

Conectando la investigación y la acción. Aportaciones desde una experiencia en torno a ecoauditorías escolares

M^a Carmen Conde Núñez, J. Samuel Sánchez Cepeda y José M^a Corrales Vázquez

Universidad de Extremadura. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Cáceres. España. E-mails: cconde@unex.es; samuel@unex.es; corrales@unex.es

Resumen: Presentamos en este artículo aportaciones para la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental que parten de la realización de una investigación en torno a una experiencia sobre ecoauditorías escolares que se llevó a cabo en Extremadura con el nombre de Ecocentros. Con ello se pretende contribuir a conocer el modo en que se realiza la integración de la educación ambiental en los centros educativos de educación infantil y educación primaria, a través de la investigación sobre una propuesta de intervención concreta. El profesorado de los centros participa en la investigación-acción sobre el desarrollo de la experiencia, donde se evalúa de forma permanente el proceso y los resultados. Se avanza así hacia formas diferentes de hacer escuela más comprometidas y coherentes con los nuevos tiempos.

Palabras clave: Educación Ambiental, ecoauditorías escolares, formación de profesorado, evaluación, investigación-acción.

Title: Connecting research and action. Contributions based on an experience in relation to school ecoaudits.

Abstract: In this article we present contributions to the teaching of sciences and environmental education which come from the carrying out of research based on an experience in relation to school ecoaudits which was carried out in Extremadura under the name of Ecocentros. With the above, we aim to contribute to knowledge about how the integration of environmental education is carried out in nursery and primary schools by means of research regarding a specific proposal for intervention. The teachers at the centers participate in the research-action regarding the development of the experience, in which the process and the results are permanently assessed. In this way, progress is made towards different forms of education which are more committed and more in keeping with modern times.

Keywords: Environmental education, school ecoauditing, teacher training, assessment, research-action.

Introducción

Basado en las experiencias conocidas como ecoauditorías escolares, nació en el curso 2000/01 en Extremadura, el proyecto Ecocentros.

Ecocentros como proyecto de investigación educativa se desarrolló en trece centros educativos de infantil y primaria de la región extremeña que fueron seleccionados por la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología para participar de entre los interesados. La investigación se desarrolló desde mediados del curso 2000/01 hasta el final de 2002/03. Los resultados pueden encontrarse en Conde (2005).

La propuesta partió de la UEX (Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas). En nuestro caso partimos de una propuesta metodológica concreta desarrollada como estrategia de intervención con el nombre de "Ecocentros", y diseñada por profesorado de este departamento que ha participado en esta investigación de forma directa. Se tuvo para ello en cuenta las referencias existentes sobre experiencias similares en el resto del país y de otros países, y la documentación relativa a la puesta en práctica de la educación ambiental en los centros de enseñanza.

Tenía como objetivo prioritario conseguir desarrollar una experiencia práctica de trabajo en la que avanzar para lograr una integración de la educación ambiental en los centros educativos respondiendo a los retos actuales planteados desde el marco de la sostenibilidad. En el proyecto colaboraron, junto a la Universidad de Extremadura, las Consejerías de Agricultura y Medio Ambiente, y Educación, Ciencia y Tecnología. Para coordinar la organización se creó una Comisión Organizadora integrada por personas de los diferentes organismos.

Las líneas definitorias destacadas de la experiencia Ecocentros (Conde, 2005; Conde, Corrales y Sánchez, 2003; Conde y otros, 2003; y Conde y otros, 2004) tratan de tener en cuenta y fortalecer los cuatro instrumentos de la educación ambiental que se citan en el libro blanco de la educación ambiental en España: Investigación-evaluación, Formación, Información-comunicación y Participación (Comisión temática de educación ambiental, 1999). Especialmente esta experiencia resulta significativa respecto a otras de este tipo por enmarcarse dentro de una investigación llevada a cabo por una universidad de forma conjunta con los centros educativos.

Después de más de 15 años de funcionamiento de estas experiencias educativas a nivel mundial, es necesario conocer más a fondo cómo se desarrollan las mismas en la práctica, con la intención de conocer los puntos débiles y fuertes, contribuyendo a los aspectos necesarios para su mejora, y para que puedan servir como modelo de intervención educativa a tener en cuenta en la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. De ahí el interés de nuestra investigación, que se suma a la petición de investigaciones de este tipo planteadas por distintos investigadores del campo de la educación ambiental (Benayas, Gutiérrez y Hernández, 2003).

A nivel internacional otras experiencias también están siendo evaluadas como el proyecto "Ecoschools Project of the ENSI", estudio coordinado en Italia por el INVALSI (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema dell` Istruzione) (Mayer, 2006).

Nuestra elección por las experiencias en torno a ecoauditorías se debe a que en ellas se trata de hacer un aprendizaje teniendo como base la acción, avanzando hacia una educación hacia la sostenibilidad. En ese camino hacia

la sostenibilidad, lo más importante es el proceso, es decir el cómo se llegue hasta la misma. Conseguir una ambientalización del centro en todos los sentidos (la organización, los contenidos, las relaciones y la gestión), así como cambios a nivel personal, pasa por conseguir una forma de trabajo cooperativa: investigando, proponiendo, tomando decisiones, comunicando, desarrollando formas de motivarse en la implicación que conduzcan hacia cambios a nivel de comportamientos y de adquisición de competencias que sienten las bases hacia un coherente modelo de desarrollo personal y social que llegará hasta lo ambiental de una forma más holística. Este proceso tiene por tanto muchos ejes en su intervención, y también muchos agentes. Y esto es lo que nos pareció en su día interesante para avanzar en una integración de la educación ambiental en los centros educativos que respondiese a su vez a las necesidades detectadas en el ámbito de la didáctica de las ciencias, para las que tiene unas aportaciones metodológicas importantes (Conde, Sánchez y Corrales, 2002).

Las ecoauditorías escolares comenzaron a funcionar en nuestro país en torno a 1992. Ecocentros recogía líneas de trabajo comunes con las que venían desarrollándose por las distintas comunidades del estado con distintos nombres (ecoescuelas, escuelas verdes, ecoauditorías escolares,...) (CICLOS, 2001). Su esquema común de trabajo responde a la creación de grupos integrados por miembros representantes de toda la comunidad educativa. Estos grupos realizan un diagnóstico de la situación ambiental del centro sobre una serie de temas para después, conociendo su situación de partida, consensuar unos compromisos que el centro asume. También se elabora un plan de acción de cara a mejorar la situación en torno al tema o temas escogidos. A la vez que se realizan todos esos pasos, se plantea realizar un seguimiento y evaluación permanente del proceso y de los resultados.

