

LOS DOCUMENTALES CIENTÍFICOS COMO INSTRUMENTOS DE EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD [*]

Javier Sancho, Amparo Vilches y Daniel Gil

Universitat de València (jsanchoubeda@hotmail.com)

[Recibido en Mayo de 2010, aceptado en Julio de 2010]

RESUMEN

El objeto de este trabajo se centra en analizar el papel que están jugando y pueden llegar a jugar los documentales científicos que se difunden ampliamente a través de la TV, venta en quioscos, etc., en la formación de una ciudadanía consciente de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y preparada para participar en la adopción de las medidas necesarias.

Palabras clave: Alfabetización científica; Educación ciudadana para la toma de decisiones; Relaciones CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente); Sostenibilidad; Educación no formal.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años se viene insistiendo desde diferentes ámbitos en la necesidad de que la educación preste una especial atención a la preparación de los ciudadanos y ciudadanas para hacer frente a la situación de crisis planetaria que estamos viviendo (Bybee, 1991; Duarte, 2006; Mayor Zaragoza, 2010). Naciones Unidas, ante la gravedad de los problemas, ha instituido una Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, para el periodo 2005 a 2014 (Gil Pérez et al., 2006; Vilches y Gil Pérez, 2010), que constituye un llamamiento dirigido a los educadores de cualquier materia y nivel en la educación formal y que se extiende igualmente a los responsables de la educación "no reglada" (museos, medios de comunicación, etc.). Un llamamiento que está teniendo un creciente eco en las revistas educativas, como muestran recientes monográficos dedicados a la sostenibilidad en, entre otras, la *Revista de Educación*, en 2009 (www.revistaeducacion.mec.es/re2009.htm), *Trayectorias*, también en 2009 (<http://trayectorias.uanl.mx/29/index.htm>) o la *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* en 2010 (www.apac-eureka.org/revista/Volumen7/Numero_7_extra/Vol_7_Num_extra.htm).

Respondiendo a dicho llamamiento, este trabajo forma parte de una línea de investigación e innovación educativa que venimos desarrollando en torno a la atención que la educación no reglada presta a la situación del mundo (González, Gil Pérez y Vilches, 2002; Gil Pérez, Vilches y González, 2004; Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006; Vilches et al., 2006; Redondo, Gil y Vilches, 2008) y que se centra en analizar el papel que están jugando y pueden llegar a jugar los medios audiovisuales y, más concretamente, los documentales, cuya amplia difusión les convierte en instrumentos

formativos potencialmente privilegiados. Ello se enmarca en la creciente demanda dirigida al profesorado de ciencias para que abramos la escuela hacia el exterior, organizando visitas a museos, exposiciones temporales o centros en los que se ofrecen talleres de prácticas científicas, a la vez que se potencia el uso de diferentes medios de comunicación: noticias de actualidad relacionadas con desarrollos científicos y tecnológicos y sus implicaciones, páginas científicas de la prensa diaria, revistas, libros de divulgación, documentales cinematográficos, programas informáticos, etc.

La creciente importancia concedida a la educación científica no formal es puesta de manifiesto por la cantidad de investigaciones que sobre ella se realizan (Huckle, 1995; Membiela, 2001; Pedretti, 2002; Guisasola et al., 2005; Armesto, Martínez y García Barros, 2005), así como por la publicación de monográficos en revistas didácticas como *International Journal of Science Education* [volumen 13(5), 1991], *Science Education* [volumen 81(6), 1997 y volumen 88, suplemento 1, 2004], *Aster* [volumen 29, 1999], *Journal of Research in Science Teaching* [volumen 40(2), 2003] o *Alambique* [volumen 26, 2000 y volumen 43, 2005].

En numerosos encuentros internacionales se ha insistido en el papel que pueden y deben jugar los medios de comunicación –junto a los museos, documentales y, por supuesto, la educación reglada– para la formación de la ciudadanía. La importancia educativa de los media es también recogida en los currículos de algunos países. Así, por ejemplo, el Libro Blanco para la Reforma del Sistema Educativo español (MEC, 1989) resaltaba ya dicho papel 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”*.

Y también desde la UNESCO se ha venido insistiendo en esta vinculación: *“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 de 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”* (UNESCO, 1984).

