resultados que muestran la utilidad de este uso, a pesar de las indudables carencias del tratamiento periodístico, siempre que se favorezca la participación de los equipos de estudiantes de los diferentes niveles implicados en actividades de investigación y acción ciudadana. La utilización habitual de la prensa, de forma contextualizada y en una enseñanza por investigación, como recurso en diferentes temas de Ciencias (Física, Química, Biología, Ciencias para el Mundo Contemporáneo, etc.), ha permitido reflexionar en torno a la problemática socioambiental y en particular acerca de las medidas que se requiere adoptar organizando actividades que contribuyen a fomentar el cambio de actitudes para la necesaria construc-

ción de un futuro sostenible, como las siguientes:

- Confeccionar periódicamente pósters que incluyan resúmenes de los aspectos tratados (*y no tratados*) por la prensa en un periodo dado de tiempo.
- Darles a analizar artículos concretos para que indiquen, por ejemplo, lo que echan de menos y convendría añadir o, incluso, para que enmienden el texto.
- Redactar folletos informativos y artículos originales con análisis y propuestas de actuación (a nivel de centro, personal, del barrio...), para su distribución (en el centro, en el barrio, medios de difusión...)
- Organizar “congresos” escolares sobre el papel de los medios en la educación ciudadana para la Sostenibilidad, etc.

Actividades que además de ser utilizadas en cursos de ciencias para los futuros docentes de Primaria, han sido analizadas y contrastadas como herramientas de profundización de los aprendizajes en los temas de Sostenibilidad por profesorado en formación asistente a cursos de Didáctica de las Ciencias, tanto del Grado de Maestro de Primaria como del Máster de Profesorado de Secundaria.

Los resultados obtenidos con el uso reiterado de estas estrategias (Cale-ro, 2007) muestran notables progresos logrados por estudiantes de bachillerato y profesorado en formación en la construcción de una visión global de la problemática socioambiental y en la apropiación de comportamientos para contribuir a la transición a la Soste-

nibilidad. Además, estos resultados se acompañan de la adquisición –particularmente en el caso de profesorado en formación- de hábitos durables de lectura crítica de la prensa como instrumento de formación permanente para la acción ciudadana. Algo que hemos podido constatar con la utilización reiterada de la prensa con futuros docentes de Primaria y estudiantes del máster de profesorado de secundaria desde el curso 2009 hasta la actualidad. Los medios de comunicación pueden adquirir así, gracias a la orientación e impulso inicial de la enseñanza reglada, su plena funcionalidad para contribuir al logro del Derecho Humano fundamental a una educación espaciada a lo largo de toda la vida (Delors, 1996) y a la construcción de un futuro sostenible.

### **Referencias bibliográficas**

- ADAM, B. (1999), The Media Timescapes of BSE News, en Allan S., Adam B. y Carter C. *Environmental Risks and the Media*, Londres, Routledge, pp. 117-129.
- AGUADED, S., ALANÍS, L. y JIMÉNEZ PÉREZ, R. (2000), Los riesgos ambientales: de lo vivido a la experiencia elaborada en Doñana, *Alambique*, 25, pp. 45-54.
- BACHELARD, G. (1938), *La Formation de L'esprit scientifique*, Paris, Vrin.
- BROWN, L. R. (1998), El futuro del crecimiento, en The Worldwatch Institute, *La situación del mundo 1998*, Barcelona, Ed. Icaria.
- BYBEE, R. W. (1991), Planet Earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), pp. 146-153. DOI: 10.2307/4449248
- CABO, J.M., ENRIQUE, C. y CORTIÑAS, J.R. (2005), La prensa escrita en internet y el aprendizaje informal de las ciencias. El caso de la biotecnología, *Alambique*, 43, pp. 21-28.
- CALERO, M. (2007), *La atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria*, Tesis Doctoral, Universitat de València, Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials.
- CALERO, M., GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006), La Atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 20, pp. 69-88.
- CARSON, R. (1962), *Silent Spring*, Boston, USA, Houghton Mifflin.
- CLARK, W.C. y DICKSON, M. (2003), Sustainability science: The emerging research program, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), pp. 8059-8061. DOI: 10.1073/pnas.1231333100
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.
- CROSS, R. T. (1993), The risks of risks: a challenge and a dilemma for science and technological education, *Research in Science & Technological*