En la actualidad, en el contexto de aparición de agendas 21 locales (tras el llamamiento efectuado en la Cumbre de la Tierra, 1992), comienzan también a desarrollarse los programas conocidos como "Agendas 21 Escolares", que con la metodología de trabajo de las Ecoauditorías escolares, tienen la intencionalidad de trabajar de forma coordinada con las respectivas Agendas 21 puestas en marcha en sus localidades, creando sinergias interesantes a favor de la sostenibilidad local. De ahí que en la actualidad sigan generándose experiencias en torno a ecoauditorías escolares y a agendas 21 escolares de forma paralela. Tras más de quince años de funcionamiento de las experiencias sobre ecoauditorías escolares, encontramos necesario conocer más a fondo cómo se desarrollan a nivel práctico, de cara a contribuir a los aspectos necesarios para su mejora, cuando aún se siguen generando experiencias de este tipo. Con ello nos sumamos a la necesaria potenciación en educación ambiental de los trabajos de análisis e investigación de sus prácticas (Benayas, Gutiérrez y Hernández, 2003), superando a su vez la disociación entre la teoría y la práctica, vinculando la investigación con la acción, reto compartido con otros autores (García Díaz, 2004) (Izquierdo, 2005) y todo ello en una investigación en la que participan personas de diferentes sectores y con papeles diferentes, lo que, compartiendo idea con Sanmartí (2002), puede ser un marco que dé respuesta a parte de los problemas de la investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias.

Por otra parte, como formadores de maestros, nuestra intención ha sido la de contribuir con esta investigación a aumentar la formación del profesorado en el campo de la educación ambiental, ya que se constata que existe un nivel insatisfactorio en la formación del profesorado en este campo, lo que repercute en la práctica educativa (Junyent, Medir y Geli, 2001).

La reflexión en nuestro ámbito de Didáctica de las Ciencias sobre el necesario replanteamiento de nuevos contenidos para actuar en coherencia con las aportaciones de la misma y a las nuevas necesidades educativas, fue para nosotros un horizonte y un camino que coincidía con nuestras inquietudes para avanzar. La revisión bibliográfica nos muestra como este trabajo para conseguir una ambientalización del currículo y de los centros, y las propuestas para conseguirlo, es común a muchos profesores investigadores de esta área, entre otros: (Pujol, 1994) (Porlán y Rivero, 1994) (Yus, 1996) (Cañal y otros, 1997) (Sanmartí e Izquierdo, 1997) (Travé y Pozuelos, 1999) (García Díaz, 2000) (García Gómez, 2000 y 2002) (García Gómez y Nando Rosales, 2000) (Junyent, Medir y Geli, 2001) (Membiela, 2002) (Sanmartí y Pujol, 2002) (Junyent, Geli y Arbat, 2003) (Edwards y otros, 2004) (Jiménez Aleixandre, López Rodríguez y Pereiro Muñoz, 2006). En general nos situamos ante una visión de la educación ambiental que permite avanzar hacia la complejidad como forma de entender el mundo y actuar en él, una educación que tiene su carácter fundamental en ser una educación para el medio ambiente, propiciando la participación directa en la resolución de los problemas ambientales y que hoy día reclama integrar aspectos tales como los temas sobre desarrollo sustentable, ser una educación socialmente crítica, propiciar procesos participativos y favorecer asociaciones para el cambio (Tilbury, 2001).

Integrar así estas cuestiones en los centros educativos nos exige nuevas propuestas y formas de actuar que puedan hacer frente a estos retos. En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, como en otras áreas, es necesario poner en marcha experiencias que puedan demostrar con la práctica que existen formas de plantarle cara a estos retos.

Algunos autores ponen de manifiesto que, aún existiendo muchas propuestas para cambiar los programas de ciencias haciendo que los temas conecten mejor con lo cotidiano o se refieran a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, con un enfoque transdisciplinar en los que se consiga una implicación personal de los estudiantes, a pesar de todo ello, estos cambios no se consolidan, aún no llegan a la escuela (Izquierdo, 2005).

Con la presentación de nuestra experiencia práctica de investigación queremos contribuir al avance de muchas de estas cuestiones, como el que estos cambios pretendidos se integren verdaderamente en las escuelas, para lo que las reflexiones de estos autores han sido de gran interés orientando nuestra investigación.

Objetivo de la investigación

El objetivo general de la investigación era conocer la influencia y eficacia de una estrategia de intervención concreta "Proyecto Ecocentros", para el

desarrollo de la educación ambiental en los centros educativos. Este objetivo se desgana a su vez en los siguientes objetivos específicos:

- a) Conocer la situación de partida en la puesta en práctica de la educación ambiental de los centros que forman parte del proyecto Ecocentros de Extremadura.
- b) Analizar la influencia y eficacia del proyecto en los centros educativos para la incorporación de la educación ambiental, fijándonos en aspectos como la formación permanente destinada a coordinadores y directores de centros, la organización del proyecto a nivel de centro, la ambientalización del centro y del currículo.
- c) Analizar la eficiencia y la eficacia en el desarrollo del proyecto llevado a cabo desde las instancias organizativas.
- d) Elaborar propuestas para el desarrollo futuro del proyecto.

Metodología

Ecocentros se concibió como un proyecto de investigación educativa desde el que se ponía en marcha una propuesta de trabajo en torno a ecoauditorías escolares realizando una evaluación e investigación de forma permanente.

Se desarrolló una investigación-acción colaborativa participativa en la que tanto el profesorado de los centros educativos, como asesores de los correspondientes centros de profesores y recursos, como los profesores de la Universidad que diseñamos y pusimos en marcha la propuesta trabajábamos de forma coordinada.

Se seleccionaron 13 centros educativos, pertenecientes a distintos ámbitos de centros de profesores y recursos de toda la región.

La investigación se desarrolló en dos ciclos, el primero, de enero de 2001 hasta septiembre de 2002, el segundo a lo largo del curso 2002/03.

Para el funcionamiento de la experiencia se creó una comisión organizadora, integrada por un técnico en educación ambiental de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, un maestro asesor en un Centro de Profesores y Recursos, además de los firmantes de este artículo, profesores de la Universidad de Extremadura.

La investigación-acción desarrollada en el proyecto "Ecocentros" tenía características del modelo técnico, del modelo práctico y del modelo crítico, pues con la misma se trataba de provocar cambios personales, profesionales y sociales a nivel de centro a través de su organización, gestión y clima de trabajo.

Se definieron variables agrupadas en torno a las siguientes dimensiones:

- 1) Dimensión situación previa de los centros en el tratamiento de la educación ambiental.
- 2) Dimensión influencia y eficacia del proyecto en los centros educativos.
- 3) Dimensión eficiencia y eficacia en el desarrollo del proyecto llevado a cabo desde la organización.

Las técnicas de recogida de datos fueron variadas:

- a) Entrevistas: Se llevaron a cabo dos tipos: La primera entrevista era estructurada, se realizó en el primer ciclo de la investigación para conocer la situación de partida de los centros en el tratamiento educativo ambiental, se apoyó en un cuestionario "Análisis de la realidad del centro en el tratamiento educativo ambiental", y se realizó en los centros educativos al director del centro o al coordinador del proyecto. La segunda entrevista era semiestructurada, se apoyó en un cuestionario "Cuestionario de opinión para la evaluación del proyecto Ecocentros" (curso 2001/02), y se realizó en los centros educativos, al director y coordinador del proyecto en los centros.
- b) Cuestionarios: "Cuestionario general de evaluación del proyecto Ecocentros", que se envió a los centros y fue contestado por diez profesores por cada centro (dos del ciclo de ed. Infantil, dos de cada ciclo de primaria, mas el director y coordinador del proyecto). Se realizó al finalizar cada uno de los cursos. La elección de los profesores de cada ciclo respondía a un criterio alfabético.
- c) Observación participante.
- d) Grupos de discusión.
- e) Notas de campo.
- f) Análisis de memorias, documentos, actas ...
- g) Grabaciones en audio/video.