La importancia de la educación no formal, más recientemente, se ve en particular realizada cuando se plantea la consecución de las diferentes competencias básicas que *“debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida”* (MEC, 2007, p. 685). En concreto, dicha importancia se ve reflejada en la competencia en comunicación lingüística, el tratamiento de la información y la competencia digital, la competencia social y ciudadana, etc., a las que desde la enseñanza de las ciencias debemos contribuir. El papel de la prensa, de los documentales, de los museos, etc., es ampliamente recogido en los contenidos y criterios de evaluación de las disciplinas científicas en nuestro país, con el fin de contribuir a alcanzar los objetivos propuestos en las diferentes etapas educativas.

La utilización de los media aparece, pues, como una vía privilegiada para acercar la educación al mundo real: *"Un ciudadano que analiza su entorno, con un conocimiento del lenguaje empleado por los medios, tiene más oportunidades de convertirse en un ser humano completo, una parte activa y dinamizadora del cambio de su realidad"* (Obach, 2000). Y también: *"El papel de los medios de comunicación nos obliga a preguntar por el tipo de mundo y de sociedad en que queremos vivir, y por el modelo de democracia que queremos para esta sociedad"* (Chomsky y Ramonet, 1995, p.7).

Centraremos aquí nuestra atención en el papel educativo de los documentales científicos, estudiando, en una primera fase, en qué medida abordan los problemas que determinan la actual situación de *emergencia planetaria* (Bybee, 1991) y hasta qué punto ofrecen una visión global de los mismos y de las medidas que se precisa adoptar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: LA NECESIDAD DE ATENDER A LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA PLANETARIA

Expondremos brevemente a continuación las razones por las que, en opinión fundamentada de expertos e instituciones, es necesario prestar atención a la situación del mundo y a las medidas que es necesario adoptar para hacer posible un futuro sostenible (Worldwatch Institute, 1984-2010; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988; Hicks y Holden, 1995; Orr, 1995; Tilbury, 1995; Mayor Zaragoza, 2000; Diamond, 2006; Duarte, 2006; Sachs, 2008).

Esta atención a la situación del mundo resultaba para muchos, hasta muy recientemente, carente de sentido, puesto que vivimos en un planeta aparentemente inmenso, prácticamente sin límites, por lo que las actividades humanas tendrían apenas un efecto local. Ésta era, sin duda, la creencia razonable hasta la segunda mitad del siglo XX (Fien, 1995), pero durante las últimas décadas muchos problemas han adquirido un carácter global que ha convertido "la situación del mundo" en objeto directo de preocupación. Con palabras de Giddens (2000), *"Hay buenas y objetivas razones para pensar que vivimos un periodo crucial de transición histórica. Además, los cambios que nos afectan no se reducen a una zona concreta del globo, sino que se extienden prácticamente a todas partes"*.

Esta preocupación por la situación del planeta ha dado lugar a la creación de instituciones internacionales como el Worldwatch Institute, cuyos análisis proporcionan, año tras año, una visión justificadamente preocupante de la situación y evolución de las condiciones de vida en nuestro planeta, aunque afortunadamente acompañada del análisis de las medidas correctoras que *todavía* estamos a tiempo de aplicar (Worldwatch Institute, 1984-2010).

Sintetizaremos aquí las características de esta situación que hemos expuesto más ampliamente en otros trabajos (Gil Pérez et al., 2003; Vilches y Gil Pérez, 2003 y 2009). El punto de partida es el reconocimiento de la insostenibilidad de un crecimiento agresivo, cuyas consecuencias, causas y medidas correctoras, estrechamente vinculadas, podemos estructurar en los siguientes bloques, que resumen la necesidad de:

