



VOL. 16, Nº 2 (mayo-agosto 2012)

ISSN 1138-414X (edición papel)

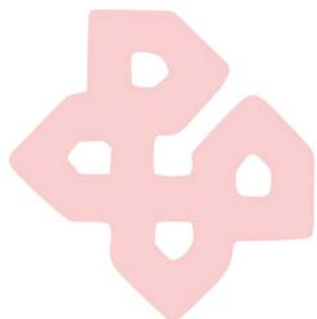
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 8/3/2012

Fecha de aceptación 13/07/2012

# LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD: EL RETO DE LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

*Education for a Sustainable Future at the University: The Challenge of Teachers' Training:*



*Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez*

*Universitat de València*

*E-mail: [amparo.vilches@uv.es](mailto:amparo.vilches@uv.es), [daniel.gil@uv.es](mailto:daniel.gil@uv.es)*

## **Resumen:**

*Este trabajo analiza la importancia de la incorporación de la sostenibilidad en el currículum de la educación superior como componente esencial de la formación de los futuros profesionales. Se ponen de manifiesto los primeros avances hacia una impregnación de esta dimensión en la actividad docente, la gestión y la investigación, se estudian algunas dificultades encontradas y se sugieren propuestas para hacerles frente. El estudio se centra, en particular, en la formación del profesorado de diferentes niveles, mediante su inmersión en la cultura de la sostenibilidad, con el fin de que puedan contribuir a la educación de una ciudadanía responsable y preparada para participar en la toma de decisiones y hacer frente a los graves problemas socioambientales a los que se enfrenta la humanidad con la adopción de medidas fundamentadas.*

*Palabras clave: Educación para la sostenibilidad, profesionales responsables, competencias en sostenibilidad, formación del profesorado, inmersión en la cultura de la sostenibilidad*

**Abstract:**

*We analyze in this paper the importance of incorporating Sustainability in Higher Education Curricula as an essential component of future professionals' training. We show some advances in university teaching, management and research, refer to the main difficulties encountered and suggest ways of facing them. Our study is mainly centered in teachers' training of different levels, through their immersion in the culture of sustainability, to enable them to contribute to citizens' preparation to participate in founded decision-making about the socio-environmental problems currently faced by humanity.*

**Key words:** *Education for a Sustainable Future, Responsible Professionals, Competences on Sustainability, Teachers' Training, Immersion on Sustainability Culture*

“The ultimate goal of the Decade is that education for sustainable development is more than just a slogan. It must be a concrete reality for all of us - individuals, organizations, governments - in all our daily decisions and actions, so as to promise a sustainable planet and a safer world to our children, our grandchildren and their descendants... Education will have to change so that it addresses the social, economic, cultural and environmental problems that we face in the 21st century (UNESCO, 2005, p. 2).

## 1. Introducción

La Revista Profesorado dedica su segundo número monográfico de 2012 a Ambientalización Curricular y Sostenibilidad: Nuevos retos de profesionalización docente. No podemos más que agradecer y felicitar a los responsables de la Revista por dicha iniciativa. Una iniciativa esencial porque, como se señala en la convocatoria de contribuciones, el profesorado se sitúa “ante nuevos retos de profesionalización docente encaminados a abordar contenidos inéditos en los currícula e integrados bajo perspectivas y modalidades diversas”, indicando la necesidad de un debate al que hemos sido invitados a participar “acerca de la falta de atención que prestan los currícula contemporáneos a temas relevantes como la sensibilización ambiental, la educación para la conservación, la enseñanza de valores ambientales y el desarrollo de hábitos, compromisos y competencias ambientales en los diferentes niveles del sistema educativo”.

Y nos felicitamos así mismo por la oportunidad de esta iniciativa que la revista ofrece de contribuir a este debate precisamente en el año 2012, en el que se celebra la *Cumbre de la Tierra, RIO+20*, con el objetivo de “asegurar un compromiso político renovado para el Desarrollo Sostenible”<sup>1</sup>. Un año crucial, pues, que ofrece oportunidades privilegiadas para hacer frente a los graves problemas socioambientales a los que nos enfrentamos. Problemas bien conocidos y estrechamente relacionados (como, entre otros, la destrucción de recursos esenciales, una contaminación pluriforme y sin fronteras, degradación generalizada de los ecosistemas, el cambio climático de gravísimas consecuencias locales -a la vez globales y locales- o crecientes desequilibrios sociales inaceptables e insostenibles) sobre los que la comunidad científica viene llamando la atención y que reclaman medidas para las que cada vez disponemos de menos tiempo. Así lo advertía la Agencia Internacional de la Energía (AIE) pocos días antes de iniciarse la *Convención del Clima COP 17* en Durban, en 2011, señalando que apenas tenemos cinco años para intentar amortiguar los efectos del cambio climático - con drásticas reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub> y un decidido impulso de las energías renovables- y evitar así la pérdida de control del mismo con consecuencias catastróficas e

---

<sup>1</sup> Cfr. <http://www.rio20.info/2012>

irreversibles<sup>2</sup>. Pese a ello, como se recordará, Durban constituyó un rotundo fracaso, posponiéndose una vez más la adopción de los acuerdos necesarios, debido a que muchos gobiernos, medios de difusión y buena parte de la ciudadanía, centran su atención exclusivamente en la crisis económica y en la búsqueda de beneficios a corto plazo, perdiendo de vista su vinculación a la grave degradación socioambiental. Y esto es lo que seguirá sucediendo, a menos que logremos crear un clima social que exija el final de estas políticas y la adopción de las medidas necesarias para sentar las bases de un futuro sostenible.

Y el año 2012 es una ocasión privilegiada, como hemos señalado, para crear ese clima. En primer lugar porque en junio se celebra la Cumbre de la Tierra "Rio + 20", que Naciones Unidas convoca 20 años después de la primera Cumbre de la Tierra, abordando cuestiones como el impulso de una economía verde capaz de generar millones de empleos y de contribuir a la protección del medio y a la erradicación de la pobreza.

En segundo lugar porque 2012 ha sido declarado Año Internacional de la Energía Sostenible para todos (<http://www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/>), "una valiosa oportunidad para profundizar la toma de conciencia sobre la importancia de incrementar el acceso sostenible a la energía, la eficiencia energética y la energía renovable en el ámbito local, nacional, regional e internacional", dado que "Los servicios energéticos tienen un profundo efecto en la productividad, la salud, la educación, el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica y los servicios de comunicación". Como vemos, se trata de dos iniciativas convergentes para la construcción de un futuro sostenible.

Debemos aprovechar estas convocatorias para revertir la actual situación de creciente degradación socioambiental que amenaza nuestra supervivencia. Y, como hemos señalado, será necesaria una acción continuada e intensa de la comunidad científica, educadores, instituciones cívicas, medios de difusión, etc., hasta lograr un clima de implicación ciudadana que se imponga a intereses particulares a corto plazo. Ese ha de ser un objetivo prioritario. Un objetivo al que Revista Profesorado se ha sumado claramente contribuyendo al debate que se presenta en este número. Nosotros hemos querido participar en ese debate con una aportación centrada en el reto que supone la incorporación de la sostenibilidad en el currículum de la Formación de los futuros profesionales y, en particular, del Profesorado.

