



REVISTA IBERO—
—AMERICANA

de Educación
de Educação

Revista Iberoamericana de Educación

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

rie@oei.es

ISSN (Versión impresa): 1022-6508-X

ISSN (Versión en línea): 1681-5653

ESPAÑA

2006

Alcira Rivarosa / F. Javier Perales

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA ESCUELA Y EN LA
FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

Revista Iberoamericana de Educación, enero-abril, número 040

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura
(OEI)

Madrid, España

pp. 111-124

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA ESCUELA Y EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

Alcira Rivarosa *

F. Javier Perales **

SÍNTESIS: El presente trabajo pretende aportar una doble visión acerca de cómo educar sobre el medio ambiente, a través de la resolución de los problemas que aquejan a nuestro mundo. Para ello se comienza fundamentándolo teóricamente a partir de algunos precedentes de esta línea de trabajo, para describir más tarde sendas experiencias llevadas a cabo en dos países distintos, Argentina y España, y en dos contextos educativos: una escuela y una facultad para la formación de maestros. Se finaliza exponiendo algunas implicaciones de sus resultados.

111

SÍNTESE: O presente trabalho pretende contribuir com uma dupla visão com respeito de como educar sobre o meio ambiente, através da resolução dos problemas que acometem nosso mundo. Para isso se começa fundamentando-o teoricamente a partir de alguns precedentes desta linha de trabalho, para descrever mais tarde experiências levadas a cabo em dois países diferentes, Argentina e Espanha, e em dois contextos educativos: uma escola e uma faculdade para a formação de mestres. Se finaliza expondo algumas implicações de seus resultados.

* Profesora de Epistemología y Didáctica de las Ciencias, Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

** Catedrático, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España.

1. INTRODUCCIÓN

No vamos a discutir aquí la necesidad de la educación ambiental (en adelante EA) como una de las vías esenciales para intentar cambiar la situación de emergencia planetaria a la que nos hallamos abocados, ni la urgencia de adquirir un enfoque en el «modo de pensar los problemas» que permita programar acciones sostenibles con una ética de acción comprometida (Gutiérrez, 1995; González, 1999; Vilches y Gil, 2003). Otros autores lo han abordado suficientemente (p. ej. Gutiérrez, 1995; Vilches y Gil, 2003). Tampoco este es el lugar para elaborar un repertorio de objetivos perseguidos por la EA, ya que en el mismo monográfico que estamos escribiendo es casi seguro que se cubrirá esa parcela. Nuestra propuesta se mueve en el ámbito de ofrecer una visión «desde el terreno» sobre una estrategia metodológica para la EA en el campo de la educación formal. Nos estamos refiriendo a la resolución de problemas ambientales en educación primaria y en la formación de maestros.

112

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La resolución de problemas ambientales forma parte de una perspectiva didáctica más amplia, conocida como metodología por investigación en didáctica de las ciencias (p. ej. Gil, 1993), o por investigación del medio en general (Cañal y otros, 1981). Dicha perspectiva ha estado evolucionando durante los últimos años, mostrándose coherente con la naturaleza compleja de los problemas ambientales, y con una visión constructivista del aprendizaje (García, 2004). Estos problemas difieren de los que se suelen resolver en la enseñanza de las ciencias durante la educación secundaria o en la vida universitaria. De hecho, la Conferencia Internacional de Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi en el año 1977, ya afirmaba que: «Una EA no puede ser impartida bajo la forma de ‘lecciones’, en la que la sucesión y la continuidad están rigurosamente programadas por adelantado e impuestas por los profesores. La iniciación al medio ambiente se hace a través de problemas planteados por las actividades funcionales de los alumnos y por la exploración de sistemas de la biosfera».

Algunas de las características de los problemas ambientales (García, 2002; Álvarez y Rivarosa, 2000) son:

- La resolución de los problemas ambientales puede constituir un fin en sí mismo, es decir, convertirse en un objeto de aprendizaje, o en un medio para la consecución de otros conocimientos.
- Los problemas ambientales no poseen una solución única que sea del todo satisfactoria.
- Son problemas complejos, abiertos, cambiantes, que precisan de reflexión y de investigación, poniendo en juego la inventiva y la creatividad, actitudes imprescindibles para hacer frente a una realidad llena de incertidumbres.
- Para resolverlos se hace necesario contar con el conocimiento cotidiano, pero también con el conocimiento científico. En cuanto al primero, porque los problemas surgen de la experiencia diaria; por lo que se refiere al segundo, porque entra en juego a partir de la complejidad de dichos problemas, lo que hace inevitable recurrir a formas de conocimiento más sofisticadas. No obstante, el conocimiento científico tradicional no suele bastar por el carácter complejo, interdisciplinar y global de los problemas ambientales.
- Los problemas hacen referencia a ámbitos muy diversos de la actividad humana (salud, consumo, ambiente, desigualdades sociales, etc.), por lo que requieren un planteamiento curricular no disciplinar que los considere como ejes organizadores del currículo.
- Son problemas significativos y funcionales para la vida presente y futura de las personas, lo que implica que deben conectar con los intereses y con las preocupaciones de los alumnos, de modo que cobren sentido para ellos, que sean aplicables a la vida cotidiana, y que movilicen contenidos culturales socialmente relevantes.
- Poseen una importancia esencial en el contexto escolar, dado que se consideran de modo muy superficial en otros ámbitos educativos informales (p. ej. en la familia o en los medios de comunicación), por lo que el sistema educativo

parece ser la única alternativa actual para reflexionar de manera crítica sobre ellos.

Como puede suponerse, este planteamiento para la enseñanza de la EA no está exento de dificultades, algunas de las cuales (Álvarez y Rivarosa, 2000) son las siguientes:

- Los contenidos escolares generalmente no se formulan como si fueran problemáticas ambientales, se dan hechos.
- Los contenidos procedimentales no suelen considerarse como partes del significado de conocer, o simplemente se toman en cuenta como tales algunos métodos simples como son la recopilación de información o el trabajo de laboratorio rutinario.
- A los contenidos actitudinales, aunque es frecuente que se enuncien, no se les suele conceder el importante papel que desempeñan en las problemáticas ambientales.
- No es corriente que se contextualicen las temáticas escogidas con la realidad cotidiana, vivencial, experiencial y de interés para alumnos y para adultos.
- Por lo general, faltan referencias a contextos sociohistóricos, anecdóticos, narrativos..., que favorezcan la configuración de la situación problemática, y que permitan comprender cómo se establecieron las variables, las hipótesis orientadoras, los criterios metodológicos, las anticipaciones de resultados, y, sobre todo, los errores y los obstáculos en la resolución.
- Subyace muchas veces en las problemáticas ambientales una hipótesis oculta, que sostiene que la solución de estos problemas está en «los otros», entendiendo por «otros» a los que gobiernan, a los actúan, a los que toman decisiones políticas y económicas, a los que planifican estrategias, etc.

Aunque por la propia naturaleza del conocimiento ambiental y de sus problemas no cabe hablar de una secuencia de pasos rígida para la resolución de tales problemas, sí estaríamos en condiciones de enunciar algunas etapas genéricas (Álvarez y Rivarosa, 2000; García, 2002) que pueden ser válidas no sólo para afrontar la resolución por

parte de los futuros maestros, sino también para los posibles alumnos de educación primaria. Sobre el particular cabría preguntarse:

- ¿Cuáles son las estrategias de formación que favorecen los procesos de cambio en los modos de comprender y de diseñar soluciones frente a problemáticas ambientales?
- Y, ¿qué argumentos nuevos ofrecen alumnos y maestros respecto a una didáctica que promueve enfrentarse a la resolución de situaciones de conflicto ambiental?

3. EL CASO DE LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

La experiencia aquí descrita se ha desarrollado en la Universidad de Granada con alumnos de la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria y para la asignatura de educación medioambiental, que, con carácter obligatorio, cursan en su tercer año.

La metodología seguida con ellos parte de la realización de un pretest, en el que se les sondea acerca de su percepción sobre la EA y sobre los problemas ambientales, así como sobre su implicación en actividades tendientes a su mejora. Seguidamente, el profesor les introduce en los conceptos de EA, de medio ambiente, de ecología, de actitud, y de su dimensión curricular en España. Por último, les expone los fundamentos y los principios básicos del modelo didáctico basado en la resolución de problemas ambientales, proponiéndoles los siguientes problemas para su abordaje a través de grupos de trabajo:

- Consumo y medio ambiente: agua, energía, publicidad, hogar, etc.
- Contaminación atmosférica (incluyendo el cambio climático y la capa de ozono).
- Agricultura, ganadería y pesca.
- Incendios forestales y deforestación.
- Turismo y medio ambiente.
- Organizaciones ecologistas.