- *Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio ambiente* y nocivo para los seres vivos -fruto de comportamientos guiados por intereses y valores particulares a corto plazo, sin atender a sus consecuencias futuras o para otros- que se traduce en una contaminación pluriforme y *sin fronteras*, el agotamiento y *destrucción* de todo tipo de recursos y, en definitiva, en una acelerada degradación del medio físico y cultural (Brown, 1998; Giddens, 2000; Diamond, 2006; Vilches y Gil Pérez, 2003 y 2009).
- *Considerar las causas (y, a su vez, consecuencias) de ese crecimiento no sostenible*, tales como el hiperconsumo de las sociedades desarrolladas (Brown y Mitchell, 1998; Worldwatch Institute, 2004 y 2010; Sachs, 2008) o una explosión demográfica que ha cuadruplicado en un siglo la población mundial... en un planeta de recursos limitados (Ehrlich y Ehrlich, 1994; Folch, 1998; Vilches y Gil Pérez, 2003; Diamond, 2006).
- *Adoptar medidas positivas*, en los ámbitos tecnológico (Daly, 1997; Vilches y Gil Pérez, 2003; Sachs, 2008), educativo (Delors, 1996; Vilches y Gil Pérez, 2003; Novo, 2006 y 2009) y político (Giddens, 2000; Vilches y Gil Pérez, 2003; Sachs, 2005 y 2008) susceptibles de contribuir *conjuntamente* a poner fin a los actuales problemas y de sentar las bases de un desarrollo realmente sostenible, que exige, muy en particular, *universalizar los derechos humanos* (Vercher, 1998).

La situación que reflejan los análisis es tan preocupante que en diferentes Conferencias Internacionales, que han culminado en la institución de la Década de la educación por un futuro sostenible, se ha venido reclamando una decidida acción de los educadores para que los ciudadanos y ciudadanas adquieran una correcta percepción de cuál es esa situación y puedan participar en la toma de decisiones fundamentadas. Este llamamiento se dirige a los educadores de cualquier materia y nivel y se extiende igualmente a los responsables de la educación "no reglada" (museos, medios de comunicación...).

El objeto de esta investigación se centra, precisamente, en estudiar el papel que los medios de comunicación, y en particular los documentales, están jugando y pueden jugar en este aspecto fundamental de la educación ciudadana. Nos planteamos, para ello, tratar de responder a una serie de preguntas como:

- ¿Qué atención está prestando la enseñanza y la propia investigación en el campo de la educación científica al uso de los documentales científicos?
- ¿Hasta qué punto los documentales científicos ofrecen una visión holística de la situación de crisis planetaria que vivimos? Es decir, ¿en qué medida proporcionan una visión global de los problemas que caracterizan dicha situación y sus vinculaciones, sin caer en reduccionismos?
- ¿En qué medida los documentales científicos se plantean *favorecer la reflexión* acerca de los problemas y desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad?
- ¿Hasta qué punto incitan a *ocuparse* de esta problemática que afecta tan directamente al conjunto de la ciudadanía y que precisa la participación de todos en la toma fundamentada de decisiones?

•¿Cómo se podrían aprovechar los documentales científicos como recurso para tratar la problemática del mundo en la educación científica formal?

Expondremos someramente a continuación las hipótesis que guían este estudio.

PRESENTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS QUE ORIENTAN ESTE ESTUDIO

Nuestras reflexiones acerca de los interrogantes que acabamos de plantear, y la toma en consideración de las investigaciones previas en este campo, nos conducen a las siguientes respuestas tentativas, estrechamente vinculadas, que enunciamos como hipótesis de trabajo:

1. La atención que la enseñanza y la propia investigación en el campo de la educación científica están prestando al uso de los documentales científicos como instrumento formativo de educación ciudadana es todavía escasa.

Esta falta de atención estaría en parte relacionada con el propio contenido de los documentales, lo que conecta con la segunda hipótesis:

2. Los documentales científicos no se conciben, en general (ni siquiera aquéllos de temática medioambiental), para contribuir a formar ciudadanas y ciudadanos conscientes de los problemas a los que la humanidad ha de hacer frente y preparados para la toma de decisiones.

Tal y como expresa esta segunda hipótesis, no esperamos que los documentales estén elaborados para contribuir a una visión global de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad. Cabe esperar, más bien, que busquen presentar contenidos atractivos, susceptibles de lograr una amplia difusión (Caamaño, 1999; Perales, 2006), en los que a lo sumo aparezcan tratamientos puntuales y reduccionistas de algún problema aislado, tal como ocurre en las visiones del mundo detectadas en otros campos, tanto en lo que se refiere a la educación científica formal (Gil Pérez et al., 2003; Edwards et al., 2004) como al contenido de los museos (González, Gil Pérez y Vilches, 2002) y de la prensa (Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006).