## **2. La sostenibilidad en el currículum de la Educación Superior. Avances necesarios para la construcción de un futuro sostenible**

Aunque existen antecedentes como, entre otros, la Declaración de Talloires (1993), firmada en París en 1990, donde se creó la *Asociación University Leaders for a Sustainable Future*, la Celebración de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 supuso un punto de inflexión en el reconocimiento del papel de la educación, y en particular la educación universitaria, para contribuir a la solución de los problemas globales que nos afectan y avanzar hacia un Desarrollo Sostenible (Agenda 21 capítulo 36, 1992). En dicha cumbre se hizo un llamamiento para que los educadores de todos los niveles y disciplinas contribuyéramos a que la ciudadanía adquiriera una visión adecuada de los problemas y desafíos que afectan a la humanidad y pueda participar así en la necesaria toma de decisiones fundamentadas (Vilches y Gil, 2003). Estos llamamientos culminaron con la institución por Naciones Unidas de una

---

<sup>2</sup> Cfr. <http://www.iea.org>

Década de la educación por un futuro sostenible para el periodo 2005-2014 (UNESCO, 2005), que persigue fundamentalmente lograr la implicación de todos los educadores (<http://www.oei.es/decada>).

Podemos también referirnos a los llamamientos que la propia comunidad científica, de forma convergente, ha dirigido a sus miembros. Así, a finales de la década de los 90 del siglo XX, Jane Lubchenco, como Presidenta de la más importante asociación científica, tanto por el número de miembros como por la cantidad de premios Nobel y científicos de alto nivel que forman parte de la misma, la American Association for the Advancement of Science (AAAS), reclamaba que el siglo XXI fuera, para la ciencia, para todas las ciencias, el siglo del medio ambiente y que la comunidad científica “reorientara su maquinaria” hacia la resolución de los problemas que amenazan el futuro de la humanidad (Lubchenco, 1998). Y en 2007, un nuevo Presidente de la AAAS, John Holdren, reiteraba la necesidad de acciones urgentes<sup>3</sup> “to build a sustainable future”.

Estos llamamientos se apoyan en una gran cantidad de investigaciones realizadas a lo largo de muchas décadas, desde los trabajos pioneros de George Perkins Marsh (1807-1882) y otros, acerca del impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza (Bergandi y Galangau-Quérat, 2008) hasta los realizados por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, [www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)). Estos y otros muchos trabajos han contribuido a justificar que se hable de una situación de auténtica emergencia planetaria (Bybee, 1991), fruto de las acciones humanas, que ha llevado a la introducción del concepto de Antropoceno como nuevo período geológico, en el que los cambios principales que experimenta el planeta tienen un origen antrópico: “El premio Nobel de Química Paul Crutzen ha apodado a nuestro tiempo como el Antropoceno, una era en que la Tierra está dominada por el ser humano” (Sachs, 2008, p. 101).

Ante la gravedad de la situación y respondiendo, entre otros, a estos llamamientos, numerosas universidades decidieron impulsar la sostenibilidad desde sus instituciones. Así, ya en 1993 se firmó la Carta Copernicus o Carta Universitaria para el Desarrollo Sostenible, por la Red Europea de Universidades para la sostenibilidad (CRE, 1993) en la que se comprometían a incorporar el desarrollo sostenible en las diferentes titulaciones que ofrecen. El mismo año la Asociación Internacional de Universidades (IAU, 1993) firmó la Declaración de Kyoto sobre Desarrollo Sostenible, en la que se impulsaba a las universidades a reflejar las mejores prácticas de desarrollo sostenible y se recomendaba formular un Plan de Acción para la protección del medio ambiente y la construcción del desarrollo sostenible. Un llamamiento que está teniendo un creciente eco en jornadas y congresos en torno a la problemática y muy en particular en las revistas educativas, como muestran recientes monográficos dedicados a la sostenibilidad en, entre otras, la *Revista de Educación*, 2009; *Trayectorias*, 2009; *Revista Eureka*, 2010; *Investigación en la Escuela*, 71, 2010; *School Science Review*, 2010; *Research in Science Education*, 2012, etc., así como, muy en particular, la creación de una revista específica, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, que desde el año 2000 publica los avances relacionados con la incorporación de la sostenibilidad en las universidades.

En esa misma dirección, en septiembre de 2002, la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) aprobó por unanimidad la propuesta para la creación del Grupo de Trabajo para la Calidad Ambiental y el Desarrollo Sostenible. Los propósitos de este Grupo de Trabajo (denominado en la actualidad CADEP, Comisión Sectorial para la Calidad

---

<sup>3</sup> Cfr. [www.aaas.org/news/releases/2007/0216am\\_holdren\\_address.shtml](http://www.aaas.org/news/releases/2007/0216am_holdren_address.shtml)

Ambiental, el Desarrollo Sostenible y la Prevención de Riesgos de la CRUE) fueron, entre otros, fomentar las iniciativas relacionadas con la gestión, participación y sensibilización ambiental en las Universidades, así como la cooperación interuniversitaria en estos ámbitos.

En el documento *Directrices para la Sostenibilización Curricular* (2005) publicado por dicho grupo de trabajo de la CRUE (y revisado y reafirmado en 2009) se señalaba:

“Es indudable que la educación superior es una herramienta clave para alcanzar el Desarrollo Sostenible y para la construcción del futuro. Esto obliga a la Universidad a rediseñarse, pues no puede seguir funcionando como hasta ahora si quiere formar profesionales capaces de afrontar los retos actuales y futuros (...) Las universidades deben preparar profesionales que sean capaces de utilizar sus conocimientos, no solo en un contexto científico, sino también para necesidades sociales y ambientales. No se trata de añadir otra capa en los aspectos académicos de la educación, sino más bien de abordar todo el proceso educativo de una manera holística, planteándose cómo el estudiante interactuará con los demás en su vida profesional, directa o indirectamente (...) La creación del Espacio Europeo de Educación Superior y la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) ofrecen una gran oportunidad que hay que aprovechar para consolidar y replicar las buenas prácticas existentes en la educación superior”.

En dicho documento se recomiendan actuaciones específicas que se deben promover, entre ellas las que garanticen “la revisión integral de los currícula desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible que asegure la inclusión de los contenidos transversales básicos en sostenibilidad en todas las titulaciones, con el fin de adquirir las competencias profesionales, académicas y disciplinares necesarias”, señalando así mismo que las universidades españolas deben trabajar para fomentar la investigación para el Desarrollo Sostenible y acciones para capacitar al profesorado para la inclusión de la sostenibilidad en sus disciplinas, adelantando criterios para la sostenibilización curricular.

Todo ello sin olvidar que la especificación en los currícula de competencias clave para la sostenibilidad, incorporadas en el conjunto de competencias generales o básicas, es una exigencia marcada por la normativa de nuestro país para la elaboración de los nuevos planes de estudio universitarios en el proceso de armonización europea de los estudios superiores, cuyas directrices contienen principios para la aplicación de criterios orientadores de los estudios universitarios hacia la sostenibilidad. Por ello se hizo necesario promover la sostenibilidad socioambiental en la formación de los Grados y Postgrados incorporando conocimientos, valores y criterios de sostenibilidad a la docencia e investigación como dimensiones esenciales en la formación de los futuros profesionales y en la comunidad educativa en general. Con la adaptación de los planes de estudio al Espacio Europeo de Educación Superior, en muchos títulos de Grado, se ha incluido la contribución al desarrollo sostenible como competencia básica o transversal.