- Ecología urbana: residuos urbanos, contaminación acústica, etc.
- Ecoauditorías de centros de enseñanza.

TABLA I
Esquema de actuación sugerido en la resolución de problemas ambientales para los diferentes grupos de trabajo
(adaptado de García, 2002, pp. 369-384)

Fase de resolución	Etapa	Acciones
Planteamiento del problema	Enunciado del problema	- Elaborar un diario con todos los pasos que se van dando para resolver el problema, su justificación, el resumen de las discusiones en el seno del grupo, etc. - Tratar de enunciar el problema de forma más detallada de lo que está en el programa. - Enunciar subproblemas del anterior.
Tratamiento y reformulación de los problemas	Preguntas anticipatorias	¿Qué interrogantes les plantea el problema ambiental que tienen que resolver?
	Hipótesis explicativas	Apuntar posibles respuestas a dichos interrogantes.
	Análisis previo detallado	Tratar de descomponer el problema en las variables que inciden en él, y establecer las relaciones que pueden darse entre ellas.
	Planificación de la resolución	Anticipar los pasos que se prevén para resolver el problema.
	Obtención de información	Mediante actividades de consulta bibliográfica, de la carpeta de prensa del profesor, de la biblioteca de la Facultad, de Internet, de encuestas, de TV y de radio, de instrumentos, de visitas, etc.
	Elaboración de la misma	Agruparla en torno a los pasos dados para resolver el problema: tablas, gráficas, análisis cualitativos, etcétera.
	Síntesis	Extraer conclusiones de la información obtenida.
Generalización, recapitulación e intervención	Generalización	- ¿Podrían ser trasladados los resultados obtenidos a otros contextos? - ¿Bajo qué condiciones?
	Recapitulación	Revisión del proceso seguido: - ¿Qué se ha aprendido? - ¿Qué tareas se han llevado a cabo? - ¿Qué interrogantes han quedado sin respuesta?
	Intervención	¿Qué acciones se pueden efectuar que sean viables y beneficiosas para el medio sociounatural?
Preparación del informe final y de la exposición		- Pasar «a limpio» (siguiendo criterios ambientales) la información obtenida (apoyándose también en el diario). - Preparar la exposición correspondiente a esta parte del trabajo.

CUADRO 1

Cuestiones sugeridas para abordar la implementación de la resolución de los problemas ambientales en la educación primaria

- ¿Para qué nivel de educación primaria queremos desarrollar nuestra propuesta? ¿En qué tipo de centro podríamos llevarla a cabo?
- ¿Qué objetivos generales y específicos nos planteamos conseguir con esta intervención didáctica teniendo en cuenta los fines que persigue la EA?
- ¿Qué contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) de los estudiados en los problemas ambientales previos pueden ser enseñados a los alumnos? ¿Con qué criterios seleccionarlos y secuenciarlos? ¿Cómo representarlos mediante un mapa conceptual? ¿Cómo se inscriben en el nuevo currículo de educación primaria? ¿Qué áreas de conocimiento se hallarían implicadas? ¿Por qué opción de ambientalización del currículo vamos a apostar y por qué?
- ¿Cómo adaptaremos la metodología de resolución de problemas ambientales a las necesidades y a las posibilidades de los alumnos? ¿De qué forma la concretaremos? ¿Cómo usaremos el espacio y el tiempo para desarrollarla?
- ¿Qué actividades utilizaremos para conseguir los objetivos que nos proponemos y de acuerdo con qué metodología de trabajo adoptada? ¿Cómo las describiremos adecuadamente? ¿Qué contenidos se hallarían implicados? ¿Qué recursos necesitamos para llevarlas a cabo?
- ¿Qué modelo de evaluación vamos a asumir en coherencia con la metodología adoptada? ¿Cómo se concreta en forma de instrumentos de evaluación y en la toma de decisiones?
- ¿Podemos representar todo el proceso seguido mediante una tabla-resumen donde se muestren los puntos anteriores?
- ¿Qué fuentes de información hemos utilizado en todo el proceso de intervención didáctica?

117

- Materiales curriculares para la EA (libros de texto, juegos ambientales, recursos didácticos, etc.).
- EA informal (prensa, TV, etc.).
- EA no formal: los equipamientos ambientales.

Para ello el trabajo se subdivide en dos partes: la primera está enfocada hacia la profundización sobre el problema ambiental (tabla I), mientras que la segunda lo hace hacia su implementación en la educación primaria (cuadro 1), ocupando ambas en torno a las dos terceras partes del tiempo destinado a la asignatura. Más tarde, han de exponer ante los compañeros el trabajo realizado.