Análisis de datos cualitativos:

En esta investigación los datos cualitativos derivados de las entrevistas, notas de campo, análisis de documentos, etc, configuran una parte sustancial de las evidencias recopiladas para describir y analizar el proceso desarrollado a lo largo del trabajo llevado a cabo con el proyecto Ecocentros.

Las fuentes para recoger los datos las encontramos en las visitas de seguimiento a los centros, en el seguimiento permanente de su trabajo, en el trabajo desarrollado por la organización del proyecto, y en las acciones formativas desarrolladas fuera de los centros.

El análisis de los datos fue guiado por las variables objeto de estudio de la investigación, de tal forma que para cada dimensión en la que se agrupaban las variables se recurría a analizar un tipo de datos u otros.

Análisis de datos cuantitativos:

Tanto en la entrevista personal estructurada llevada a cabo al comienzo de la investigación como en el "Cuestionario general de evaluación del proyecto Ecocentros", los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS.

La triangulación final como procedimiento para aportar credibilidad se realizó a nivel de métodos, técnicas, espacio y tiempo, de tal forma que para cada variable de la investigación se presentaban los datos recogidos según los distintos métodos y técnicas de recogida de datos, agrupados

según los distintos espacios y tiempos en que se habían obtenido los mismos (dos cursos consecutivos) lo que permitía hacer una observación y reflexión sobre los mismos contrastando todos ellos. Esto, junto a la observación participante, al trabajo prolongado, y a la recogida de un amplio material de referencia, nos sirve para comprobar que los datos obtenidos en el estudio presentaban el criterio de veracidad en el cual el isomorfismo entre los datos recogidos y la realidad tienden a ser coincidentes.

La reducción de datos en cada uno de los ciclos y especialmente la presentación de los mismos en torno a las distintas variables fue un proceso complejo dada la amplitud de fuentes y técnicas. Se presentaron la mayoría de los datos recogidos en la investigación, la reducción, en su caso, se produjo teniendo como criterio que dichos datos fuesen significativos para alguna de las variables de la investigación. Como vemos en la Figura 1, en cada ciclo se procedió a realizar en primer lugar una lectura de los documentos, seleccionando de los mismos los elementos clave que estaban en relación con las variables de la investigación haciendo un fichero con el fin de estar localizados para la reducción interpretación y estructuración antes de concluir. En el análisis cualitativo, los datos conseguidos provenían de distintas fuentes, por lo que en la investigación, y en este artículo, se presentan bien de forma literal o codificada las mismas. Las siglas se corresponden con la codificación. Veamos un ejemplo concreto, (MVG1-11). Se trata del documento presentado en la memoria con el nombre "Valoración Global de estrategias e instrumentos de educación ambiental en el proyecto". El primer número que aparece es el del ciclo de la investigación, siendo 1 para el primer ciclo y 2 para el segundo ciclo. El segundo número que aparece después del guión es el del centro, de tal forma que desde el principio de la investigación se asignó un número a cada uno de los centros que se ha mantenido a lo largo de la misma.

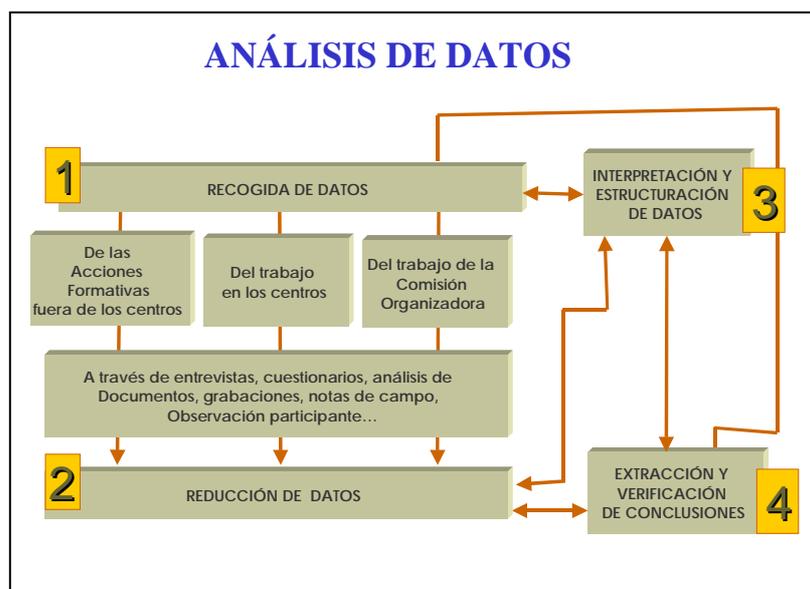


Figura 1.- Procedimiento en el análisis de datos.

Resultados

Vamos a presentar los resultados obtenidos para las tres dimensiones objeto de estudio en la investigación.

1) Respecto a la dimensión "situación previa de los centros en el tratamiento de la educación ambiental":

A través de una entrevista personal a los directores de los trece centros, pudimos avanzar en los aspectos que tenían que ver con su forma de trabajar en educación ambiental antes de comenzar el proyecto. Con ello nos situamos ante un diagnóstico útil para iniciar el trabajo. Asimismo, su pretensión era poder servir a los centros para hacer explícita su situación y en torno a ella iniciar una reflexión.

De los resultados obtenidos para esta dimensión, destacamos el que apenas se recogen en los proyectos educativos de los centros aspectos que ayuden a definir la identidad del centro desde el punto de vista ambiental, y con ello ayuden al tratamiento posterior de este tema transversal, así como aspectos que favorecieran la implicación del centro en su comunidad asumiendo compromisos. Por otra parte, no aparecen reflejados de forma clara compromisos de actuación inmediata a favor de la calidad ambiental, aunque sí una cierta filosofía de tendencias.

Se observa también entre el profesorado que realiza la entrevista, una conformidad con la manera en la que las programaciones recogen los objetivos de la educación ambiental.

Respecto a la gestión ambiental del centro: se llevaban a cabo algunas medidas básicas, pero los niveles de colaboración en las medidas tomadas eran escasos, lo que condujo según manifestaba el profesorado en la entrevista, al poco alcance y poca duración de esos trabajos desarrollados con anterioridad.

Sobre el desarrollo profesional del profesorado en los centros participantes, la formación recibida por los centros de profesores y recursos sobre educación ambiental era escasa o inexistente, los materiales para trabajar en educación ambiental eran también escasos.

Respecto a la pregunta sobre qué motivó al profesorado a implicarse en una experiencia de este tipo (planteada de forma abierta), fue el hecho de poder trabajar en grupo la respuesta más frecuente, después el deseo de innovar, de resolver algún problema ambiental del centro y por último el deseo de formarse.

La situación de partida de los centros participantes en el tratamiento de la educación ambiental refleja así una falta de formación del profesorado, una escasa cultura colaborativa en los centros para abordar planteamientos educativo ambientales, y una escasez de recursos en torno al tema, ante ella el profesorado quiere intervenir de forma práctica y con un trabajo innovador planteado en grupos.