Venimos afrontando de esta forma uno de los más importantes retos para la educación en el siglo XXI y, en particular, para la formación universitaria que aquí nos ocupa. Un objetivo imprescindible frente a la gravedad de la situación y cuya consecución parece estar dando algunos pasos positivos por lo que se refiere a los currícula con la incorporación de la sostenibilidad en la mayoría de universidades (UII et al., 2010).

A lo largo de estos años, han sido numerosas las experiencias de diferentes equipos de universidades españolas implicados en este campo del conocimiento y convencidos de la necesidad de que la Universidad juegue un papel esencial en la formación de una ciudadanía responsable. Dichos equipos han querido contribuir a estos objetivos de introducción de la sostenibilidad en los estudios superiores como puede verse en una abundante literatura al respecto y, en particular, acerca del desarrollo de competencias en sostenibilidad en la

docencia universitaria (Wright, 2004; Sterling, 2005; Martínez et al., 2007; Junyent y Geli, 2008; Aznar y Ull, 2009; Segalàs et al., 2009; Barrón, Navarrete y Ferrer-Balas, 2010; Perales y Gutierrez, 2010; Ull et al., 2010).

Del mismo modo, se han ido dando pasos para contribuir a una mejor gestión ambiental y una mayor impregnación de la sostenibilidad en las universidades, también en el ámbito cultural; se han creado vice-rectorados de sostenibilidad; son crecientes las ofertas de máster especializados en dicho campo y el número de las líneas de investigación en sostenibilidad en diferentes departamentos universitarios de todo el territorio español. Cabe destacar, así mismo, la concesión del Programa de Campus de Excelencia Internacional (CEI), a campus que incorporan como eje estratégico el desarrollo del campo de conocimiento de la sostenibilidad, como ocurre, por ejemplo en el Programa presentado conjuntamente por la Universitat de València, la Universitat Politècnica de València y el CSIC, o en el de las Universidades de Burgos, León y Valladolid.

Efectivamente se están dando pasos relevantes y necesarios pero sabemos que son todavía insuficientes. No basta con que las competencias de los futuros profesionales incorporen la sostenibilidad, por ejemplo, si después las materias y disciplinas no contemplan la inclusión de contenidos de sostenibilidad que contribuyan a su adquisición o el profesorado no lo considera realmente importante y no lo lleva adelante en sus clases. Porque la sostenibilización curricular o, como se prefiere llamar en la actualidad, la sostenibilidad en el currículum, no implica únicamente incluir contenidos de sostenibilidad en el temario de las distintas asignaturas: conlleva, además, otra serie de cambios más globales en la misma concepción del proceso educativo, del proceso de enseñanza aprendizaje, a los que nos referiremos más adelante.

En ese sentido, algunos autores (Barrón, Navarrete y Ferrer-Balas, 2010) señalan que se han detectado obstáculos y dificultades, puestas de manifiesto por la CADEP, que justifican la todavía escasa presencia real de la sostenibilidad en la educación superior al impedir su auténtica incorporación en el currículum universitario. Obstáculos como, entre otros, la escasa cultura de sostenibilidad de muchos docentes universitarios, la utilización de metodologías tradicionales, la saturación de los currícula de los estudios de Grado, la ausencia de tradición entre el profesorado de reflexión colectiva en torno a estas problemáticas, falta de recursos, etc.

Es por ello que se considera esencial la realización de investigaciones en este campo, para consolidarlo, impulsarlo, fundamentarlo y así mismo contribuir a detectar cuáles son los obstáculos y cómo superarlos (Vilches et al., 2008). En ese sentido, desde la Comisión de la CRUE se vienen realizando propuestas de acción que pretenden contribuir a superar los problemas detectados y a lograr una auténtica incorporación de la sostenibilidad al currículum universitario, entre otras, mediante el desarrollo de las competencias de sostenibilidad, la incorporación de asignaturas transversales en todas las titulaciones para la consecución de dichas competencias, el impulso de proyectos interdisciplinares, el establecimiento de foros de diálogo y, muy en particular, prestando atención a la formación del profesorado en los aspectos relacionados con la sostenibilidad, dotándoles de herramientas que favorezcan su inclusión en los programas.

Si, como señalábamos, se persigue que todos los profesionales que terminen sus estudios en la universidad hayan adquirido competencias básicas para tomar decisiones y realizar sus actividades desde la perspectiva de la sostenibilidad, este objetivo será clave en el caso de la formación del profesorado de Primaria y Secundaria, dependiente de las



universidades, teniendo en cuenta la necesidad de responder a los llamamientos de las instituciones y expertos a los que antes nos referíamos para que dichos profesionales contribuyan a una mejor concepción de la ciudadanía acerca de la problemática socioambiental a que nos enfrentamos y las medidas que se deben adoptar. De hecho, tanto en el Máster Oficial de Formación del Profesorado de Secundaria como en los nuevos títulos de Grado de Maestros de Infantil y Primaria, la sostenibilidad aparece en sus currículos respectivos, en objetivos, competencias y contenidos. Sobre la importancia de incluir la sostenibilidad en la formación del profesorado de los diferentes niveles, así como los obstáculos encontrados, centraremos el próximo apartado de esta contribución.

### **3. La educación para la sostenibilidad: una dimensión esencial en la formación del profesorado de Primaria y de Secundaria. Dificultades y algunas propuestas para su superación**

La importancia dada por los expertos en sostenibilidad al papel de la educación y a la formación del profesorado queda reflejada en el lanzamiento mismo de la Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014). Como señala UNESCO (2005): “El Decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles. El Decenio intensificará igualmente 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”.

Se propone para ello impulsar en todos los niveles educativos, así como desde la formación no reglada, una educación solidaria, que supere la tendencia a orientar el comportamiento de la ciudadanía en función de intereses particulares a corto plazo, o de la simple costumbre, que contribuya a una correcta percepción del estado del mundo, genere actitudes y comportamientos responsables y prepare para la toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible. Una educación que ayude a contemplar los problemas socioambientales en su globalidad (Tilbury, 1995; Duarte, 2006; Gil et al., 2003), teniendo en cuenta las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una colectividad dada como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta (Novo, 2006a); a comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros; a transformar, en definitiva, la interdependencia planetaria en un proyecto plural, democrático y solidario (Delors, 1996). Un proyecto que oriente la actividad personal y colectiva en una perspectiva sostenible, que respete y potencie la riqueza que representa tanto la diversidad biológica como la cultural y favorezca su disfrute.

Es necesario, por tanto, un esfuerzo sistemático por incorporar la educación para la sostenibilidad, como una prioridad central en la alfabetización básica de todas las personas, es decir, como un objetivo clave en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas (Novo, 2006a) y por ello imprescindible en la formación de los docentes que se harán cargo en los diferentes niveles educativos de su educación y de formación de profesionales responsables (Vilches y Gil, 2007). Un esfuerzo de actuación en dicha formación del profesorado que debe contemplar sus dimensiones docentes e investigadoras y tener en cuenta que cualquier intento de hacer frente a los problemas de degradación socioambiental a los que nos enfrentamos ha de contemplar el conjunto de problemas y desafíos que

conforman la situación de emergencia planetaria (Vilches y Gil, 2003 y 2009). Ese es precisamente uno de los retos fundamentales que se nos presentan en la formación docente, el carácter sistémico de problemas y soluciones: la estrecha vinculación de los problemas, que se refuerzan mutuamente y han adquirido un carácter global, exige un tratamiento igualmente global de las soluciones.