En cuanto a la evaluación de dichos trabajos, utilizamos una plantilla de corrección con criterios basados en aspectos formales (presentación, exposición pública y optimización de recursos), de contenido (estructura, profundidad, adaptación a la educación primaria, fuentes de información utilizadas), y de los relacionados con las propuestas ambientales de actuación.

Los resultados obtenidos muestran los mejores logros en presentación, en optimización de recursos, en profundidad, en adaptación a la educación primaria, y en fuentes de información; los peores, en estructura y en propuestas de actuación; y, los intermedios, en la exposición pública.

4. EL CASO DE LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN SUS ESCUELAS

La formación pedagógico-didáctica de maestros en EA que hemos implementado (1994-2005) en numerosas escuelas y provincias de Argentina, contempla una estrategia que intenta promover cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales a partir de complementar la resolución de problemáticas ambientales con la diversidad de escenarios culturales, biográficos y sociales, desde donde surgen los conflictos y las contradicciones respecto de lo ambiental (Pickering, 1992; Tréllez y Quiroz, 1995).

Para ello, utilizamos el planteamiento de situaciones locales como puente de articulación en «reconocer problemas de la realidad», y en buscar fundamentos y criterios para abordarlos en su comprensión con la diversidad de conocimientos disponibles. Enfrentarse a reconocer situaciones de conflicto socionatural en los espacios cotidianos promueve un compromiso de experimentación con el propio lugar, permite pensar de modo estratégico, y proyectar alternativas de resolución respecto de situaciones que hoy no tienen solución.

La formación ambiental (cursos, trayectos y carreras) en los últimos veinte años se ha apoyado, en líneas generales, en un «saber sobre el mundo» de tipo descriptivo, sin sujetos y sin acciones humanas deliberadas. Ha predominado un enfoque disciplinar (con acento en las Ciencias Naturales) que no ha impulsado criterios de interdisciplinariedad que sean coherentes con las prácticas de investigación en este campo. Además, al centrarse básicamente en perspectivas conservacionistas, no ha contemplado los múltiples perfiles que surgen en la relación sociedad-naturaleza: evolución cultural, historias y geografías, tecnología y economía, comunicación e ideología.

Los proyectos didácticos que elaboran los maestros (participantes de la formación) presentan un buen análisis de las situaciones ambientales, con enfoques integradores que buscan articular con otras disciplinas la demarcación del problema. Respecto a qué problemáticas ambientales se identifican y a qué tipos de conocimientos se seleccionan, observamos que se presenta una interesante combinación de nociones de la ciencia con otros conocimientos de los campos artístico, tecnológico, histórico, y de los surgidos sobre mitos, tradiciones y prácticas ciudadanas. Así mismo, se seleccionan otras estrategias intelectuales que promueven la argumentación, la metacognición (Martí y Pozo, 2000) y la acción (García, 2004).

Los problemas son situaciones ambientales locales en su mayoría (Rivarosa, 2000; Cañal y Porlán, 1981), atendiendo en su análisis a la cultura de las poblaciones del lugar: zonas serranas, turísticas y de inmigrantes o de lugareños; problemas de pobreza-salud-costumbres; el hombre de campo y el de ciudad; el cambio de modos de vida en el barrio; el agua y la energía como factores que influyen en la vida de las personas, etc. Se identifica una gran diversidad de conflictos culturales y de impactos sobre el medio natural, por una falta de compromiso ciudadano, por desconocimiento de las históricas locales, y por falta de ordenanzas y de disposiciones (tabla II).

La presencia de las perspectivas histórica y epistemológica aparece como novedad en la fundamentación del problema, argumentando que aquellas permiten entender, en el análisis de la situación, el porqué y el para qué intervenimos en los espacios naturales, atendiendo a intereses y/o a diversidad de posiciones científicas, políticas, culturales, religiosas o económicas.