Las implicaciones educativas de la verificación de esta hipótesis serían obvias: los documentales, al igual que la prensa o los museos, no jugarían actualmente, *por sí solos*, un papel adecuado de educación ciudadana. No obstante, dadas sus características y la facilidad con que pueden conectarse las imágenes que presentan con la situación de emergencia planetaria, cabe esperar que, tal como planteamos a modo de tercera hipótesis:

3. Los documentales científicos pueden convertirse en instrumentos privilegiados para proporcionar una visión adecuada de la situación de emergencia planetaria en la que estamos inmersos y de estimular a participar en la toma de decisiones fundamentadas.

Esta tercera hipótesis expresa, pues, la posibilidad de dar una orientación al manejo de la información proporcionada por los documentales científicos para que su papel educativo se incremente notablemente. Una posibilidad de la que recientemente han empezado a prodigarse los ejemplos, aunque en este artículo nos centraremos en la fundamentación y puesta a prueba de la primera y segunda hipótesis, para una mejor comprensión de las dificultades a superar.

¿EN QUÉ MEDIDA LA ENSEÑANZA Y LA PROPIA INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA PRESTAN ATENCIÓN AL USO DE LOS DOCUMENTALES?

Como ya hemos señalado, nuestra hipótesis es que la enseñanza y la propia investigación en el campo de la educación científica están prestando una insuficiente atención al uso de los documentales científicos como instrumento formativo de educación ciudadana.

Para analizar la atención dada por la investigación al papel de los documentales científicos, hemos procedido en un primer diseño a revisar los contenidos de las principales revistas en el área de didáctica de las ciencias, incluidas las centradas en la educación ambiental y en diferentes áreas científicas, desde 1995 hasta 2007 con un total de 12651 artículos analizados.

Los resultados muestran que, si bien es cierto que estamos asistiendo a una creciente atención a la educación no formal, que se está traduciendo, como ya hemos señalado en la introducción, en números monográficos de revistas como *Science Education*, *Aster*, *International Journal of Science Education*, *Journal of Research in Science Teaching*, o *Alambique*, la casi totalidad de los trabajos publicados se refieren a museos y otras instituciones concebidas con finalidad educativa en el campo de las ciencias (jardines botánicos, zoológicos...), con escasas referencias a documentales científicos (Ferrés, 1995; González, 1995; Cabero Almenara, 1998). De los 12651 artículos analizados, tan solo hemos encontrado 26 que hicieran referencia al uso explícito de los documentales, lo que representa un 0,21 % de todos los artículos revisados de una veintena de las principales revistas en el área de Didáctica de las Ciencias y algunas revistas educativas de carácter general (Sancho, Vilches y Gil Pérez, 2009).

Para poner a prueba la conjetura de una escasa utilización de los documentales en la enseñanza de las ciencias, hemos actualizado un diseño que fue llevado a cabo en una investigación precedente (Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006), tanto con estudiantes como con profesores en formación y en activo, con el que indirectamente puede verse hasta qué punto el profesorado prestaba atención a los documentales científicos y otros recursos, tanto de la educación formal como de la no reglada, para generar interés hacia los estudios científicos.

Estamos procediendo a estudiar formas de favorecer el interés de los estudiantes hacia las ciencias y, con ese objeto, solicitamos tu ayuda:

1) Te rogamos que enumeres recursos que hayas utilizado en las clases de ciencias (Biología, Ciencias Naturales, Física, Geología, Química, Tecnología...) a lo largo de tu experiencia docente, destinados a promover el interés hacia el estudio de las ciencias, etc.

2) Te rogamos ahora que des, para cada uno de los recursos que has enumerado, una estimación de la frecuencia con que lo has utilizado, mediante una puntuación de 1 a 3 (3 indica frecuentemente; 2 algunas veces; 1 raramente). Señala igualmente el grado de interés que conseguía despertar dicho recurso en l@s estudiantes, también mediante una puntuación de 1 a 3 (3 indica bastante interés; 2 regular; 1 escaso).

3) ¿Qué otros recursos piensas tú que se podrían utilizar?