Se requieren acciones educativas que transformen nuestras concepciones, nuestros hábitos, nuestras perspectivas, que nos orienten en las acciones a llevar a cabo, en las formas de participación social, en las políticas medioambientales para avanzar hacia una mayor eficiencia, hacia una sociedad sostenible. Y han de ser acciones fundamentadas, basadas en estudios científicos, en investigaciones realizadas desde las diferentes áreas del conocimiento, que nos permitan lograr una correcta comprensión de la situación y concebir medidas adecuadas desde los diferentes ámbitos. Y es preciso, también, que las acciones individuales y colectivas eviten los planteamientos parciales, centrados exclusivamente en cuestiones ambientales físicas (contaminación, pérdida de recursos...) y se extiendan a otros aspectos íntimamente relacionados, como el de los graves desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos o los conflictos étnicos y culturales. Novo (2006b) insiste en el carácter transnacional de la problemática ambiental contemporánea y en la necesidad, por tanto, de análisis y medidas "*glocales*" para hacer frente a dicha problemática. Ello remite a las medidas políticas, que junto a las educativas y tecnocientíficas resultan imprescindibles para sentar las bases de un futuro sostenible

Resulta esencial, sin duda, comprender la relevancia que tienen nuestras acciones -lo que hacemos o dejamos de hacer- y construir una visión global de las medidas en las que podemos implicarnos. Son aspectos básicos y relevantes que se deben incorporar para que el profesorado pueda contribuir desde los diferentes ámbitos de su actividad docente e investigadora a la formación de profesionales y en general de una ciudadanía responsable. Una acción educativa que no puede limitarse al logro de dicha comprensión, dando por sentado que ello conducirá a cambios efectivos en los comportamientos: un obstáculo fundamental para lograr la implicación de los ciudadanos y ciudadanas en la construcción de un futuro sostenible es reducir las acciones educativas al estudio conceptual.

Es necesario, por ello, impulsar el compromiso social y la participación, establecer compromisos de acción en los centros educativos y de trabajo, en nuestras ciudades, en las propias viviendas... para poner en práctica algunas de las medidas y realizar el seguimiento de los resultados obtenidos. Estas acciones debidamente evaluadas se convierten en el mejor procedimiento para una comprensión profunda de los retos y en un impulso para nuevos compromisos. En un próximo apartado nos referiremos a numerosos ejemplos de dichas acciones, porque las posibilidades de contribución a los objetivos de la Década de la educación por un futuro sostenible son múltiples y, a menudo, pueden realizarse como parte de nuestro trabajo habitual, que queda así enriquecido. Contribuir al llamamiento de Naciones Unidas puede verse así, además de como un compromiso ineludible, como una ocasión de incrementar la relevancia de nuestras investigaciones y el interés de nuestra acción educativa.

La educación para la sostenibilidad constituye por tanto una dimensión esencial en la formación del profesorado ¿Cómo contribuir a hacerlo posible? ¿Cómo impulsar la sensibilización y el desarrollo de las competencias de sostenibilidad? ¿Cómo fomentar, en definitiva, la cultura de la sostenibilidad?



La introducción de la sostenibilidad como dimensión transversal que debe impregnar el currículo en la formación del profesorado ha constituido un hecho importante en los últimos años, tanto por lo que se refiere al Máster Universitario de formación del Profesorado de Secundaria como en el caso de los nuevos títulos de Grado de Infantil y Primaria. La sostenibilidad aparece en los objetivos de las titulaciones, las competencias y en los contenidos de algunas disciplinas. Y conviene aclarar que esta presencia de la sostenibilidad en los currículos no es debida a “imposición de las autoridades educativas”, sino que es el resultado -nada fácil- de la intervención de educadores sensibilizados en esta problemática que han sido capaces de convencer a los miembros de las comisiones creadas para renovarlos. Pero como señalábamos con anterioridad, aunque se trata de un paso importante que junto con otros debe preparar a los futuros docentes para que contribuyan a la formación de una ciudadanía responsable frente a los problemas a los que se enfrenta la humanidad, resulta insuficiente. De hecho unos primeros resultados de evaluaciones de la incorporación de la sostenibilidad en el currículum, como ha venido sucediendo en otros niveles educativos, muestran que la mayoría del profesorado no está prestando todavía suficiente atención a la sostenibilidad (Aznar et al., 2011).

La reciente puesta en marcha de los cambios en la Formación inicial del profesorado, tanto del Máster de Secundaria como de los nuevos Grados de Primaria e Infantil, supone un paso importante en la contribución a la solución de los serios problemas detectados en la educación, señalados por la investigación, los resultados de las evaluaciones internacionales o los informes de comisiones de expertos como, por ejemplo, el Informe Rocard (Rocard et al., 2007). En todos los casos, así como en las directrices marcadas por el llamado proceso de Bolonia, se insiste en la necesidad de renovar la enseñanza, en todos sus niveles, para que el aprendizaje responda a un proceso de indagación, de investigación en torno a problemas relevantes y de interés para los estudiantes. En consecuencia, dichos cambios han sido concebidos, y han de ser planteados, para contribuir a esta necesaria renovación de la enseñanza y no sólo para incorporar nuevos profesores al sistema educativo (Vilches y Gil Pérez, 2007).

Las propuestas actuales se apoyan en un avance fundamental: los responsables de los diseños curriculares han asumido mayoritariamente los resultados de la investigación educativa en lo que respecta a las estrategias de trabajo en el aula susceptibles de favorecer actitudes de interés y un mejor aprendizaje. La necesidad de sustituir las estrategias de transmisión-recepción por otras que orienten el aprendizaje como una tarea de indagación o investigación, que favorezca la participación de los estudiantes en la (re)construcción de los conocimientos, concita hoy un consenso general entre los expertos. Esa es la tesis básica del informe encargado por la Comisión Europea (Rocard et al., 2007): sabemos que es necesario introducir en los centros orientaciones basadas en la indagación (Inquiry-based Science Education IBSE), desplazando el tradicional “chalk and talk”; la investigación y los numerosos ejemplos de experiencias controladas con éxito así lo prueban (Abd-El-Khalick et al., 2004, Rudolph, 2005; Trumbull et al., 2005; Lee et al., 2006).

Sin embargo, la universidad es dejada absolutamente de lado cuando se habla renovar la enseñanza para mejorar el aprendizaje. Este reduccionismo a la hora de focalizar el problema supone una grave limitación porque las formas de enseñar en los distintos niveles se potencian mutuamente: lo que viven en la universidad los futuros profesores y profesoras, supone una impregnación muy efectiva, tanto por su duración cuanto por tener lugar en una etapa de plena madurez intelectual.

Es necesario que esta situación de la enseñanza universitaria se modifique para hacer frente a los problemas de la propia universidad, pero, en cualquier caso, el cambio es urgente por lo que se refiere a la formación del profesorado: no tiene sentido recomendar insistentemente a los profesores de primaria y secundaria la introducción de orientaciones basadas en la indagación y dejar que la universidad siga practicando el “chalk and talk” con los futuros profesores. ¿Cómo extrañarse de que, como afirma el informe Rocard, mientras la comunidad de investigadores está de acuerdo en que las prácticas educativas basadas en la indagación son más efectivas, en la mayor parte de los países europeos la enseñanza real no siga esta orientación? No es únicamente dando a conocer los resultados de la investigación y promoviendo redes de contacto entre docentes, para difundir ejemplos de aplicación de las nuevas estrategias, como se conseguirá implicarles en la necesaria renovación de la enseñanza. Esto es algo que ya había sido señalado desde hace tiempo por diversos autores (Briscoe, 1991; Gil et al., 1991): es necesario que los docentes participemos en la construcción de los nuevos conocimientos didácticos, abordando los problemas que la enseñanza nos plantea y los nuevos retos que la sociedad exige para la formación de una ciudadanía responsable. Podemos recordar también las palabras de Delors (1996) cuando se refería a que ninguna reforma dará resultados positivos sin la participación activa de los docentes implicados. Sin esa participación resulta difícil que los profesores y profesoras hagan suyos y lleven eficazmente adelante los cambios curriculares.