Esta situación es por otra parte común a la que se referencia en estudios sobre la misma en el resto del país: (García Gómez, 2000) (Yus, 1996) y (Comisión temática de educación ambiental, 1999), recogido en el Libro Blanco de la Educación Ambiental en España.

2) Respecto a la dimensión “influencia y eficacia del proyecto en los centros educativos”:

El Libro Blanco de la Educación Ambiental en España (Comisión temática de educación ambiental, 1999) habla de cuatro tipologías de instrumentos para la educación ambiental que incluyen las diversas acciones a poner en marcha. Éstas nos sirvieron como ejes de referencia para la experiencia Ecocentros. Así, la evaluación-investigación, la formación y capacitación, la información-comunicación y la participación, son los puntos que pretendíamos fortalecer con la intención de dar calidad a la acción desarrollada. En este momento nos resultan de utilidad por su significación, para presentar en torno a ellos los resultados de esta dimensión, pues las distintas variables objeto de estudio de la misma, también quedan recogidas dentro de ellas.

Una de las técnicas de recogida de datos para la investigación, fue la utilización de un “Cuestionario General de evaluación del proyecto Ecocentros” en el que se hacía una valoración global de estrategias e instrumentos de educación ambiental utilizados en el desarrollo del proyecto. Respondieron al cuestionario a lo largo de dos años consecutivos diez profesores participantes de cada uno de los centros.

Los ítems del cuestionario se agruparon en torno a las cuatro tipologías de instrumentos de la educación ambiental, añadiendo a petición del profesorado de los centros, un apartado sobre sensibilización.

Cada uno de los ítems tenía una función tanto de servir para evaluar la marcha, como para orientar el trabajo.

El cuestionario consistía en una escala de valoración de 1 a 5. según la siguiente equivalencia: 1 Ninguno/a; 2 Escaso/a; 3 Suficiente; 4 Bastante; 5 Mucho/a; Ns/Nc No sabe/No contesta.

La redacción de los ítems estaba planteada de tal forma que las valoraciones mas altas suponían un trabajo mejor desarrollado. Presentamos en el gráfico 1 los resultados del cuestionario.

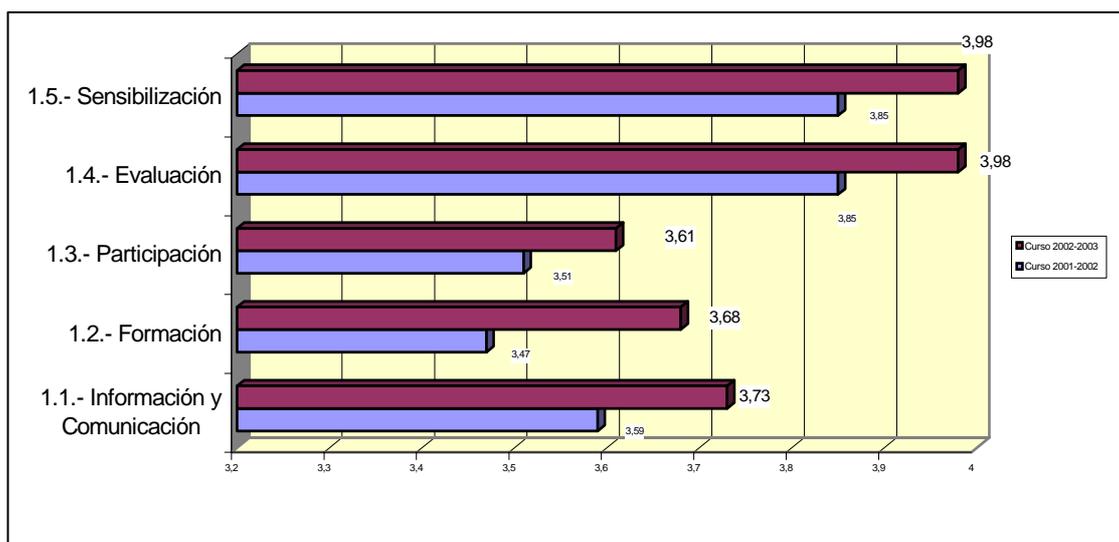


Gráfico 1.- Resultados comparativos del cuestionario general.

La triangulación realizada entre los resultados obtenidos por este cuestionario, junto con los datos tomados a través de otras técnicas como las entrevistas personales, grabaciones, o análisis de documentos, nos pueden servir para presentar brevemente los resultados finales obtenidos para esta dimensión en los dos cursos.

Sensibilización:

Respecto al apartado de sensibilización, que recogía aspectos como la adquisición de compromisos, resultó ser el aspecto más valorado junto a la evaluación (Gráfico1).

Presentamos las valoraciones que durante los dos ciclos el profesorado hizo sobre la sensibilización en el "Cuestionario General de evaluación del proyecto Ecocentros" (Tabla 1).

Contrastamos a su vez con otros datos obtenidos a través de otras técnicas.

Efectivamente, la motivación alcanzada en todos los sectores de la comunidad educativa, especialmente en el alumnado, y el aumento de los cambios realizados para asumir compromisos más coherentes con la filosofía del proyecto fueron uno de los logros más exitosos.

Sensibilización						
	Curso 2001/02			Curso 2002/03		
	N	media	DT	N	media	DT
Se ha logrado consenso a la hora de adoptar compromisos	99	4,04	0,75	119	4,11	0,75
Los compromisos eran adecuados teniendo en cuenta la situación del centro y de sus miembros	98	3,92	0,76	118	4,10	0,76
Grado de cumplimiento de los compromisos	99	3,81	0,68	118	3,87	0,80
Grado de sensibilización alcanzado por los distintos sectores	95	3,62	0,73	117	3,84	0,75
BLOQUE 1.5: Sensibilización		3,85	0,73		3,98	0,76

Tabla 1.- Valoraciones sobre la sensibilización.

Así se manifestó también en la realización de entrevistas y elaboración de memorias de los centros durante el primer curso:

"Ha sido grande y positiva y entusiasta por los distintos sectores".
(MVG1-11).

"En el profesorado se va tomando conciencia de que el tema es fundamental en el currículo.

Los padres muestran su aprobación e interés por el tema.

Los alumnos se van sensibilizando cada vez más a través del código de conducta, de las normas del ecovigilante, del cuidado del seto...

Sus comportamientos los vemos cambiar.

Nada tienen que ver el patio y los pasillos a principio de curso y en la actualidad".

(MVG1-9).

En el segundo curso, recogiendo los datos presentados en la memoria interna de los centros, encontramos que todas las valoraciones son positivas.

Presentamos algunas de ellas, recogidas en el documento elaborado para la publicación por los centros (curso 2002/03) (Conde y otros, 2003).

"Se aprecia claramente en la mayoría de los alumnos, pues se ha despertado en ellos un mayor respeto y preocupación por el medio ambiente.

Gran interés demostrado en el reciclado de papel y cuidado de las plantas.

Gran interés de los alumnos por los temas trabajados. Creemos que este nivel se demostrará con el tiempo".

(DEPC2-7).