TABLA II
Características de los problemas ambientales propuestos a los maestros en ejercicio

Propuesta, ámbito y nivel educativo	Problemática	Contexto-ámbito cultural de la propuesta	Propuesta, ámbito y nivel educativo	Problemática	Contexto-ámbito cultural de la propuesta
<p><i>Conservación de biomas</i></p> <p>Educ. Formal. Nivel primario.</p>	<p>¿Cómo cuidar los biomas en el planeta?</p>		<p><i>Las actitudes frente a los problemas ambientales</i></p> <p>3.º ciclo CBU. Ciclo de especialización formal.</p>	<p>¿Cómo inciden las actividades humanas en el origen de los conflictos ambientales?</p>	
<p><i>Cuidemos el paisaje de nuestras escuelas</i></p> <p>Escuela especial para discapacitados intelectuales. Nivel primario.</p>	<p>¿Por qué hay tanta basura en nuestro paisaje de la ciudad?</p>		<p><i>El compromiso de la población</i></p> <p>3.º ciclo formal-no formal.</p>	<p>¿Por qué no cumplimos las normas legales que protegen el ambiente urbano y rural?</p>	
<p><i>SOS por un mundo mejor desde la escuela</i></p> <p>Educ. Formal. Nivel Primario.</p>	<p>¿Qué hacemos en el pueblo con los desechos?</p>		<p><i>Arroyo el Sauce</i></p> <p>3.º ciclo CBU. Formal-no formal-informal.</p>	<p>¿Por qué hay indiferencia frente a la contaminación del río?</p>	
<p><i>Tratamiento y disposición de la basura en la villa</i></p> <p>Educ. Formal. Nivel Primario.</p>	<p>¿Cómo puede funcionar mejor la planta de tratamiento de basuras del pueblo?</p>		<p><i>Ricos y pobres</i></p> <p>3.º ciclo CBU. Formal. (Local-global)</p>	<p>¿Cuáles son las causas de que existan ricos y pobres en la sociedad?</p>	
<p><i>Sobre el problema de la basura</i></p> <p>Educ. Formal. Nivel Primario.</p>	<p>¿Cómo deben colaborar los ciudadanos en el tratamiento de su basura?</p>		<p><i>Paisaje urbano</i></p> <p>3.º ciclo CBU. Formal.</p>	<p>¿Cuál es la relación entre las actividades humanas y la conservación del medio ambiente urbano?</p>	

Se plantea como una dificultad que enfrentarse a la problematización ambiental requiere una dimensión espacio-temporal en su estudio, lo que choca con las estructuras y con los tiempos institucionales (materia, área, organización curricular), pero que, en el momento de evaluar los logros como aprendizajes auténticos de los alumnos, mejoran el discurso argumentativo cuando pueden integrar y articular sentidos con otros conocimientos, con otros actores y con otras historias. Esta es una interesante ampliación de los horizontes educativos para aprendizajes significativos y para alfabetizaciones relevantes a través de la vida, más allá de la escuela: municipio, familia, medios de comunicación, comerciantes, vecinos, ONG, religión (Buch, 1999; Lemke, 1990).

Las secuencias de las actividades del aula, a partir de trabajar sobre los problemas «propios», torna más significativa la lectura dialéctica entre lo global y lo local, entre el pasado y el futuro, entre la calidad de vida y el entorno social, permitiendo así que los alumnos puedan tener una mayor participación en la comprensión y en la búsqueda de alternativas posibles, aproximando de este modo la «realidad socio-natural al contexto de argumentación escolar».

Se ofrece, entonces, una mayor vinculación sociocognitiva a los jóvenes, para que, al resolver situaciones reales o virtuales, pongan en juego estrategias que demandan procesos creativos y de innovación en la calidad de vida y en la del entorno.

Además, es posible identificar que, cuando se ha podido realizar una revisión crítica de la propia práctica pedagógica habitual por parte de los maestros, evolucionan con mejores argumentos las concepciones sobre lo ambiental, combinando posiciones más tecnológicas, mágicas y románticas con los nuevos enfoques de características éticas y crítico-globales.

Hemos diagnosticado algunas dificultades y ciertos obstáculos recurrentes (Rivarosa, 2000; Rivarosa y otros, 2004) que se ponen en evidencia en el momento de construir nuevas secuencias didácticas que problematicen las situaciones ambientales. Se resumen en:

- Saber identificar y organizar problemáticas siconaturales reales y situadas con sentido social.
- Incluir diferentes estrategias metodológicas y con enfoque multicausal, articulando conocimientos múltiples con va-

riados procedimientos de búsqueda, de confrontación y de argumentación.

- Plantear secuencias didácticas que atiendan a una actividad cognitiva profunda y comprometida con un pensamiento proyectivo (indispensable para la acción con sentido).
- Incluir las dimensiones histórica, cultural y política en el estudio de la problemática ambiental.
- Pensar en educar en lo ambiental desde un modelo de cooperación y de participación solidaria con otros sujetos sociales (de ámbitos dispares y de distintas instituciones).

