

## Mesa Redonda 2: Educación científica a lo largo de la vida

### ¿Qué formación necesita la ciudadanía para contribuir a hacer frente a los retos socioambientales?

#### *Una educación socioambiental de la ciudadanía a lo largo de la vida*

Hacer frente a la actual e insostenible situación de emergencia planetaria, marcada por un conjunto de problemas y retos socioambientales estrechamente vinculados, demanda todo un conjunto de medidas científico-tecnológicas, políticas y educativas, que exigen a su vez una amplia participación ciudadana en la toma de decisiones fundamentadas y, por tanto, una adecuada formación en temas socioambientales de las ciudadanas y ciudadanos a lo largo de toda su vida.

Análisis científicos concordantes caracterizan la situación actual del mundo por su *insostenibilidad*, es decir, por acercarse peligrosamente e incluso superar los límites del planeta (Worldwatch Institute, 1982-2013; Bybee, 1991; Vilches y Gil, 2003; Diamond, 2006; Duarte, 2006). La gravedad de esta problemática es tal que ha conducido a hablar de *emergencia planetaria* (Bybee, 1991), de “Límites del crecimiento” (Meadows et al., 1972), de “La Tierra herida” (Delibes y Delibes, 2005), de *Colapso* (Diamond, 2006), de una *Sexta Extinción* (Leakey y Lewin, 1997) de la que la especie humana sería principal causante y víctima.

La comunidad científica ha realizado numerosos llamamientos para abordar con urgencia esta problemática (Lubchenco, 1998) y desde hace tiempo se han multiplicado las aportaciones de distintas áreas científicas (Química verde, Educación Ambiental, Ecología Industrial, Física e Ingeniería para el Medio Ambiente, Economía baja en carbono, etc.) en respuesta a estos llamamientos, que han hecho comprender la urgente necesidad de una *transición a la Sostenibilidad*. Y ha acabado surgiendo un nuevo y potente campo de conocimiento, la *Ciencia de la Sostenibilidad*, que constituye una profunda revolución científica, necesaria para hacer frente a la problemática sistémica y compleja que caracteriza la insostenible situación de emergencia planetaria en la que nos encontramos. Se ha comprendido la necesidad de abordar conjunta y globalmente, sin reduccionismos, el sistema cada vez más complejo constituido por las sociedades humanas y los sistemas naturales con los que interaccionan y de los que, en definitiva, forma parte. Esa es la razón de ser de la naciente *Ciencia de la Sostenibilidad*, cuyo objetivo explícito es contribuir a la transición a la sostenibilidad, es decir, señalar el camino hacia sociedades sostenibles (Komiya & Takeuchi, 2006; Vilches y Gil-Pérez, 2013).

#### *¿Cuál es el papel de la ciudadanía frente a los retos socioambientales y en la transición a la sostenibilidad?*

La consideración de las características de la nueva Ciencia de la Sostenibilidad permite comprender que el papel de la ciudadanía es tan determinante como el del conjunto de las distintas áreas científicas. La nueva ciencia ha de ser profundamente *interdisciplinaria*, para evitar el olvido de factores esenciales, que deben ser contemplados todos *conjuntamente*, puesto que se abordan retos complejos en los que intervienen problemas muy diversos pero estrechamente vinculados. Pero la Ciencia de la Sostenibilidad va más allá de la unificación de campos: se ha comprendido que, para hacer posible la transición a la sostenibilidad, es necesario incorporar en la investigación y toma de decisiones a personas cuyo trabajo habitual se desarrolla *fuera del ámbito académico*, porque los objetivos, conocimientos y posibilidad

de intervención de la ciudadanía resultan imprescindibles para definir y poner en práctica estrategias viables. Se trata de una ciencia *transdisciplinar* que potencia la participación ciudadana desde el origen de los estudios realizados, es decir, que apuesta por una plena integración ciencia/sociedad que rompa el frecuente aislamiento del mundo académico y multiplique la efectividad del trabajo conjunto.