Vemos por tanto que se comenzó una importante labor en este ámbito y que, en consecuencia, existe inquietud para que esas conquistas se consoliden en el tiempo.

Compartimos la reflexión de Sanmartí (2002) sobre la necesidad de promover proyectos a largo plazo en la escuela, ya que los cambios en la misma son lentos, y añadimos que, para que después sean duraderos y se integren como verdaderos cambios en las actitudes y comportamientos, se necesita una importante labor de refuerzo que este tipo de experiencias pueden garantizar si permanecen de forma estable en los centros educativos.

Evaluación-Investigación:

El bloque de ítems sobre la evaluación, resulta ser, junto con el de sensibilización, el más valorado como vemos en el Gráfico 1, con un aumento destacado del segundo curso de trabajo, respecto al primero.

Desde la organización del proyecto se potenciaron los aspectos evaluativos en distintos momentos, tanto en los centros, donde se realizaba el diagnóstico de la situación de partida en el tratamiento de la educación ambiental y el diagnóstico ambiental de cada centro, como en los encuentros formativos, que suponían una oportunidad para analizar las fortalezas y debilidades, las amenazas y oportunidades en cada uno de los ciclos y de forma conjunta entre todos los asistentes.

En dichos eventos formativos se crearon grupos de discusión para avanzar en los aspectos evaluados y con la coordinación de la comisión organizadora y la investigadora principal, los resultados de las evaluaciones realizadas, y de toda la información recogida en la investigación, se transmitía a los grupos con el fin de reorientar el trabajo.

La implicación en la evaluación e investigación del profesorado tenía a su vez una función formadora, que podía dotar al profesorado de estrategias y nuevas formas para el trabajo a desarrollar en cada centro.

Respecto al carácter evaluador e investigador del centro en el proyecto, en la entrevista demorada a los coordinadores y directores de centro (Primer trimestre del curso 2002/03), en lo relativo a la opinión sobre el carácter investigador del proyecto, podemos destacar el que el grupo recogiese aspectos interesantes y valoraciones positivas del carácter investigador ligadas a la innovación, a la búsqueda y a la aplicabilidad del proceso en el aula y a motivaciones importantes.

Presentamos en la tabla 2 las valoraciones que durante los dos ciclos el profesorado hizo sobre la evaluación en el "Cuestionario General de evaluación del proyecto Ecocentros".

Evaluación						
	Curso 2001/02			Curso 2002/03		
	N	media	DT	N	media	DT
Utilidad del instrumento Diagnóstico ambiental personal: Test sobre hábitos y actitudes personales.	95	3,51	1,10	105	3,80	0,87
Utilidad del instrumento elaborado Diagnóstico ambiental del centro. Temas.	92	3,55	0,94	100	3,95	0,74
Utilidad de la documentación de evaluación interna del proyecto (de la Comisión Ambiental y el Seminario o Grupo de Trabajo).	89	3,62	0,94	103	3,74	0,78
Metodología de evaluación propuesta por la organización.	86	3,22	0,97	104	3,68	0,82
Seguimiento de la evaluación de los centros por la organización del proyecto.	86	3,27	1,01	96	3,71	0,69
El proyecto supone una buena herramienta para potenciar la evaluación del centro y de su práctica docente desde el punto de vista ambiental.	95	3,80	1,07	115	4,15	0,69
BLOQUE 1.4: Evaluación		3,85	0,73		3,98	0,76

Tabla 2.- Valoraciones sobre la evaluación.

Observamos que la investigación-acción lograba mejorar los instrumentos utilizados para realizar la evaluación (en los centros el profesorado realizaba a su vez una adaptación de los mismos a la propia realidad del centro).

Desde la comisión organizadora, en función de los resultados de la investigación, se mejoraba a su vez la documentación que servía para hacer la evaluación interna del proyecto.

Los resultados de la investigación, obtenidos en el primer ciclo, se comunicaban a la comunidad educativa, permitiendo avanzar incorporando las reflexiones y aportaciones surgidas.

Destacamos la mayor valoración para el hecho de que el proyecto suponga una buena herramienta para potenciar la evaluación del centro y de su práctica docente desde el punto de vista ambiental (tabla 2).

Participación:

El bloque sobre la participación recogía ítems como la implicación de cada uno de los sectores de la comunidad educativa, el empleo de estrategias de participación, o la apertura hacia otros colectivos. Volviendo al gráfico 2, vemos como las acciones que tienen que ver con esta tipología han sido menos valoradas, especialmente en el primer año.

Razones que el profesorado destacaba eran la falta de tiempo, la falta de formación, la existencia de diferentes grados de compromiso y concepciones educativas, falta de coordinación y de estrategias para poder trabajar en grupo, o el mismo hecho de plantear objetivos ambiciosos para un primer curso. Según la experiencia avanzaba (como podemos ver en la valoración efectuada en el segundo curso, en el Gráfico 1), el mismo hecho de haber logrado la creación de grupos de trabajo interdisciplinares en los centros, realizando un trabajo reflexivo, generaba propuestas para facilitar la participación de todos los sectores en la gestión ambiental de los centros, y en general, estrategias para superar los puntos débiles.

Por otra parte, el enriquecimiento que suponían los seminarios de intercambios de experiencias y el apoyo de la comisión organizadora, hacía que aparecieran nuevas formas para progresar, aunque de forma más lenta entre el sector de profesorado. Así la implicación del colectivo de padres, madres y Ayuntamiento, o el trabajo con otros colectivos del entorno, fue aumentando respecto al año anterior. Resalta que la implicación del alumnado aún sea mayor que la del profesorado en el proyecto, lo que como hemos visto está ligado a una gran motivación de este sector para trabajar en el mismo.

La implicación del profesorado decayó algo en el segundo año, visión que acusan principalmente los coordinadores de los centros. También es diferente la valoración que hace el grupo de profesores de la que hacen los coordinadores como en otros casos, siendo menos exigentes los primeros. La existencia de diferentes grados de participación se manifiesta en documentos de las memorias de los centros como el siguiente:

"Ha funcionado como gran grupo en el que se debatían y se tomaban acuerdos en función de las ecoauditorías, campañas, visitas, test de actitudes, publicaciones. La participación ha sido desigual, todos los miembros no han estado implicados de la misma manera. Sí

es importante destacar que hay una "semilla" muy comprometida con el proyecto y que en todo momento han respondido satisfactoriamente. Destacar el trabajo de los profesores para posteriormente ser llevado al aula" (EIFF2-5).

La desigualdad a la hora de implicarse en el proyecto en algunos casos se manifestaba de forma más acusada, ralentizando el trabajo de los más motivados por el tema. En general, y contrastando con otros documentos, vemos como el grado de implicación es muy diverso y que el coordinador tiene que hacer constantemente el esfuerzo para dinamizar al grupo.

El valor fundamental de estas experiencias era para nosotros el de los procesos, es decir el cómo se desarrollaran estos, y aquí queremos destacar la evolución conseguida para superar esos obstáculos y dificultades.