Centrándonos en la necesidad de la formación inicial del profesorado en el campo de la sostenibilidad, de acuerdo a lo mostrado por la investigación acerca de los procesos de aprendizaje, la estrategia que parece potencialmente más fructífera consistiría en:

- Favorecer que los futuros docentes aprendan los contenidos mediante un proceso de investigación e impregnación en la cultura de la sostenibilidad; un proceso de enseñanza y aprendizaje como el que se pretende que utilicen después con sus alumnos y alumnas. Ello exige que la enseñanza universitaria modifique radicalmente su orientación (Martínez Torregrosa, Gil Pérez y Martínez Sebastián, 2003), algo que, lamentablemente, no parece que vaya a producirse en lo inmediato: el informe Rocard, por ejemplo, no hace mención alguna a la universidad. Por ello, en tanto esta transformación fundamental no tenga lugar, serán precisos cursos y talleres complementarios que permitan vivenciar esta forma de orientar el aprendizaje.
- Orientar su formación didáctica, es decir su apropiación del cuerpo de conocimientos elaborado por los investigadores e innovadores, también como un proceso de indagación, implicando al profesorado en la investigación de los problemas de enseñanza/ aprendizaje que les plantea su actividad docente (Gil Pérez y Vilches, 2004).

Con esta orientación, desde hace años llevamos realizando talleres para profesorado en formación y en activo para los temas de educación para la sostenibilidad (Gil-Pérez et al., 2003) que se han ido actualizando y recientemente han sido puestos en práctica en algunas asignaturas del Máster de formación del profesorado de Secundaria y de las titulaciones de Grado de Magisterio con resultados muy positivos. En evaluaciones realizadas por los futuros docentes que han participado en dichos cursos, un alto porcentaje de los mismos valora el tema de la sostenibilidad como uno de los que más le ha interesado del currículum abordado.

En dichos materiales, que constituyen programas de actividades para trabajar en el aula con los futuros docentes y contribuir a una visión holística de los problemas y las medidas que se deben adoptar, se pretende contribuir al desarrollo de las competencias de

sostenibilidad requeridas en las titulaciones, teniendo en cuenta esa inmersión en la cultura de la sostenibilidad a la que antes nos referíamos y muy en particular prestando atención y contribuyendo a la superación de los obstáculos detectados en las investigaciones en este campo (Vilches et al., 2008). Obstáculos que impiden la implicación del conjunto de la ciudadanía, incluida la mayoría de docentes, responsables políticos e incluso muchos científicos, en la construcción de un futuro sostenible.

Es preciso analizar con los futuros docentes dichos obstáculos y estudiar la forma de superarlos. Porque es preciso conseguir que la atención a la situación de emergencia planetaria reciba el interés generalizado y permanente de la ciudadanía. Se trata, además, de obstáculos estrechamente relacionados que son expresión de lógicas inercias y resistencias a modificar comportamientos y formas de vida fuertemente arraigados en nuestras sociedades. Aspectos relevantes por tanto sobre los que merece la pena reflexionar y analizar cómo superarlos cuando los futuros docentes van a enfrentarse con la educación de la ciudadanía. Entre los obstáculos detectados y que es necesario tener presente podemos mencionar a título de ejemplo (Vilches et al., 2008):

- Centrarse en el estudio de los problemas sin insistir en que es posible hacerles frente. Algunos investigadores (Hicks y Holden, 1995) han constatado que si se comienza a hablar de problemas sin la perspectiva de la posibilidad de hacerles frente, se generan lógicos sentimientos de agobio y desánimo que inducen a la pasividad. Es preciso poner énfasis, desde el primer momento, en que es posible actuar, que el estudio de los problemas está al servicio de la búsqueda de soluciones. Y que esas soluciones existen y estamos a tiempo de adoptar las medidas necesarias. Algo que responde a la realidad: incluso los estudios que advierten de los peligros más graves, como el IV informe del IPCC (2007), indican que estamos aún a tiempo de adoptar las medidas necesarias para hacer frente a la situación (Lewin, 1997; Broswimmer, 2005; Diamond, 2006).
- Los tratamientos reduccionistas, puntuales, locales e inconexos. Ya nos hemos referido a la necesidad de proporcionar una visión holística y dinámica de la situación (Vilches y Gil Pérez, 2009), que muestre la vinculación entre los problemas y su carácter glocal.
- Dar por sentado que los procesos son lineales y, por tanto, lentos y controlables, permitiendo nuestra adaptación. Se considera, por ejemplo que un aumento paulatino de la temperatura se traducirá en efectos también paulatinos y moderados que permitirán adaptarse a los mismos, por tanto no es necesario que nos preocupemos. Sin embargo, un aumento de tan solo dos grados podría provocar, por ejemplo, la fusión del permafrost del Ártico, provocando cambios drásticos y posiblemente irreversibles (Pearce, 2007).
- Considerar que los procesos son naturales y que la acción humana es irrelevante. ¿Acaso un cambio climático, se preguntan por ejemplo, no es algo natural, que se ha producido innumerables veces a lo largo de la historia de la Tierra? Se puede salir al paso de las dudas acerca del carácter natural del actual cambio climático con ayuda de los datos obtenidos acerca la variación de la concentración de CO<sub>2</sub> y de temperatura a lo largo de los últimos 400000 años: durante dicho periodo se han producido repetidas variaciones en la concentración de CO<sub>2</sub> y de la temperatura. Sin embargo, desde el inicio de la revolución industrial hemos asistido a una elevación de

la concentración de CO<sub>2</sub> que duplica ya los valores máximos alcanzados en ese largo periodo, lo que supone un cambio radical, muy alejado de los procesos naturales. No se trata, además, únicamente del cambio climático, sino de un cambio global (Duarte, 2006) que incluye un conjunto de problemas relacionados. Y somos nosotros, los seres humanos, los responsables y, sobre todo, los únicos que podemos evitar que prosiga una degradación que ya es una seria realidad.

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

En definitiva, es necesario que los docentes (en formación y en activo) realicemos esta tarea de reflexión colectiva, superando nuestras propias percepciones sobre la situación del mundo que, como se ha puesto de manifiesto en numerosos trabajos, son, en general, fragmentarias y superficiales (Edwards et al., 2004) e incurrir en la misma grave falta de comprensión de la situación del planeta que se detecta en la generalidad de la ciudadanía (Mayer 1995). La superación de estas percepciones espontáneas puede lograrse, como hemos podido constatar (Gil-Pérez et al., 2000 y 2003), si se favorece una discusión global en profundidad, apoyada en documentación contrastada, como venimos haciendo en los talleres. Es posible generar así actitudes más favorables de los docentes para la incorporación de esta problemática como contribución a la educación ciudadana.