- Education*, 11, pp. 171-183. DOI: 10.1080/0263514930110206
- DEBOER, G.B. (2000), Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), pp. 582-601. DOI: 10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::aid-tea5>3.0.co;2-1
- DELORS, J. (Coord.) (1996), *La educación encierra un Tesoro*, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, Santillana.
- DELVAL, J. (2001), ¿Qué pretendemos en la educación?, *Investigación en la Escuela*, 43, pp. 5-14.
- DIAMOND, J. (2006), *Colapso*, Barcelona, Debate.
- DIMOPOULOS, K. y KOULALIDIS, V. (2003), Science and Technology Education for citizenship: the potential role of the press, *Science Education*, 87, pp. 241-256. DOI: 10.1002/sce.10054
- DUARTE, C. (Coord.) (2006), *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*, Madrid, CSIC.
- FOUREZ, G. (1997), *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*, Buenos Aires, Colihue.
- FRASER B.J., TOBIN, K. y MCROBBIE, C.J. (2012), *Second International Handbook of Science Education*, Dordrecht, Springer.
- GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2004), La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), pp. 259-272.
- GIL QUÍLEZ, M. J. (1999), El papel de la investigación medioambiental en la formación de la opinión pública. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI. 25 al 27 marzo 1999, Granada.
- GORDIMER, N. (1999), Hacia una sociedad con valor añadido, *El País*, domingo 21 de febrero, pp. 15-16.
- HUCKLE, J. (1995), Using television critically in Environmental Education, *Environmental Education Research*, 1 (3), pp. 291-304. DOI: 10.1080/1350462950010304
- KOMIYAMA, H. y TAKEUCHI, K. (2006), Sustainability science: building a new discipline, *Sustainability Science*, 1(1), pp. 1-6. DOI: 10.1007/s11625-006-0007-4
- LUBCHENCO, J. (1998), Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science, *Science*, 279, no. 5350, pp. 491-497. DOI: 10.1126/science.279.5350.491
- LUCAS, A. M. (1991), Infotainment and informal sources for learning Science, *International Journal of Science Education*, 13 (5), 495-504. DOI: 10.1080/0950069910130501
- MARTIN, L. (2004), An Emerging Research Framework for Studying Informal Learning and Schools, *Science Education* 88 (Supplement 1), S pp.71- S82. DOI: 10.1002/sce.20020

- MEADOWS, D. H. MEADOWS, D.L. RANDERS, J. y BEHRENS, W. (1972), *Los límites del crecimiento*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.
- MEC (1989), *Libro Blanco para la Reforma del Sistema Educativo*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia.
- NACIONES UNIDAS (1992), *UN Conference on Environmental and Development, Agenda 21 Rio Declaration*, Forest Principles, París, UNESCO.
- O'MEARA, D. J. (1978), *Coverage of environmental questions in two newspapers, 1962-1977*, Tesis de Máster, Ohio State University.
- OBACH, X. (2000), Cómo ver los programas informativos, *Cuadernos de Pedagogía*, 297, pp. 69-71.
- PEDRETTI, E. (2002), T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centers and Science Museums, *Studies in Science Education*, 37, pp. 1-42. DOI: 10.1080/03057260208560176
- PEDRETTI, E. (2004), Perspectives on learning through critical issues-based science center exhibitions, *Science Education* 88 (Supp. 1), pp. 34-47. DOI: 10.1002/sce.20019
- PEDRETTI, E. (2006), Informal Science Education: critical Conversations and New Directions (Editorial), *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6 (1), pp. 1-4. DOI: 10.1080/14926150609556683
- PÉREZ DE LAS HERAS M. (1997), *La conservación de la naturaleza*, Madrid, Ed. Acento.
- RENNIE, L., FEHER, E., DIERKING, L y FALK, J. (2003), Towards an Agenda for Advancing Research on Science Learning in Out-of-School Settings, *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (2), pp. 112-120. DOI: 10.1002/tea.10067
- RIECHARD, D. E. y PETERSON, S. J. (1998), Perception of environmental risk related to gender, community, socio-economic setting, age and locus of control, *The Journal of Environmental Education*, 30 (1), pp. 11-19. DOI: 10.1080/00958969809601858
- RUIZ, J.P. y BENAYAS, J. (1993), *Educación, crisis ambiental y desarrollo sostenible*, Málaga, Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- SCRIVE, M. (1998), Le film d'exposition scientifique, un choc entre deux cultures, *Aster*, 9, pp. 69-83. DOI: 10.4267/2042/9143
- SHANAHAN, J. (1993), Television and the cultivation of environmental concern: 1988-92, en Hansen A. (Ed.), *The mass media and environmental issues*, Leicester, Leicester University Press. pp. 181-221.
- STRODTHOFF, G. C., HAWKINS, R. P. y SCHOENFELD, A. C. (1985), Media roles in a social movement, *Journal of Communication*, 35(2), pp. 134-153. DOI: 10.1111/j.1460-2466.1985.tb02239.x
- UNESCO (1984), *La educación en materia de comunicación*, París, UNESCO.
- UNESCO (2005), Initiating the United Nations Decade of Education for Sustainable Development in

- Australia. Report of a National Symposium, Paris, Australian National Commission for UNESCO.
- VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2003), *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*, Madrid, Cambridge University Press.
- VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2011), Que la crisis no esconda la emergencia planetaria, *Cuadernos de Pedagogía*, 412, pp. 84-87.
- VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2013), Ciencia de la Sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la Química y la Educación Química están contribuyendo, *Educación Química*, 24 (2), pp. 199-206, Monográfico “Química y Sostenibilidad” Accesible en: <http://educacionquimica.info/numero.php?numero=122> (consultado 24 de junio de 2013)
- VÍLCHEZ, E. (2009), La problemática ambiental en los medios. Propuesta de un protocolo de análisis para su uso como recurso didáctico, *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (3), pp. 421-432.
- WORLDWATCH INSTITUTE (1984-2013), *The State of the World*, New York, W.W. Norton. (Versiones en castellano, *La situación del mundo*, Barcelona, Icaria).