Los resultados obtenidos al pasar el cuestionario a un total de 101 profesores en formación indican que un 43% de los encuestados han hecho alguna referencia a los documentales como recurso capaz de generar interés (lejos del 88% que se refiere a las experiencias de laboratorio, pero bastante por encima de las visitas a museos –un 16%- o el uso de la prensa, que tan sólo es mencionado por el 12%). Ahora bien, en entrevistas realizadas a profesores en activo para que precisaran el uso que hacían de los documentales, se referían a la utilización de los mismos para comentar aspectos relacionados con la materia (como el caso de los vídeos divulgativos de la Colección “Más por Menos” para Matemáticas o “El Universo Mecánico” para Física), pero nadie mencionó el uso de los documentales para contribuir a formar ciudadanas y ciudadanos conscientes de los problemas a los que la humanidad ha de hacer frente. Ello remite al contenido de estos documentales, cuyo análisis abordaremos en el siguiente apartado.

¿HASTA QUÉ PUNTO LOS DOCUMENTALES CIENTÍFICOS PROPORCIONAN UNA VISIÓN GLOBAL DE LA SITUACIÓN DE CRISIS PLANETARIA QUE VIVIMOS Y DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR?

La hipótesis que expresa nuestra respuesta tentativa a esta cuestión es que desde hace algún tiempo están apareciendo documentales que tratan aspectos relacionados con la actual situación de emergencia planetaria, pero no existe, en general, un propósito explícito para poner de relieve una visión global de los problemas del planeta.

Como afirma Delval (2001, p.11), los medios de comunicación “*no proporcionan un conocimiento ni analítico ni global, sino un conocimiento confuso, magmático, no diferenciado, que se basa más en impresiones y opiniones que en un saber fundamentado [...]. La información que circula por los medios de comunicación y por Internet es sobre todo una información fragmentaria*”. Ello, si bien sensibiliza a la opinión pública, contribuye poco, por sí solo, a aumentar su grado de conocimiento y comprensión de los problemas ambientales (Kinsey y Wheatley, 1980; Gómez-Granell y Cervera-March, 1993; Gil Quílez, 1999).

Para poner a prueba esta hipótesis y comprobar hasta qué punto los documentales ofrecen un tratamiento global a los problemas actuales del planeta hemos recurrido a analizar el contenido de 42 documentales científicos de amplia difusión (BBC, National Geographic, Muy Interesante...).

A título de ejemplo expondremos aquí los resultados obtenidos al estudiar la atención que prestan los documentales a la situación del mundo, viendo de esta manera cómo han sido tratados los diferentes problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

Para el estudio de los documentales hemos utilizado una red de análisis (**cuadro 1**) cuyos ítems corresponden al conjunto de aspectos que caracterizan el actual proceso de degradación socio-ambiental, sus causas y medidas necesarias para hacerles frente y hacer posible un futuro sostenible. Se trata de una red de análisis que nuestro equipo ha utilizado y validado en estudios precedentes acerca de las concepciones de los docentes y contenidos de los libros de texto (Edwards et al., 2004), los museos de

ciencias (González, Gil-Pérez y Vilches, 2002) o la prensa (Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006).

Aspectos a los que hace referencia	Indicación del momento en que aparecen	Nº veces en cada fragmento	Nº veces total
O. Desarrollo sostenible			
1. Crecimiento agresivo			
1.1. Urbanización desordenada			
1.2. Contaminación y secuelas (cambio climático...)			
1.3. Agotamiento recursos			
1.4. Degradación ecosistemas (destrucción biodiversidad...)			
1.5. Destrucción de diversidad cultural			
2.1. Hiperconsumo			
2.2. Explosión demográfica			
2.3. Desequilibrios sociales			
2.4. Conflictos y violencias			
3.1. Medidas políticas para la sostenibilidad			
3.2. Medidas educativas			
3.3. Medidas tecnocientíficas			
4. Universalización de los derechos humanos			
Comentarios			

Cuadro 1.- Estadillo para el análisis de los documentales.