Formación:

Fue durante el primer curso el instrumento menos valorado y durante el segundo el aspecto que más creció. Este apartado está ligado, en parte, a algunas cuestiones que hemos visto antes y que el propio profesorado reconoce como tales, entre ellas las dificultades de tiempo, la escasa formación en educación ambiental, los diferentes grados de implicación y concepciones de partida. El profesorado que trabajaba en la experiencia constituyó en sus centros grupos de trabajo que respondían a las distintas modalidades de formación en centros existentes (seminario de profesores, grupos de trabajo o proyectos de formación en centros). El coordinador del proyecto en cada centro se constituía en una pieza clave de estos grupos, al ser la persona que a su vez recibía la formación dirigida por la comisión organizadora en los eventos formativos comunes para todos los centros, junto a los directores de los centros. Pero la formación para el resto de miembros del grupo llegaba de una forma lenta y diferente a lo habitual. Era a través del trabajo participado en grupo teniendo como base la filosofía del proyecto y su metodología de trabajo, como se iba a desarrollar su formación, con un coordinador que en principio no tenía, según se desprende del estudio, estrategias para organizar el trabajo grupal.

En la evaluación demorada del curso, que se realizó entrevistando a los coordinadores y directores de centro participantes durante el primer trimestre del segundo curso de participación en el proyecto (N=20); se reflejaron los siguientes resultados sobre "las aportaciones que ha supuesto el proyecto a la práctica profesional docente", lo que se planteaba como una pregunta abierta. Presentamos el vaciado completo de las opiniones vertidas en la figura 2, siendo el número que acompaña entre paréntesis el de la cantidad de personas que las defendieron.

El desarrollo profesional recoge para el profesorado de los centros, en nuestro caso, aspectos tales como la formación, la mejora del trabajo en grupo, en el aula y en la gestión ambiental del centro, la motivación, y el cambio de actitudes y comportamientos.

Un análisis de los temas trabajados durante el segundo curso en los grupos formativos, nos lleva a ver como se iniciaron o mejoraron significativamente muchas cuestiones, avanzando en un tratamiento más globalizado de las temáticas respecto al curso anterior, a la vez que

superando, mediante ciertas estrategias, algunas dificultades para trabajar en grupo.

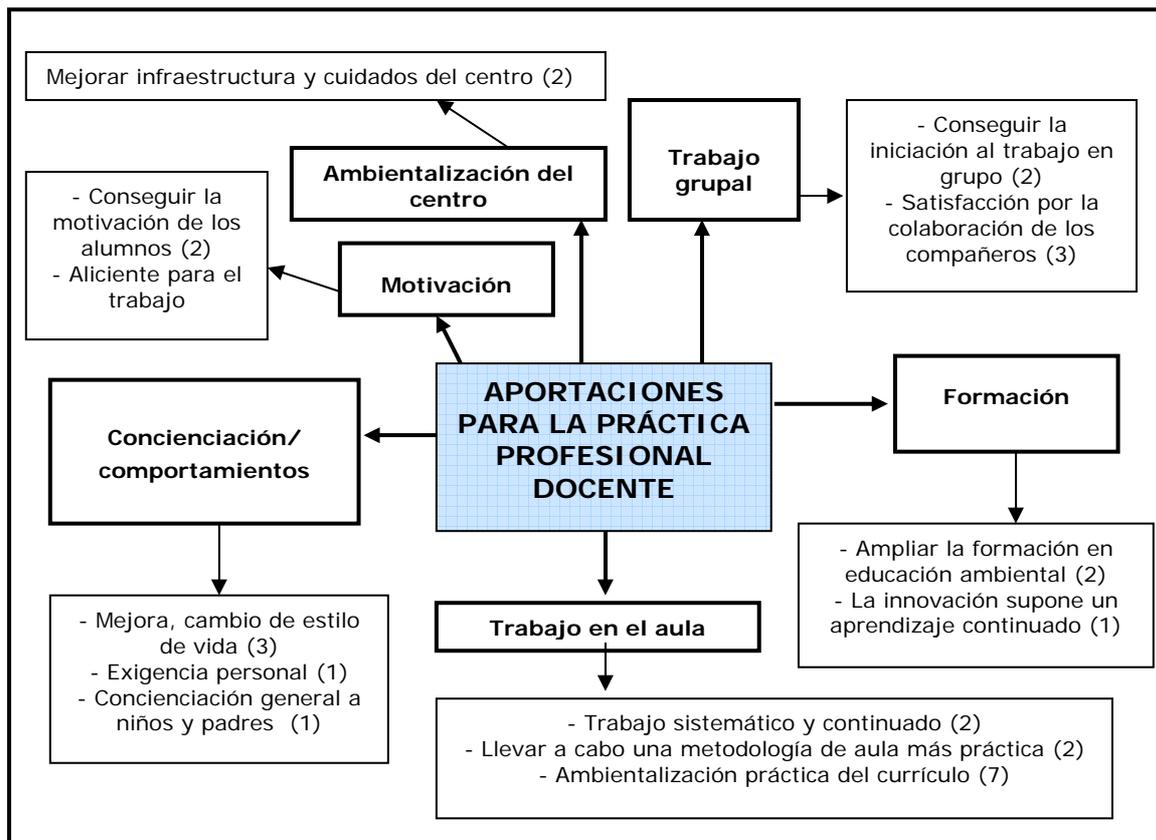


Figura 2.- Aportaciones del proyecto a la práctica profesional docente.

Ante esas dificultades, se logró avanzar con estrategias que hicieron posible aumentar la apertura a temáticas nuevas y planteamientos más holísticos, así como a nuevas implicaciones, lo que tuvo una repercusión importante a nivel de aula, y en la formación del alumnado. Presentamos algunos indicadores de calidad que destacamos del trabajo desarrollado por los grupos formativos durante el primer curso y que posibilitaron también el avance sobre las cuestiones anteriores:

- a) Conseguir la creación de grupos de trabajo interdisciplinares en el centro.
- b) Participar en llevar a cabo una labor de investigación-acción que supone un trabajo reflexivo sobre el desarrollo del proyecto y sus resultados.
- c) Llevar a cabo un diagnóstico ambiental del centro de forma participada y consensuada, así como fijar unos compromisos y un plan de acción por los compañeros participantes del centro y resto de miembros de la comunidad educativa.
- d) Iniciar la labor de acercamiento y participación de los padres/madres y otros miembros de la comunidad educativa en el análisis de situación, toma de decisiones y desarrollo del plan de acción llevado a cabo.

e) Conseguir en algunos casos un acercamiento importante a sus respectivos Ayuntamientos para solucionar aspectos relativos a cuestiones de mejora de la gestión ambiental, también el inicio de colaboraciones para la mejora del entorno de la localidad entre otras cuestiones.

f) Abrir un debate en su centro en torno a situaciones que tienen que ver con la problemática ambiental y la resolución de problemas.

g) Iniciar labores de búsqueda y de revisión de material bibliográfico y documental.

h) Conseguir un intercambio de ideas y de experiencias llevadas a cabo por otros.

A estos, después del segundo curso de trabajo, queremos añadir los siguientes:

i) Haber logrado profundizar en la reflexión sobre el proyecto que se manifiesta también en lo que recogen las memorias internas.

j) Haber ampliado los cauces de información-comunicación entre el profesorado de los centros, la comunidad educativa, la localidad e incluso la región.

k) Elaboración de material didáctico para trabajar los temas de forma compartida entre el profesorado y con aplicación directa en el aula.

l) Haber ampliado el número de acciones.

m) Haber conseguido idear estrategias para coordinar el funcionamiento de la comisión ambiental, y los seminarios de trabajo logrando que trascienda tanto a la comunidad educativa como especialmente al alumnado.

