



## Evaluación de la calidad de programas colaborativos a través de Internet como recurso para la Educación Ambiental

Fernando Ojeda Barceló\* y Francisco Javier Perales Palacios\*\*

\*Colegio de la Presentación de Málaga. E mail: fernando-ojeda@ecotopia-educacion.org

\*\*Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada.  
Facultad de Ciencias de la Educación. E mail: fperales@ugr.es

### Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicación pueden constituir una herramienta de primer orden para la Educación Ambiental, pero todavía no existen estudios suficientes que valoren el grado de eficacia de los programas educativos que se están poniendo en marcha. Un ejemplo de estas herramientas son los programas colaborativos internacionales a través de Internet. El objetivo fundamental de este trabajo es ofrecer una propuesta metodológica de evaluación de este tipo de programas a partir del estudio pormenorizado del programa "ENO Environmental On-Line" que es uno de los más relevantes que se encuentran actualmente a disposición de los docentes de secundaria. La evaluación aborda ocho aspectos clave que van desde la metodología empleada hasta la reflexión sobre aspectos técnicos del mismo.

**Palabras Claves:** Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), Internet, Educación Ambiental, Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador, Assessment.

### Abstract

Even though Information and Communication Technology (ICT) tools are of prime importance in Environmental Education, there are yet not enough studies that would value the efficacy level of the educative programmes that are being carried out. An example of these tools is the international collaborative programmes through the Internet. The main objective of this work is to offer a methodological proposal of assessing this type of programmes. This should be done through the detailed study of the programme called "ENO Environmental On-Line", which is one of the most important programmes that are, at the present, available for secondary school teachers. The assessment covers eight key aspects that go from the methodology used to the reflection about technical aspects of said methodology.

**Key Words:** Information and Communication Technology (ICT), Internet, Environmental Education, Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), assessment.

### Introducción

Durante los últimos años se están produciendo cambios importantes en la ciencia, en la tecnología y en la sociedad, que están motivando que el problema de enseñar aumente su complejidad y redefine su estatus (Sanmartí, 2002), debiendo proporcionar a los ciudadanos del mañana, entre otros aportes, un núcleo básico de nuevos conocimientos, entre los que destaca el uso eficiente de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) (Schaefer, 1999). También la Educación Ambiental (EA), debido al deterioro que sufre el planeta, obliga a las instituciones educativas a buscar nuevas fórmulas más abiertas y flexibles, que permitan interactuar a quienes participan en los procesos formativos, superando las barreras espaciales y

las dificultades de comunicación que impone la lejanía.

En este contexto, queremos reflexionar sobre la idoneidad de algunos de los métodos pedagógicos que estimamos con un enorme potencial en EA, en nuestro caso: el "Computer supported collaborative learning" (CSCL). Este método está bien asentado como una estrategia docente (Comeaux *et al.*, 1998) y existen multitud de investigaciones que sugieren que el aprendizaje colaborativo favorece la motivación de los estudiantes, incrementa sus herramientas para el razonamiento lógico, pensamiento crítico, crea una sensación de cohesión social y recrea un ambiente de aprendizaje productivo (Abrami, 1995). El concepto de aprendizaje colaborativo

online supone que los estudiantes aprenden mediante comunicación entre ellos a través de Internet y están determinados a aprender a través de la formación de grupos, que se comunican entre sí con objetivos comunes (McInnerney y Roberts, 2004). Creemos que esta metodología fomenta los mínimos requisitos de la EA, como son la creación de conciencia que lleva a comprender las relaciones entre los humanos y el ambiente (natural, social, cultural, tecnológico, económico, etc.), la adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes, siendo su objetivo favorecer el comportamiento responsable con respecto al medio y el compromiso para participar de forma activa por el mismo.

Existen multitud de estudios en los que se comprueba que el uso de los ordenadores puede favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en un amplio rango de temas, incluyendo lenguaje, artes, matemáticas, estudios sociales y ciencias (Athman y Bates, 1998); sin embargo, se constata la escasez de trabajos y reflexión crítica que concreten principios para hacer efectivos el uso de las TICs en la EA y los que existen son claramente insuficientes (Yamada y Tadokoro, 1999).

La EA está adaptándose a los cambios tecnológicos para mantener su relevancia social, pero cada cambio debe producirse tras una reflexión previa. La cuestión fundamental estaría en cómo usamos estas herramientas para la docencia sin que suplante al educador ni al medio natural (Heimlich, 2003). Lo cierto es que desde la EA tradicional se tiene un cierto reparo al uso de las nuevas tecnologías, ya que en este campo, se entiende que lo que debe predominar es el contacto de los estudiantes con el medio. Esta percepción se basa en estudios (Palmer *et al.*, 1999) que demuestran el peso definitivo de la experiencia directa en el medio y la inmersión al aire libre desde niños en la conciencia ambiental de los adultos.

La concepción de "experiencia artificial", en la que no se manipula ningún elemento "natural", hace muy difícil para algunos educadores relacionar la EA y el uso de las nuevas tecnologías, a pesar de que algunos trabajos demuestran que los estudiantes jóvenes prefieren "experiencias naturales virtuales" a las reales, ya que la "tecnología ofrece alternativas al mundo natural,

*de forma inmediata y una inmersión conceptual sin esfuerzo"* (Moyer, 1996).