Los criterios adoptados para realizar el análisis de los documentales científicos, aplicando la red que recoge el cuadro 1, han sido los siguientes (Sancho, Vilches y Gil Pérez, 2009):

- Hemos considerado que un documental contempla un aspecto de la red si hay alguna referencia a dicho aspecto, por mínima o indirecta que resulte. Se trata de un criterio extraordinariamente benévolo acerca de lo que supone contemplar un aspecto y, por tanto, especialmente riguroso para la verificación de nuestra hipótesis. Por ello, los resultados que indiquen que determinado aspecto es contemplado no suponen que lo sea de forma suficiente y adecuada. Por el contrario, las ausencias señaladas tienen la garantía de unos criterios muy exigentes en contra de la hipótesis anunciada.
- El análisis no se ha limitado a señalar con un sí o un no la presencia o ausencia de cada aspecto, sino que se ha detallado en cada caso el motivo (imagen, texto que

procede de los subtítulos...) que lleva a afirmar que un aspecto es contemplado en alguna medida.

- Algunos documentales han sido analizados independientemente por dos y, en ocasiones, tres investigadores. Las escasas discrepancias aparecidas han sido revisadas y, en última instancia, se ha optado por la interpretación más desfavorable para la hipótesis.

Los resultados obtenidos (ver **tabla 1**) muestran que, en general, los documentales no prestan suficiente atención a los graves problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad ni muestran su estrecha vinculación, ya que se refieren a muy pocos aspectos de la red de análisis. Únicamente 8 de los 42 documentales analizados, es decir, menos de un 20 %, hacen referencia a más de 3 ítems.

ÍTEMS	% documentales que hacen referencia a cada ítem al menos 1 vez	% documentales que hacen referencia a cada ítem como mínimo 2 veces	% documentales que hacen referencia a cada ítem como mínimo 3 veces
0	5	2	0
1	31	17	10
1.1	14	12	0
1.2	40	17	10
1.3	14	2	2
1.4	38	17	12
1.5	0	0	0
2.1	7	0	0
2.2	10	2	2
2.3	0	0	0
2.4	5	0	0
3.1	19	5	5
3.2	5	2	2
3.3	14	7	5
4	0	0	0

Tabla 1.- Porcentaje de documentales que se refieren a cada ítem y cómo lo abordan (N=42).

Hay que destacar que los aspectos a los que se han hecho más referencias son el 1.2 (contaminación ambiental), el 1.4 (degradación de ecosistemas) y el 1 (necesidad de acabar con un crecimiento agresivo para el medio). Por otro lado, es significativo que en ningún documental se haga referencia a la necesidad de universalizar los derechos humanos, algo que aparece hoy como objetivo y como requisito para el logro de sociedades sostenibles (Vercher, 1998).

Finalmente, cabe resaltar que tres de los documentales analizados ("La sexta extinción", "Europa salvaje 3. La civilización" y "Europa salvaje 4. El nuevo milenio") incluyen un número relativamente elevado de aspectos (hasta 11), mostrando así la posibilidad de que los documentales presenten visiones más completas de la situación y de las medidas para hacerle frente.

En la siguiente **tabla 2** reflejamos el número máximo y mínimo de aspectos tratados por los 42 documentales analizados, así como la media, la desviación estándar y el % de artículos que tratan un número menor o igual a la media y nos remitimos a Sancho, Vilches y Gil Pérez (2009) para una detallada presentación de los resultados.

N	Nº máximo ítems	Nº mínimo ítems	Media	Desviación estándar	% documentales que tratan 2 o menos ítems
42	11	0	2	2	69

Tabla 2.- Numero de aspectos acerca de la sostenibilidad mencionados en los documentales (N=42).

Como puede verse en la tabla, la media de aspectos tratados en los 42 documentales es de 2; parece confirmarse, tal y como habíamos conjeturado, que no existe, en general, un propósito explícito en los responsables de los documentales científicos para poner de manifiesto una visión global que relacione los diferentes problemas a los que se enfrenta la humanidad.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Como ya hemos señalado, este trabajo pretende ser una respuesta al llamamiento que desde hace años vienen dirigiendo expertos y organismos internacionales -y muy especialmente Naciones Unidas- acerca de la necesidad de que la educación de todas las áreas y niveles, incluida la educación no reglada, preste una especial atención a la preparación de los ciudadanos y ciudadanas para hacer frente a la situación de crisis planetaria que estamos viviendo.