En general, el trabajo sobre todas esas temáticas colaboró para que se realizasen grandes avances en la mejora de la calidad ambiental del centro y en que este aspecto se trabajase de forma comprometida por todos los miembros de la comunidad educativa. También se puede ver gracias a la triangulación de técnicas de recogida de datos y momentos, como durante el segundo curso se progresó aumentando el número y la trascendencia de acciones que tienen que ver con que el currículum esté impregnado de lo que el centro ha asumido como compromiso ambiental.

Queda pendiente avanzar más sobre cómo se desarrollan esos trabajos a nivel de aula: metodología, evaluación, resultados, número de personas que realmente llevan al aula esas cuestiones, qué problemas tiene el profesorado en esos momentos concretos, etc.

Por otra parte las acciones puestas en marcha por la comisión organizadora en los seminarios para coordinadores y directores, tales como el intercambio de experiencias entre centros participantes, el conocer otras experiencias ejemplificadoras, el planteamiento de recursos y propuestas prácticas, así como las dinámicas de trabajo desarrolladas, apoyaron la formación y con ello el aumento de la valoración que se dio a la misma en el segundo curso.

Información y comunicación:

El flujo de información-comunicación tuvo unos puntos menos fuertes durante el curso 2001/02, que mejoraron de forma importante durante el segundo curso. Entre los peor valorados, al no trabajarse de forma generalizada por todos los centros, estaba la transmisión a los medios de comunicación, junto a la transmisión de resultados obtenidos a la comunidad educativa y el acceso a fuentes documentales para trabajar en el proyecto. Con mayor valoración se incluían el flujo de comunicación entre la Comisión Organizadora y los coordinadores de los centros, entre éstos y los profesores, y finalmente con los alumnos. En general, se consiguió avanzar creando cauces abiertos con la comunidad educativa y con la localidad, viéndose una progresión del primer al segundo curso importante.

La comunicación en la experiencia supone una oportunidad para la formación del alumnado, para aumentar la participación de los sectores, para transmitir resultados de la investigación, para motivar, para la formación del profesorado, etc; en definitiva, el conjunto de acciones que se llevaron a cabo con este instrumento sin duda fortaleció los aspectos que tienen que ver con los otros bloques (evaluación-investigación, formación, participación).

3) Respecto a la dimensión "eficiencia y eficacia en el desarrollo del proyecto llevado a cabo desde la organización":

En esta dimensión destacamos en cuanto al proceso que pudo llevarse a cabo, la importancia de haber creado una estructura organizativa (Comisión Organizadora del proyecto Ecocentros) formada por un grupo de profesionales perteneciente a distintos ámbitos que tienen que ver con la educación ambiental en la región, y que lograron integrarse en un proyecto de investigación. Eso supuso que todos los aspectos que se llevaban a cabo debían imbricarse según esta premisa, respondiendo a todo cuanto eso significara. Encontramos que esto fue precisamente el mayor punto fuerte para aumentar la eficiencia y eficacia de la experiencia llevada a cabo. Esta Comisión Organizadora, una vez diseñada la propuesta base para comenzar a trabajar, se encargó del diseño de la formación realizada, tratando que en el diseño del plan de trabajo se reforzaran las cuatro tipologías de instrumentos para trabajar la educación ambiental y siempre teniendo en cuenta la luz y orientaciones que la propia investigación iba generando.

El principal punto débil en el desarrollo del trabajo de la comisión, fueron las situaciones ligadas a que la Consejería de Educación no estableciera su representatividad, competencias y especialmente apoyos en la misma de forma clara, lo que por la propia indefinición, causaba muchos problemas, fundamentalmente a la hora de plantear llevar a cabo las acciones formativas fuera de los centros. Esto ocasionó también que no se realizaran otras propuestas formativas que atendían a los resultados del primer ciclo de investigación, o que no pudiera conseguirse una implicación mayor de los asesores. En definitiva, nos ponía de manifiesto una dificultad importante para avanzar en esta experiencia, que es el propio compromiso de las instituciones educativas, y con ello se nos mostraba como evidente una reflexión de Sanmartí (2002), que se refiere a que sin una universidad abierta y una escuela abierta, no habrá cambios.

Destacamos aquí algunos aspectos sobre el trabajo llevado a cabo por esta comisión organizadora y que nos parece puede servir como referente para otras experiencias.

Los presentamos como indicadores de calidad de los resultados del proyecto:

Formación y capacitación:

- a) Llevar a cabo un plan formativo amplio para el profesorado.
- b) Promover la elaboración de materiales y documentos de apoyo al profesorado.
- c) Realizar una evaluación de la experiencia que resulte formadora para el profesorado.

Participación:

- a) Lograr implicar al profesorado en la toma de decisiones y en la elaboración de materiales.
- b) Dinamizar la incorporación de otros sectores de la comunidad educativa.
- c) Conseguir en el diseño del plan formativo y en las acciones de comunicación, la apertura e implicación de otros centros que no participan en la experiencia.

Evaluación e Investigación:

- a) Lograr la participación permanente del profesorado y de otros sectores en la investigación.
- b) Realizar una incorporación de las decisiones establecidas tras el análisis y reflexión llevado a cabo en cada ciclo de la investigación.
- c) Participar en Congresos, Jornadas y Encuentros en los que presentar el desarrollo de la investigación, sus líneas de avance y sus puntos débiles.

Información y comunicación:

- a) Llevar a cabo un seguimiento continuo de los centros con visitas personales de apoyo a los mismos.
- b) Comunicar permanentemente la información que la investigación iba aportando.
- c) Llevar a cabo visitas y contactos con los respectivos ayuntamientos que potencien la comunicación y el trabajo entre los centros y programas llevados a cabo desde las administraciones (tales como Agendas 21 locales).
- d) Potenciación de la elaboración conjunta de publicaciones, revistas, notas de prensa, página web

Conclusiones

La evaluación e investigación, así como la apuesta por la formación del profesorado llevada a cabo en el desarrollo de la experiencia Ecocentros, han contribuido a mejorar la eficacia y eficiencia en la integración de la

educación ambiental en los centros, originando reflexiones importantes e incidiendo en el desarrollo profesional del profesorado.

Continuar esta apuesta por la investigación y la formación del profesorado resulta clave para mejorar este tipo de experiencias y lograr que los cambios se consoliden en la escuela.

Las temáticas abordadas en el trabajo desarrollado en los centros abrieron nuevas perspectivas, desde planteamientos más naturalistas a más holísticos, enriqueciendo los horizontes de trabajo educativo ambiental.

La ambientalización del centro en lo relacionado con la gestión ambiental ha sido uno de los logros importantes del proyecto, avanzando en la integración de la educación ambiental en el currículo a nivel de aula. Creemos que debe ser éste último uno de los aspectos más apoyados en la formación destinada al profesorado, con la intención de que exista una coherencia en todos los sentidos entre los objetivos, los resultados y el proceso y de que se integren en los PEC y PCC las *Señas de Identidad* por las que el centro se quiere caracterizar en relación al desarrollo sostenible y a los planteamientos educativo-ambientales.