De este modo, y frente a la pérdida del capital natural del planeta, la estrategia de problematizar situaciones ambientales coloca a nuestras escuelas ante el desafío educativo de reconstruir la cultura socialmente determinada, y de asumir otro compromiso en la construcción de mejoras de la calidad de vida para nuestros niños y nuestros jóvenes (Caride y Meira, 2001).

Eduardo González (1999) define las funciones de la utopía como alternativa al poder y como exploración de lo posible, y, si bien las utopías no destruyen las asimétricas relaciones en la distribución de las ideas y del poder económico, sí permiten atisbar nuevas posibilidades y nuevos cursos de acción.

5. REFLEXIONES FINALES

La resolución de los problemas ambientales, como enfoque metodológico para la EA, aparece como un sugerente modo de que los futuros maestros y los maestros en ejercicio se aproximen, de un modo sistemático, al reconocimiento de los problemas, a su análisis global, a su vinculación con los agentes sociales, y a la posibilidad de actuar para su resolución. Ello no sólo les permite vivenciar la ambientalización del currículo escolar, sino también apropiarse de herramientas cognitivas y estratégicas para su implementación en el aula, condiciones imprescindibles para que la EA constituya una realidad palpable en las escuelas.

Sin embargo, no podemos ocultar los obstáculos que hay que vencer para lograr mayores cotas de éxito, seguramente ligados a la dificultad intrínseca de cambiar las formas de pensar y de actuar, así

como a la propia complejidad inherente a los problemas ambientales. Para los futuros maestros, dichos obstáculos tienen que ver con la estructuración de la resolución de los problemas que se les plantean, y con la concreción de las propuestas de actuación que permitan aminorar sus consecuencias. Para los maestros en ejercicio, se concretan en la necesaria vinculación siconatural de tales problemas, en su análisis interdisciplinar, en la diversidad de estrategias y de actividades docentes que implica su resolución, o en la exigencia de cooperación tanto institucional como de la de diversos agentes sociales para su logro.

El reto está servido.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, P., y RIVAROSA, A. (2000): «Problemas ambientales», en F. J. Perales (coord.): *Resolución de problemas*, Madrid, Ed. Síntesis.
- BUCH, T. (1999): «La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento», en *Redes*, VI, pp. 119-136.
- CAÑAL, P.; GARCÍA, J. E., y PORLÁN, R. (1981): *Ecología y escuela. Teoría y práctica de la educación ambiental*, Barcelona, Laia.
- CARIDE, J., y MEIRA, P. (2001): *Educación ambiental y desarrollo humano*, Barcelona, Ariel.
- GARCÍA, J. E. (2004): *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*, Sevilla, Diada.
- (2002): *Proyecto docente* (inédito), Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación.
- GIL, D. (1993): «Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación», en *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, 11, 2, pp. 197-212.
- GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. (1999): «Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe», en *Tópicos en Educación Ambiental*, México, D. F., 1, 1.
- GUTIÉRREZ, J. (1995): *La educación ambiental: fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*, Madrid, La Muralla.
- LEMKE, J. (1990): *Talking Science: Language, Learning and Values*, Norwood, N. J., Ablex Publishing.
- MARTÍ, E., y POZO, J. I. (2000): «Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación», en *Infancia y Aprendizaje*, Salamanca, 90, pp. 11-30.

- PICKERING, A. (ed.) (1992): *Science as Practice and Culture*, Chicago, University of Chicago Press.
- RIVAROSA, A. (2000): «La evolución de la cultura ambiental desde un nuevo paradigma educativo», en *Ciencia, Cultura y Sociedad: Educación para el Desarrollo Sustentable*, París, 1, 1, pp. 60-80.
- RIVAROSA, A.; GARCÍA, E., y MORONI, C. (2004): «Los proyectos escolares en educación ambiental: su potencial educativo y transformador», en *Revista de Educación en Biología*, Argentina, 7, 2, pp. 16-22.
- TRELLEZ, E., y QUIROZ, C. (1995): «Formación ambiental participativa. Una propuesta para América Latina», en *Centro Ambiental Latinoamericano de Estudios Integrados para el Desarrollo Sustentable*, Caleidos/OEA.
- VILCHES, A., y GIL, D. (2003): *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*, Madrid, OEI / Cambridge University Press.