Nos hemos centrado en analizar el papel que están jugando hoy en día los documentales científicos en esta dimensión de la educación ciudadana. Los resultados mostrados indican que actualmente los documentales científicos no juegan, *por sí mismos*, un papel educativo adecuado de la ciudadanía, por lo que se refiere a proporcionar una visión global de la situación del mundo. Se trata de resultados básicamente coincidentes con los obtenidos en otros estudios relativos a la educación no formal, como son los museos de ciencias (González, Gil Pérez y Vilches, 2002; Vilches et al., 2006) y la prensa (Calero, Gil Pérez, y Vilches, 2006).

Sin embargo, hemos podido constatar también que algunos documentales proporcionan información para *apoyar* una visión global de los problemas del planeta, aunque no exista, en general, un propósito explícito en los responsables de este medio de comunicación para poner de relieve la vinculación de los diferentes problemas.

Ello permite avanzar una segunda fase de estudio y actuación dirigida a poner a prueba la tercera hipótesis enunciada acerca de la potencialidad de los documentales científicos para *apoyar* una visión global de la situación del mundo y contribuir así a la formación de una ciudadanía preparada para participar en la toma de decisiones fundamentadas y hacer posible un futuro sostenible. Éste es el siguiente objetivo de la investigación que estamos desarrollando, cuyos primeros resultados resultan prometedores, tanto por lo que respecta a una rápida y positiva evolución del contenido de los documentales como por lo que se refiere a la respuesta de los estudiantes tras su uso en clase. Esperamos dar a conocer próximamente las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos.

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armesto, F., Martínez, C. y García Barros, S. (2005). Museos como respuesta a las necesidades de formación de la ciudadanía, *Alambique*, 43, 49-57.
- Bybee, R. W. (1991). Planet Earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), 146-153.
- Brown, L. R. (1998). El futuro del crecimiento. En Brown, L. R., Flavin, C. y French, H. *La situación del mundo 1998*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Brown, L. R. y Mitchell (1998). La construcción de una nueva economía. En Brown, L. R., Flavin, C. y French, H. *La situación del mundo 1998*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Caamaño, A. (1999). La divulgación científica, *Alambique*, 21, 5-8.
- Cabero Almenara, J. (1998). Propuestas para utilizar el vídeo en los centros. *Comunicación y Pedagogía*. 152,120-135.
- 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, 69-88.
- Chomsky, N. y Ramonet, I. (1995). *Cómo nos venden la moto*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Ed. Alianza.
- Daly, H. (1997). Criterios operativos para el desarrollo sostenible. En Daly H. y Schutze C. *Crisis ecológica y sociedad*. Valencia: Ed. Germania.
- 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, 5-14.
- Diamond, J. (2006). *Colapso*. Barcelona: Debate.

- Duarte, C. (Coordinador) (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).
- Edwards, M., Gil-Pérez, D., Vilches, A. y Praia, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (1), 47-63.
- Ehrlich, P. R. y Ehrlich, A. H. (1994). *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*. Barcelona: Salvat.
- Ferrés, J. (1995). Estrategias para el uso de la televisión. *Cuadernos de Pedagogía*, 234, 18-21.
- Fien, J. (1995). Teacher for sustainable world: The environmental and Development Education Project for Teacher Education. *Environmental Education Research*, 1(1), 21-33.
- Folch, R. (1998). *Ambiente, emoción y ética*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Giddens, D. (2000). *Un mundo desbocado*. Madrid: Taurus.
- Gil-Pérez, D., Vilches, A. y González, M. (2004). Museos para la "glocalidad": Una propuesta de museo que ayude a analizar los problemas de una región dada en el marco de la situación del mundo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 1 (2), 87-102.
- Gil- Pérez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Marques, L. y Oliveira, T. (2003). A Proposal to Enrich Teachers' Perception of the State of the World: first results. *Environmental Education Research*, Vol. 9, No 1.
- Gil-Pérez, D., Vilches, A., Toscano, J.C. y Macías, O. (2006). Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014). Un necesario punto de inflexión en la atención a la situación del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 125-178.
- 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.
- Gómez-Granell, C. y Cervera-March, S. (1993). Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment. *International Journal of Science Education*, 15 (5), 553-565.
- González, E. (1995). Aprender Naturales con la televisión. *Cuadernos de Pedagogía*. 235, 40-43.
- González, M., Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2002). Los Museos de Ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. *Tecne, Epistme y Didaxis*, 12, 98-112.
- Guisasola, J., Azcona, R., Etxaniz, M., Mujika, E. y Morentin, M. (2005). Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de Ciencias, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 19-32.