Debemos recordar a este respecto el papel esencial jugado por la ciudadanía en la resolución de problemas tan graves, entre otros, como el creado por el DDT y otros contaminantes orgánicos persistentes. La batalla contra el DDT fue dada por científicas como Rachel Carson *en confluencia con grupos ciudadanos* que fueron sensibles a sus llamadas de atención y argumentos. Una situación similar se vivió con el uso de los compuestos clorofluorocarbonados (CFC) y el hallazgo de que provocaban un peligroso adelgazamiento de la capa de ozono que nos protege de las radiaciones ultravioleta: gracias a los trabajos de científicos como Crutzen, Rowland y Molina y *al apoyo del movimiento ecologista*, que contribuyó a dar realce social a sus investigaciones, se logró en 1987 prohibir su uso en el Protocolo de Montreal, a tiempo de evitar una catástrofe mayor.

La nueva Ciencia de la Sostenibilidad refuerza así las propuestas de alfabetización científica de la ciudadanía, considerada desde hace ya tiempo como necesidad prioritaria para el desarrollo de las sociedades y como un elemento básico de la cultura general de todos los ciudadanos y ciudadanas (Fourez, 1997; DeBoer, 2000). En particular refuerza la reivindicación de una formación que permita a la ciudadanía participar en la toma de decisiones para hacer frente a la situación de emergencia planetaria.

### ***¿Qué formación se precisa para que la ciudadanía contribuya eficazmente a la transición a la Sostenibilidad?***

Como hemos señalado, logros como la prohibición del DDT fueron el resultado de la confluencia de investigaciones científicas rigurosas y del apoyo de grupos de ciudadanos y ciudadanas *con capacidad para comprender los argumentos de Carson*, es decir, alfabetizados científicamente. Esta alfabetización científica aparece así como un requisito para la participación ciudadana en la toma de decisiones y, por tanto, para su contribución a la transición a la Sostenibilidad, tal como plantea la nueva Ciencia de la Sostenibilidad.

La participación ciudadana reclama una formación científica que haga posible la comprensión de los problemas, de las metas y de las opciones, que se pueden y deben expresar con un lenguaje accesible, y no ha de verse rechazada, como a veces se hace, con el argumento de que problemas socioambientales como el cambio climático sean de una gran complejidad. Naturalmente se precisan estudios científicos rigurosos, pero tampoco estos, por sí solos, bastan para adoptar decisiones adecuadas, puesto que, a menudo, la dificultad estriba, antes que en la falta de conocimientos, en la ausencia de un planteamiento holístico que evalúe los riesgos y contemple las posibles consecuencias locales y globales a medio y largo plazo.

La formación ciudadana que se precisa no es la de especialistas en dominios específicos sino que ha de responder a una tercera característica fundamental –junto a la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad– de la de la nueva Ciencia de la Sostenibilidad: sus estrategias y actuaciones deben basarse en una *visión amplia*, holística, tanto espacial como temporalmente: han de estar concebidas en una perspectiva “glocal” (a la vez global y local) y tomar en consideración las implicaciones a corto y a *largo plazo*, tanto en el campo considerado como en otros, esforzándose en anticipar riesgos y obstáculos y en aprovechar tendencias positivas.

Esta formación, obviamente, no puede ser el fruto exclusivo de la educación formal, necesariamente limitada en el tiempo para la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas. Esto es

algo bien comprendido en los medios educativos: baste recordar el lanzamiento de la *Década de la Educación por un Futuro Sostenible* para el periodo 2005-2014, que constituye un llamamiento para que tanto la educación formal de todas las áreas y niveles, como la no reglada (museos, prensa, TV, etc.) contribuyan a la formación de una ciudadanía consciente de la situación de emergencia planetaria y preparada para participar en la toma de decisiones fundamentadas ([www.oei.es/decada](http://www.oei.es/decada)).

### ***¿Cuál puede ser el papel de la educación no reglada en la formación ciudadana para la sostenibilidad?***

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

Una creciente atención a la educación no formal –a la educación “fuera de la escuela”– ha dado lugar a monográficos en revistas como, por ejemplo, *Science Education* [volumen 81(6), 1997 y volumen 88, suplemento 1, 2004], *International Journal of Science Education* [volumen 13(5), 1991] o *Journal of Research in Science Teaching* [volumen 40(2), 2003], así como a capítulos en los más recientes Handbooks de educación científica: el *Second International Handbook of Science Education* (Fraser, Tobin, & McRobbie, 2012) dedica toda una sección (9 capítulos) al *Out-of-School Learning*. Resulta necesario, pues, recurrir a la educación formal, y muy concretamente a los medios de comunicación, como instrumento de formación ciudadana y, de hecho, numerosos estudios sobre la cobertura ambiental de distintos periódicos han mostrado que en la prensa podemos encontrar información acerca de los numerosos problemas a los que se enfrenta la humanidad.