La motivación del alumnado ha sido uno de los aspectos más destacados del proyecto, llevando consigo también la adquisición de hábitos y actitudes acordes a los compromisos. Pero para programar adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hábitos y normas, contribuyendo a que estas permanezcan, es necesario incorporar esos contenidos al PCC, y por supuesto llevarlos a la práctica educativa.

La comunicación de la experiencia y del trabajo de investigación a otros sectores posibilitó un enriquecimiento para el proyecto y un estímulo para la comunidad educativa y se convirtió en una oportunidad para la reflexión y replanteamiento de problemas de investigación.

El avance de experiencias como ésta en las líneas definidas, ésta condicionado por el apoyo de las administraciones competentes. Para lograr una forma diferente de hacer escuela, a lo que pueden contribuir estas experiencias, es necesario que la administración educativa se implique de forma comprometida, favoreciendo los nuevos contextos formativos creados, facilitando tiempo y reconocimientos para los participantes, asegurando líneas de trabajo respetuosas con los aspectos más fuertes de la misma y fortalecedoras de los más débiles.

Por último, encontramos indicadores de calidad en los resultados del proyecto llevados a cabo desde la organización, y que se constituyen en referentes importantes para experiencias como ésta por las implicaciones de los mismos, y para garantizar un desarrollo acorde a las líneas definitorias del proyecto.

Entre los indicadores fundamentales destacamos: la elaboración de materiales de apoyo al proyecto, el seguimiento y evaluación permanente desarrollado, la implicación del profesorado en la evaluación desarrollada, la creación de una revista y página web sobre la experiencia, creación de publicaciones conjuntas entre los participantes sobre la marcha de la experiencia en los centros y la reflexión sobre la misma, asistencia a Congresos y Jornadas con presentación de comunicaciones sobre la

experiencia y su investigación, la apertura a otras experiencias y otros profesionales que llevan a cabo proyectos de este tipo, la elaboración y propuesta del diseño de un plan formativo adaptado a las necesidades para seguir avanzando, etc.

Implicaciones

La creación de redes de este tipo en las que trabajan de forma coordinada los centros educativos, la universidad y las instituciones que tienen que ver con la educación ambiental, se constituyen en oportunidades importantes para avanzar en la integración de calidad de la educación ambiental en los centros educativos.

Estamos convencidos de que con experiencias de este tipo es posible vivir la escuela desde planteamientos más abiertos, responsables y coherentes con los nuevos tiempos, y de que esto puede formar a ciudadanos a la altura de los retos actuales, conocedores, sensibles, con compromisos, y partícipes de una forma de vida ambientalmente más lógica, justa y sostenible en todos los aspectos, para el presente y el futuro de toda la humanidad.

Referencias bibliográficas

Benayas, J., Gutiérrez, J. y Hernández, N. (2003). *La investigación en educación ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Cañal, P., Lledó, Á. I., Pozuelos, F. J. y Travé, G. (1997). *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Díada Editora.

CICLOS. (2001). *Monográfico: Ecoauditorías Escolares. Ciclos. Cuadernos de Comunicación, Interpretación y Educación Ambiental*.

COMISIÓN TEMÁTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Conde, M. C., Sánchez, J. S. y Corrales, J. M. (2002). Aportaciones de las experiencias de las ecoauditorías en los centros educativos a la didáctica de las ciencias. En N. Elortegui y otros (Eds.), *Relación Secundaria-Universidad* (pp. 337-345). La Laguna: Universidad de La Laguna.

Conde, M. C., Corrales, J. M. y Sánchez, J. S. (2003). *Ecoauditorías: experiencias en centros educativos. De la concienciación al compromiso. Ecocentros*. Cáceres: Universidad de Extremadura–Junta de Extremadura.

Conde, M. C. y otros (2004). Una red de Ecocentros. *Cuadernos de Pedagogía*, 336, 24-27.

Conde, M. C. (2005). *Integración de la educación ambiental en los centros educativos. Ecocentros de Extremadura: análisis de una experiencia de investigación-acción*. Tesis Doctoral: Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura.

Edwards, M., Gil, D., Vilches, A. y Praia, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (1), 47-64.

García Díaz, J.E. (2000). Educación ambiental y ambientalización del currículum. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal (Dir.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 585-613). Alcoy: Marfil.

García Díaz, J.E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Sevilla: Díada Editora.

García Gómez, J. (2000). Modelo, realidad y posibilidades de la transversalidad. El caso de Valencia, España. *Tópicos en Educación Ambiental*, 2 (6), 53-62.

García Gómez, J. (2002). La auditoría ambiental como instrumento educativo. Una experiencia en la formación del profesorado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 16, 99-112.

García Gómez, J. y Nando Rosales, J. (2000). *Estrategias Didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), 111-121.

Jiménez Aleixandre, M. P., López Rodríguez, R. y Pereiro Muñoz, C. (2006). La educación ambiental en el aula: pensamiento crítico y uso de conceptos científicos. *Alambique*, 48, 50-56.

Junyent, M., Geli, A.M. y Arbat, E. (Eds.). (2003). *Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. 2: Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Universitarios*. Girona: Universidad de Girona - Red ACES.

Junyent, M., Medir, R.M. y Geli, A.M. (2001). Educación ambiental en la formación inicial: una propuesta metodológica basada en la investigación y la reflexión. Formación del profesorado. En F. J. Perales y otros (Eds.), *Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el siglo XXI* (pp. 1281-1285). Granada: Universidad de Granada.

Mayer, M. (2006). Ecosustainability and Quality in the School System: Schools and Environmental Education Centres as Partners in a Action Research Process. En R. Kyburz-Graber, P. Hart and I. Robottom (Eds.), *Reflective Practice in Teacher Education* (pp. 337-345). Bern: Peter Lang.

Membiela, P. (2002). Las temáticas transversales en la alfabetización científica. *Alambique*, 32, 17-23.

Porlán, R. y Rivero, A. (1994). Investigación del medio y conocimiento escolar. Transversales. *Cuadernos de Pedagogía*, 227, 28-31.

Pujol, R. M. (1994). La educación ambiental como eje de organización del Área de Conocimiento del Medio. *Alambique*, 1, 21-32.

Sanmartí, N. (2002). Conectar la investigación y la acción: el reto de la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 34, 17-29.

Sanmartí, N. e Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. *Investigación en la Escuela*, 32, 51-62.

Sanmartí, N. y Pujol, R. M. (2002). ¿Qué comporta "capacitar para la acción" en el marco de la escuela?. *Investigación en la Escuela*, 46, 49-54.

Tilbury, D. (2001). Reconceptualizando la educación ambiental para un

nuevo siglo. *Tópicos en Educación Ambiental*, 3 (7), 65-73.

Travé, G. y Pozuelos, F.J. (1999). Superar la disciplinarianidad y la transversalidad simple: hacia una educación global. *Investigación en la Escuela*, 37, 5-14.

Yus, R. (1996). *Temas transversales: hacia una nueva escuela*. Barcelona: Graó.