En el desarrollo del taller, juegan un papel relevante las actividades centradas en el aprovechamiento de la educación no formal, como las visitas a exposiciones, museos, la prensa, los documentales etc. (Pedretti, 2002; González, Gil Pérez y Vilches, 2002; Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006). Ello se enmarca en la creciente demanda dirigida al profesorado para que abramos la escuela hacia el exterior, organizando visitas a museos, exposiciones temporales, 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. En concreto, por lo que se refiere a la educación para la sostenibilidad, como hemos podido constatar, estas visitas constituyen una buena herramienta para apoyar la construcción de una visión global de los problemas del planeta, aunque no exista, en general, un propósito explícito en los responsables de los museos y exposiciones para poner de relieve la vinculación de los diferentes problemas (Sancho, Vilches y Gil Pérez, 2010).

La realización de talleres como el que aquí nos hemos referido forma parte de una amplia línea de investigación y acción educativa que venimos impulsando desde hace años (Vilches et al., 2005) en torno al papel de la educación en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas para encarar el problema global de la situación del mundo y las necesarias medidas que se deben adoptar. Una línea de investigación en la que se encuentran implicados un amplio equipo de docentes de diferentes niveles educativos y que también se extiende, como hemos señalado, al campo de la educación no formal (museos, prensa,

documentales, exposiciones...), investigando, desarrollando y evaluando propuestas para contribuir a una mejor formación del profesorado y de la ciudadanía en general.

En este apartado, nos hemos planteado la necesidad de cambios en la formación del profesorado para que se puedan llevar adelante los objetivos de la incorporación de la sostenibilidad en el currículum, analizando algunos obstáculos y propuestas para superarlos con la utilización de materiales que contribuyan a su inmersión en una cultura de la sostenibilidad adquiriendo así una visión más adecuada de los problemas y desafíos a los que nos enfrentamos. Pero ¿qué otras acciones podemos hacer como docentes para implicarnos en el logro de un futuro sostenible? En el próximo apartado nos referiremos a propuestas que pueden contribuir a una implicación continuada de los docentes en su formación inicial y permanente para que en el futuro la sostenibilidad impregne su actividad profesional y ciudadana.

#### 4. Nuevos retos y desafíos ¿Qué podemos hacer como docentes e investigadores?

Hemos señalado avances que han venido sucediéndose en los últimos años en la educación para la sostenibilidad y en particular en la educación superior, así como algunas propuestas que pretenden llevar adelante una cultura de la sostenibilidad entre el profesorado. Pero hay muchas otras cosas que podemos y debemos hacer desde cualquier nivel educativo, como docentes, científicos y ciudadanos para contribuir al logro de la sostenibilidad. Se trata por tanto de una pregunta clave: ¿Qué podemos hacer?, o, más precisamente, ¿cómo podemos contribuir cada uno de nosotros a hacer frente a la actual situación de emergencia planetaria? ¿Cómo contribuir específicamente como docentes?

Como ya hemos señalado, las instituciones y personas expertas coinciden en que los graves problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad tienen solución y que estamos a tiempo de adoptar las medidas necesarias, aunque también insisten en que es preciso comenzar a actuar ya. Baste recordar que en el IV informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2007) destaca el espacio concedido a las medidas mitigadoras y a la fundamentada conclusión de que todavía estamos a tiempo... pero que es urgente actuar.

Centenares de publicaciones y de páginas webs han incorporado pormenorizadas relaciones de posibles acciones concretas que las ciudadanas y ciudadanos podemos realizar (ver, por ejemplo, en la web <http://prezi.com/greajwpknezi/campus-sostenible-uv/>, estrategias de sostenibilidad del Campus Sostenible de la UVEG o del Servei de Prevenció i medi Ambient <http://www.uv.es/SSSQA/mediambient/index.htm> de la misma universidad, relativas a la gestión de residuos, eficacia energética, optimización del consumo, movilidad, voluntariado, líneas de investigación en sostenibilidad, etc.). Son acciones que muchas universidades y centros de investigación pretenden fomentar en los más diversos campos, como, entre otros, los relacionados con el consumo responsable, el comercio justo, el activismo ciudadano fundamentado, etc. (Silver y Vallely, 1998; Comin y Font, 1999; Brown, 2004; Laszlo, 2004; The Earth Works Group, 2006; Pessoa y Cassasin, 2007; Yarrow, 2008; George, 2010;)

Con ese mismo propósito, se presentan en la web que la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura) dedica a la Década de la

Educación para un futuro sostenible<sup>4</sup> dos documentos que sintetizan las acciones concretas que podemos realizar como ciudadanos y como educadores:

- ¿Cómo podemos contribuir cada ciudadana y ciudadano a construir un futuro sostenible?
- ¿Cómo podemos contribuir los educadores, profesionalmente, a la construcción de un futuro sostenible?

En el primer documento<sup>5</sup>, se incluye una amplia relación de propuestas concretas recogidas en talleres impartidos a estudiantes de diferentes niveles educativos, a profesorado en formación y en activo y a grupos de ciudadanas y ciudadanos. Son propuestas que aparecen reiteradamente en dichos talleres, como fruto de un trabajo colectivo y que coinciden básicamente con las que pueden extraerse de una amplia literatura existente al respecto.

El segundo documento<sup>6</sup> constituye otro listado de compromisos evaluables, relacionados con nuestra labor como educadores e investigadores, en respuesta al llamamiento de Naciones Unidas para que desde todas las áreas y niveles contribuyamos a la formación de una ciudadanía preparada para participar en la construcción de un futuro sostenible. Constituyen propuestas referidas a los siguientes campos sobre las que es necesario reflexionar con los futuros docentes acerca de sus posibilidades y conveniencia:

- Estudio de la problemática de la sostenibilidad (estudio de la literatura básica, publicaciones...);
- Incorporación de la sostenibilidad en la enseñanza (en currículos de los diferentes niveles, evaluación de cambios de actitud y comportamiento, elaboración y evaluación de materiales, etc.);
- Utilización de la educación no reglada para el tratamiento de la sostenibilidad (aprovechamiento de las aportaciones y carencias de la prensa y otros medios, de museos, de documentales de divulgación, etc.);
- Contribución a la incorporación de la sostenibilidad en las diferentes actividades del centro de enseñanza (crear y participar en comisiones de centro para establecer compromisos de consumo responsable, separación y tratamiento de recursos, movilidad sostenible, realizar seguimiento, etc., contribuir a la incorporación de la sostenibilidad en todas las materias impartidas en el centro, implicar al conjunto de la comunidad educativa en acciones por la sostenibilidad, organizar actos en días señalados que sirvan de impulso a la sostenibilidad, como el día Mundial del Medio Ambiente, el día Internacional de los Derechos Humanos, etc., participar en comisiones de centro para la incorporación de la sostenibilidad en el currículum, etc.);
- Contribución a la educación ciudadana (elaborar materiales, organizar conferencias, organizar y participar en debates, en campañas de divulgación, colaborar con asociaciones, instituciones cívicas para realizar programas de educación para la

<sup>4</sup> Cfr. <http://www.oei.es/decada/index.php>

<sup>5</sup> Accesible en <http://www.oei.es/decada/ciudadanas.pdf>

<sup>6</sup> Accesible en <http://www.oei.es/decada/educadores.pdf>



sostenibilidad, instar a los responsables educativos y políticos para su contribución a la incorporación de la sostenibilidad, etc.);

- Participación en tareas de investigación e innovación para la sostenibilidad (impulsar proyectos de investigación en el campo de la sostenibilidad, el intercambio entre equipos, participar en investigaciones en torno a los cambios de actitudes y comportamientos sostenibles, a la incorporación de la sostenibilidad en los libros de texto y materiales didácticos, en la educación no reglada y otros recursos, dirigir trabajos de investigación -tesis, TFM-, participar en congresos y jornadas en el campo de la sostenibilidad, impulsar las publicaciones y secciones específicas en las revistas en torno a la sostenibilidad, publicar libros, capítulos de libro sobre la problemática, etc.);
- Apoyo a la Década de la educación por un futuro sostenible y a otras convocatorias de organismos internacionales que contribuyan al logro de la sostenibilidad (Cumbre de Río +20, *Año Internacional de la Energía Sostenible para todos*, etc.).