Es preciso reconocer, sin embargo, que aunque en los medios de comunicación abundan, sobre todo recientemente, noticias sobre aspectos relacionados con los problemas socioambientales, no existe, en general, un propósito explícito para poner de relieve una visión global de los problemas del planeta, no hay una intención educativa en la forma en que se presenta la información y no se contribuye, por tanto, a preparar a la ciudadanía para participar en la toma de decisiones fundamentadas. Pero estas limitaciones, por lo que respecta a la forma en que se proporciona la información, no imposibilitan su utilización como instrumento valioso de formación ciudadana, si se diseñan estrategias adecuadas para su análisis crítico. Esto es algo realmente factible cuando se vincula el uso de los medios de comunicación a la educación reglada. Esta vinculación, provechosa para ambas formas de educación y, en última instancia, para una mejor formación ciudadana, fue explícitamente propuesta hace ya tres décadas desde UNESCO (1984): “Todos los que se interesen sinceramente por los problemas de la educación y de la comunicación y que son conscientes de su interdependencia tratarán durante los próximos años de establecer los vínculos entre esos dos informes y garantizar una simbiosis práctica, operativa, entre las dos culturas, la escolar y la de los medios de comunicación, cada una en su especificidad y sin prelación”.

Los resultados obtenidos con el uso reiterado de estas estrategias (Calero, Gil-Pérez y Vilches, 2006) muestran notables progresos logrados por estudiantes y profesorado en formación en la

construcción de una visión global de la problemática socioambiental y en la apropiación de comportamientos para contribuir a la transición a la sostenibilidad. Estos resultados se acompañan de la adquisición – en particular en el caso de profesorado en formación- de *hábitos durables* de lectura crítica de la prensa como instrumento de formación permanente para la acción ciudadana. Los medios de comunicación y otros recursos de educación no reglada (museos, jardines botánicos, documentales, etc.) pueden adquirir así, gracias a la orientación e impulso inicial de la enseñanza reglada, su plena funcionalidad para contribuir al logro del Derecho Humano fundamental a una educación espaciada a lo largo de toda la vida (Delors, 1996) y a la construcción de un futuro sostenible.

Digamos por último que posiblemente la mejor formación que pueden adquirir las ciudadanas y ciudadanos para hacer frente a los problemas y retos socioambientales –es decir, para contribuir a la transición a la sostenibilidad- es la derivada de su incorporación a equipos interdisciplinarios y transdisciplinarios de estudio e intervención fundamentada como los que promueve la ciencia de la sostenibilidad, o los que impulsa Naciones Unidas como ([http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam\\_undf/untt\\_report.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/untt_report.pdf)) *Beyond 2015*: un proyecto ambicioso destinado a establecer, con la máxima participación ciudadana, unos *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) que den respuesta a los problemas estrechamente vinculados que hacen insostenible la actual situación de emergencia planetaria y una *Agenda de Desarrollo* más allá de 2015 (cuando finaliza el periodo establecido para alcanzar los más modestos *Objetivos de Desarrollo del Milenio*, ODM) que tenga como meta la transición a la sostenibilidad.

### **Referencias**

- 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.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Delibes, M. y Delibes de Castro, M. (2005). *La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona: Destino.
- 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. Ediciones UNESCO.
- Diamond, J. (2006). *Colapso*. Barcelona, España: Debate.
- Duarte, C. (Coord.) (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC.
- Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- Fraser B.J., Tobin, K. & McRobbie, C.J. (2012). *Second International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Komiyama, H. & Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline, *Sustainability Science*, 1 (1), Pp. 1-6.
- Leakey, R. & 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*, vol. 279, no. 5350, pp. 491-497.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Naciones Unidas (1992). *UN Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*. Paris: UNESCO.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2013). Ciencia de la Sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la Química y la Educación Química están contribuyendo, *Educación Química*, 24 (2), 199-206.
- Worldwatch Institute (1984-2013). *The State of the World*. New York, USA: W.W. Norton.