- Hicks, D. y Holden, C. (1995). Exploring the future: a missing dimension in environmental education, *Environmental Education Research*, 1(2), 185-193.
- Huckle, J. (1995). Using television critically in Environmental Education. *Environmental Education Research* 1 (3), 291-304.
- Kinsey, T. G. y Wheatley, J. H. (1980). An instrument to inventory the defensibility of environmental attitudes. *Journal of Environmental Education*, 12 (1), 29-35.
- Mayor Zaragoza, F. (2000). *Un mundo nuevo*. Barcelona: Circulo de lectores.
- Mayor Zaragoza, F. (2010). Década (2005-2014) de la Educación para un Futuro Sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Número extraordinario, 172-178.
- MEC (1989). *Libro Blanco para la Reforma del Sistema Educativo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (2007). *REAL DECRETO 1631/2006*, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. BOE nº 5, del 5 de enero de 2007.
- Membiola, P. (Ed.). (2001). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Narcea.
- Novo, M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: UNESCO-Pearson.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental: una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, 195-217.
- Obach, X. (2000). Cómo ver los programas informativos. *Cuadernos de Pedagogía*, 297, 69-71.
- Orr, D. W. (1995). Educating for the Environment. Higher education's Challenge of the Next Century. *Change*, May/June , 43-46.
- Pedretti, E. (2002). T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centers and Science Museums. *Studies in Science Education*, 37, 1-42.
- Perales, F.J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 24(1), 13-30.
- Redondo, L., Gil, D. y Vilches, A. (2008). Los museos etnológicos como instrumentos de formación ciudadana para la sostenibilidad. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 67-84.
- Sancho, J., Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2009). *Los documentales científicos como instrumentos de formación ciudadana para hacer frente a la situación de emergencia planetaria*. Valencia: Universitat de València. ISBN: 978-84-692-3249-1.
- Sachs, J. (2005). *The End of Poverty*. New York: Penguin Press. (Versión en castellano: *El fin de la pobreza. Cómo conseguirlo en nuestro tiempo*. Barcelona: Debate).
- Sachs, J. (2008). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona: Debate.

- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- UNESCO (1984). *La educación en materia de comunicación*. París: UNESCO.
- Vercher, A. (1998). Derechos humanos y medio ambiente. *Claves de Razón práctica*, 84, 14-21.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009, 101-122.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2010). ¿Cómo puede contribuir la educación a la construcción de un futuro sostenible? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Número extraordinario, 297-315.
- Vilches, A., Gil-Pérez, D., González, M. y González, E. (2006). La atención a la situación de emergencia planetaria en los museos de ciencias: El inicio de un cambio necesario, *Ciência & Educação*, 12 (1), 39-56.
- Worldwatch Institute (1984-2010). *The State of the World*. New York: W.W. Norton. (Versiones en castellano, *La situación del mundo*, Barcelona: Icaria).
- Worldwatch Institute (2004). *State of the World 2004. Special Focus: The Consumer Society*. New York: W.W. Norton.
- Worldwatch Institute (2010). *La situación del mundo 2010. Cambio cultural: del consumismo hacia la sostenibilidad*. Barcelona: Icaria.

SCIENTIFIC DOCUMENTARIES AS TOOLS FOR PREPARING SOCIETY TO BUILD UP A SUSTAINABLE FUTURE

SUMMARY

The aim of this research is to analyse the role that is currently played and could be played by the audiovisual media in making society aware of the problems humanity faces and preparing people to participate in the process of taking the necessary measures. More specifically, the paper focuses on documentaries, which receive widespread coverage on television, are sold at newsagents, etc.

Key words: *Scientific Literacy; Citizen Education for Decision-Making; Educational Role of Media; Science-Technology-Society-Environment Relationships; sustainability.*