Todas las propuestas recogidas (y las que puedan añadirse) resultan útiles y necesarias, pero obviamente cada docente o, mejor, cada equipo, ha de valorar en cuáles puede y conviene implicarse, habida cuenta de sus circunstancias concretas.

Se trata de documentos, como hemos señalado, fruto del trabajo colectivo de centenares de docentes de diferentes niveles educativos y constituyen propuestas abiertas a nuevas aportaciones en torno a lo que cada cual puede hacer, junto a los demás, para contribuir a un futuro sostenible y que pretenden fomentar e impulsar la cultura de la sostenibilidad en los ámbitos educativos y ciudadanos.

## 5. Algunas conclusiones y, sobre todo, muchas perspectivas

Hemos pretendido en este trabajo realizar de forma fundamentada una síntesis de los avances llevados a cabo en la última década en torno a la incorporación de la educación para la sostenibilidad en los estudios superiores y, en particular, en la formación del profesorado. Hemos analizado algunos de los obstáculos y dificultades encontrados así como propuestas para contribuir a su superación. Por último, hemos señalado algunas posibles acciones que como ciudadanos y como docentes podemos realizar para contribuir a la cultura de la sostenibilidad y en definitiva a la construcción de un futuro sostenible.

Para terminar, queremos insistir en que el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior viene constituyendo una excelente oportunidad para la introducción de la sostenibilidad en los currícula de las nuevas titulaciones y contribuir así a la formación de los futuros profesionales y en particular a los docentes para el logro de un futuro sostenible. Debemos aprovechar todas las experiencias de incorporación de la sostenibilidad que ya se están llevando delante con éxito, dándolas a conocer, promoviendo y difundiendo la elaboración de materiales que sirvan de apoyo para los docentes, los procesos de enseñanza y aprendizaje que impulsen estrategias para la inmersión en la cultura de la sostenibilidad, aprovechando las potencialidades de las nuevas tecnologías para el intercambio de información y favoreciendo el desarrollo de líneas de investigación, el seguimiento y evaluación de las acciones emprendidas y las medidas que se adopten para la incorporación de la sostenibilidad.

En la Conferencia Mundial de UNESCO para la *Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS)*<sup>7</sup>, la denominada Declaración de Bonn, celebrada en 2009 en el ecuador de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, en el “llamamiento a la acción” se señalaba entre otras muchas cosas la necesidad de:

«Apoyar la incorporación de temas del desarrollo sostenible, mediante una estrategia integrada y sistémica, en todos los niveles de la educación formal, no formal e informal, en particular mediante la elaboración de métodos pedagógicos eficaces, la formación de docentes, las prácticas de enseñanza, los planes y programas de estudio, los materiales didácticos y el fomento del liderazgo en el sector educativo, y también mediante el reconocimiento de la significativa contribución de la educación no formal y el aprendizaje informal, la formación profesional y el aprendizaje en el lugar de trabajo. El desarrollo sostenible es un tema transversal importante para todas las disciplinas y todos los sectores.

Reorientar los programas de elaboración de planes de estudio y formación de docentes, con miras a integrar la EDS en los programas de formación inicial y de perfeccionamiento para docentes en funciones. Alentar a las instituciones de formación de docentes, los maestros y los profesores a crear redes y a elaborar e investigar las prácticas pedagógicas idóneas. En particular, ayudar a los docentes a formular estrategias de EDS aplicables a clases numerosas y a evaluar los procesos de aprendizaje de la EDS.

Alentar y fortalecer la excelencia científica, la investigación y la creación de nuevos conocimientos para la EDS mediante la participación en ésta de las redes de establecimientos de educación superior e investigación. Movilizar las funciones esenciales de las universidades: docencia, investigación y participación comunitaria, con el fin de fortalecer el conocimiento mundial y local de la EDS y utilizar en este proceso las Cátedras UNESCO sobre EDS y las redes del programa de la UNESCO. Crear estructuras institucionales y organizativas que faciliten la flexibilidad, la participación estudiantil y los programas pluridisciplinarios, y generar proyectos piloto capaces de responder a la complejidad y la urgencia de la EDS. También deberían crearse y aplicarse dispositivos para recompensar las iniciativas y la investigación en materia de EDS en la enseñanza superior».

Como hemos venido señalando, las respuestas a estos llamamientos de acciones ya han comenzado y hoy podemos valorar positivamente los avances. Pero también hemos visto que son insuficientes, que la urgente situación de emergencia planetaria a la que nos enfrentamos requiere redoblar los esfuerzos y las iniciativas desde la educación para conseguir la implicación de la ciudadanía en la construcción de un futuro sostenible.

El año 2012, como hemos señalado, ofrece numerosas oportunidades que debemos aprovechar para impulsar el clima social necesario, muy en particular el impulso a la necesaria transición energética que supone la declaración de 2012 como Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos y la celebración de la Cumbre de la Tierra RIO+20, en la que se ha acordado establecer con carácter de urgencia unos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como guía para la acción y la evaluación. Hemos de contribuir a hacerlo posible y lograr que en la próxima Conferencia Mundial de UNESCO para la EDS (Educación para el Desarrollo Sostenible), que se celebrará en 2014 al finalizar el Decenio 2005-2014, podamos ver estos ODS ya aprobados y plenamente operativos, podamos evaluar los progresos llevados a cabo a través de las iniciativas y estrategias realizadas y, sobre todo, podamos asegurar su aplicación a largo plazo.

Como se señala en la Declaración de Bonn, disponemos ya del conocimiento, las tecnologías y las competencias necesarias para invertir la situación. Ahora es preciso que

<sup>7</sup> Cfr. <http://www.esd-world-conference-2009.org/es/documentos.html>

movilicemos ese potencial y aprovechemos todas las oportunidades para actuar y propiciar los cambios necesarios: mejorar los currículos, los contenidos, los métodos y los objetivos de la educación. Sabemos cómo reorientar los sistemas educativos, la educación de todas las áreas y niveles, para contribuir a la formación ciudadana para un futuro sostenible. Ahora debemos implicarnos e implicar a todos y todas para contribuir a lograrlo.

### Referencias Bibliográficas

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. y Tuan, H. (2004). Inquirí in Science education: Internacional perspectivas. *Science Education*, 88 (3), 397-419.
- Aznar, P. y Ull, M<sup>a</sup>. A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación*, número extraordinario, 219-237.
- Aznar, P., Martínez-Agút, M.P., Palacios, B., Piñero A. & Ull, A. (2011). Introducing sustainability into university curricula: an indicator and baseline survey of the views of university teachers at the University of Valencia. *Environmental Education Research*, 17 (2), 145-166.
- Barrón, A., Navarrete A. y Ferrer-Balas, D. (2010). Sostenibilización curricular en las universidades españolas. ¿Ha llegado la hora de actuar. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7, N° Extraordinario dedicado a la Educación para la Sostenibilidad, 388-399.
- Bergandi, D. y Galangau-Quérat, F. (2008). Le Développement durable. Les racines environnementalistes d'un paradigme. *Aster*, 46, 31-44.
- Briscoe, C. (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors and teaching practices. A case study of teacher change. *Science Education*, 75 (2), 185-199.
- Brosimmer, F. J. (2005). *Ecocidio. Breve historia de la extinción en masa de las especies*. Pamplona: Laetoli.
- Brown, L. R. (2004). *Salvar el planeta. Plan B: ecología para un mundo en peligro*. Barcelona: Paidós.
- Bybee, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? *The American Biology Teacher*, 53(3), 146-153.
- 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.
- Comín, P. y Font, B. (1999). *Consumo sostenible*. Barcelona: Icaria.
- CRE (1993). Conferencia de Rectores Europeos, Proyecto Copernicus, accesible en: <http://unece.org/env/esd/information/COPERNICUS%20Guidelines.pdf> (Consultado 21/01/2012).
- Delors, J. (Coord.) (1996). *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana. Madrid.
- Diamond, J. (2006). *Colapso*. Barcelona: Debate
- Duarte, C. (Coord.) (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC.
- 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.
- George, S. (2010). *Sus crisis, nuestras soluciones*. Barcelona: Icaria-Intermón.
- Gil, D., Carrascosa, J. Furió, C. y Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2004). La formación del profesorado de ciencias de secundaria... y de universidad. La necesaria superación de algunos mitos bloqueadores. *Educación Química*, 15 (1), 43-51.

- 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*, 9(1), 67-90.
- 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.
- Hicks, D. y Holden, C. (1995). Exploring the Future. A Missing Dimension in Environmental Education. *Environmental Education Research*, 1(2), 185-193.
- IAU (1993). Kyoto Declaration on sustainable Development. International Association of Universities. Ninth IAU Round Table in Tokyo. 1993.
- Intergovernmental Panel On Climate Change (2007). Working Group III Report: *Mitigation of Climate Change*, In "Climate Change 2007" IPCC, *Fourth Assessment Report (AR4)*. En: <http://www.ipcc.ch/> (Consultado 21/01/2012).
- Junyent, M. y Geli, A. M. (2008). Education for sustainability in university studies: a model for reorienting the curriculum. *British Educational Research Journal*, 34 (6), 762-783.
- Laszlo, E. (2004). Tú puedes cambiar el mundo. Manual del ciudadano global para lograr un planeta sostenible y sin violencia. Madrid: Nowtilus.
- Lee, O., Buxton, C., Lewis, S. y LeRoy, K. (2006). Science inquiry and student diversity: Enhanced abilities and continuing difficulties after an instructional intervention. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (7), 607-656.
- Lewin, R. (1997). *La sexta extinción*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Lubchenco, J. (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science. *Science*, 279, 491-497.
- Martinez Agut, M. P., Aznar, P., Ull, A. y Piñero, A. (2007). Promoción de la sostenibilidad en los currícula de la enseñanza superior desde el punto de vista del profesorado: un modelo de formación por competencias. *Educatio Siglo XXI*, 25, 187-208.
- Martínez Torregrosa, J., Gil Pérez, D. y Martínez Sebastián, B. (2003). La universidad como nivel privilegiado para un aprendizaje como investigación orientada. En Monero, C. y Pozo, J. I. *La Universidad ante la nueva cultura educativa*. Barcelona: Editorial Síntesis, (p. 237-260).
- Novo, M. (2006a). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: UNESCO-Pearson. Capítulo 3.
- Novo, M. (2006b). El desarrollo local en la sociedad global: Hacia un modelo "glocal" sistémico y sostenible. En MURGA MENOYO, M. A. (Coordinadora). *Desarrollo local y Agenda 21*. Madrid: UNESCO-Pearson.
- Oreskes, N. (2004). The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306 (5702), p. 1686.
- Pearce, F. (2007). La última generación. Benasque (Huesca): Barrabes Editorial.
- 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, J. y Gutierrez, J. (2010). *Claves de cooperación interdisciplinar: una visión retrospectiva de la educación ambiental desde su trayectoria en la universidad de Granada*. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7, Nº Extraordinario dedicado a la Educación para la Sostenibilidad, pp. 400-412.
- Pessoa, A. y Cassasin, A. (2007). *Salvar la Tierra*. Barcelona: Egedsa.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission. Community Research. [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf) (Consultado 21/01/2012).
- Rudolph, J. L. (2005). Inquiry, Instrumentality, and the Public Understanding of Science, *Science Education*, 89 (5), 803-821.
- Sachs, J. (2008). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona: Debate.

- Sancho, J., Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2010). Los documentales científicos como instrumentos de educación para la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7 (3), 667-681.
- Segalàs, J., Ferrer-Balas, D., Svansrom, M., Lundqvist, U., Mulder, K. (2009). What has to be learnt for sustainability? A comparison of bachelor engineering education competences at three European universities. *Sustainability Science*, 4, 17-27.
- Silver, D. y Vallyely, B. (1998). *Lo que Tú Puedes Hacer para Salvar la Tierra*. Salamanca: Lóguez.
- Sterling, S. (2005). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning, in Blaze Corcoran P.B. and Wals, A. E.J. (Eds.), *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematics, Promise and Practice*, Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Tallories (1990). Talloires Declaration. [http://www.unesco.org/iau/sd/sd\\_declarations.html](http://www.unesco.org/iau/sd/sd_declarations.html) (Consultado 21/01/2012).
- The Earth Works Group (2006). *50 cosas sencillas que tú puedes hacer para salvar la Tierra*, Barcelona: Naturart.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining de new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- Trumbull, D. J., Grudens-Schuck, N. y Bonney, R. (2005). Developing materials to promote inquiry: lessons learned. *Science Education*, 89(6), 879-900.
- UII, M.A., Martínez Agut, M., Piñero, A. y Aznar P. (2010). Análisis de la introducción de la sostenibilidad en la enseñanza superior en Europa: compromisos institucionales y propuestas curriculares. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7, Nº Extraordinario dedicado a la Educación para la Sostenibilidad, 413-432.
- UN (1992). Naciones Unidas. *Agenda 21*, Accesible en: [http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res\\_agenda21\\_00.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml) (Consultado 21/01/2012).
- UNESCO (2005). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014: Plan de aplicación internacional. Proyecto*. París: UNESCO.
- UNESCO (2005). Initiating the United Nations Decade of Education for Sustainable Development in Australia. Report of a National Symposium. París: Australian National Commission for UNESCO.
- Vilches, A. y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad, *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85. (Número extraordinario dedicado a los 10 años de la Revista TED).
- 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, pp. 101-122.
- Vilches, A., Gil-Pérez, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2008). Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. *CTS, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11 (4), 139-172.
- Vilches, A., Segarra, A., Redondo, L., Mira, I., López, J., González, M., Gil-Pérez, D., Ferreira, C., Calero, M. (2005). Contribución a un futuro sostenible. Una dimensión necesaria y *posible* en toda acción e investigación educativa. *Enseñanza de las Ciencias, Número extra VII Congreso*. (pp. 1-5)
- Wright, T.S.A. (2004). Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(3), 203-220.
- Yarrow, J. (2008). *1001 maneras de salvar el planeta*. Barcelona: Grijalbotr