Los trabajos más sugerentes en el desarrollo de entornos colaborativos aplicados a la EA están implementados en Japón. En este país, el equipo de Okada (2002) han desarrollado el "DigitalEE", un complejo entorno colaborativo a través de espacios virtuales, accesibles mediante mundos virtuales y reales. Mediante DigitalEE los alumnos en el mundo real y especialistas ambientales en mundos virtuales pueden hacer una comunicación a través de tecnología 3D (Okada *et al.*, 2002). Trabajos también procedentes del país nipón (Yamada, 1999) sugieren la validez de la utilización de programas basados en tecnologías a través de Internet, sobre todo como herramienta de intercambio, adquisición y difusión de información para la práctica de la EA.

Por otro lado, la EA actual necesita, no solo entornos virtuales que permitan la visita a ambientes naturales difícilmente accesibles, como los bosques tropicales, sino de sistemas de aprendizaje que permitan a los estudiantes la comprensión de entornos naturales complementándolo con experiencias reales y directas (Taylor y Disinger, 1997). Según Okada (2002) se pueden considerar dos tipos de EA, una basada en experiencias indirectas a través de recursos educativos como videos, libros de textos, y la otra basada en experiencias directas en la naturaleza, como los programas de aprendizaje al aire libre. No obstante, aunque la mayor parte de los programas educativos se puedan englobar en uno u otro grupo, ninguno de los dos sistemas parece ser efectivo sin el otro.

El programa colaborativo GLOBE promovido por la NASA, uno de los más difundidos y con mayor prestigio internacional y de los que más reflexiones didácticas ha generado (Penuel y Means, 2004), posee aspectos más relacionados con la "educación científica" convencional que con la EA; relacionándose con esta última a través del intercambio y estudio de datos climáticos y medioambientales. En la línea del Programa GLOBE (<http://www.globe.gov>) existen algunos trabajos (Bodzin y Shive, 2004) en los que se hace un esfuerzo por analizar determinados proyectos colaborativos relacionados con temas ambientales. Los trabajos más afines al nuestro proceden de Finlandia

(Kaivola y Åhlberg, 2002), donde han analizado someramente el programa ENO (<http://eno.joensuu.fi/>) a través de unos estudios de la interacción generada en los "chats". Comprueban de forma clara los beneficios de dicha metodología en cuanto a motivación, participación, conciencia ambiental y promoción de la Sostenibilidad, y propugnan que con este tipo de programas se hace EA, ya que se basan, según ellos, en las "3E" de Palmer (Empirismo, Ética y Estética, o lo que es lo mismo Educación "sobre", "para" y "en" el medio) (Palmer, 1998). Algunos autores (Berg y Jefson, 1998) han intentado revisar programas colaborativos a través de Internet relacionados con las ciencias, aunque en ningún caso establecen criterios de calidad ni analizan metodología ni contenidos, sólo establecen grupos según semejanzas.

Dada la constatación de la escasez de trabajos como el que presentamos, creemos que debe seguirse trabajando en ello para profundizar en las relaciones entre las TICs y la EA.

### **Objetivos y planteamiento del problema a investigar**

El objetivo fundamental del trabajo se centra en llevar a cabo una aproximación a la evaluación de la calidad de los programas colaborativos medioambientales a través de Internet. Para ello proponemos una pauta de trabajo y definimos una estrategia centrándonos en un programa; que consideramos significativo, y que pretendemos que pueda ser extrapolada a otros estudios semejantes. La idea es recolectar información sobre el programa con el objetivo de proponer mejoras e intentar extrapolárselas a otros proyectos semejantes. Para ello, nos basamos en trabajos (Horton, 2004) que nos ofrecen una pauta metodológica muy clara de evaluación de programas de aprendizaje virtual, aunque adecuada a los ámbitos corpora-

tivos y que nosotros hemos adaptado para programas de EA. Nuestra evaluación se basa en ocho características relevantes posteriormente descritas, de esta forma se pretende avanzar en la definición de una serie de indicadores y optimizar los criterios utilizados aplicables en este tipo de evaluación.

### **Metodología**

La metodología puede encuadrarse en el contexto de la investigación evaluativa, haciendo uso de instrumentos mixtos cualitativo-cuantitativos. La evaluación cuantitativa se incluye dentro de los modelos más comúnmente empleados para este tipo de análisis. Se basa en la utilización de un cuestionario on-line con escalas de valoración numéricas para evaluar los atributos o parámetros que definen las características del programa. Tales métodos de valoración cuantitativa presentan ciertas limitaciones, ya que al reducir la información a la cuantificación por medio de escalas, se corre el riesgo de simplificar la realidad, reduciendo la posible riqueza de matices. Por otro lado, es importante que el instrumento utilizado atienda a ciertos criterios de calidad. Esta metodología ha sido utilizada en otros contextos de investigación con resultados positivos (Gruber *et al.*, 2001).

Además hemos complementado el estudio con otras herramientas de corte cualitativo que vienen a reforzar y ampliar la riqueza de matices de los que podría carecer un estudio exclusivamente cuantitativo. Para ello se han incluido en los cuestionarios una serie de preguntas abiertas que contribuyen a dotar de significado a los resultados obtenidos por la vía cuantitativa. Y por último se ha enriquecido la técnica cualitativa mediante chats temáticos y foros de discusión por vías telemáticas y correo electrónico, lo que nos ha permitido recoger aspectos referidos a la valoración subjetiva que de otro modo quedarían ocultos (figura 1).

## Metodología

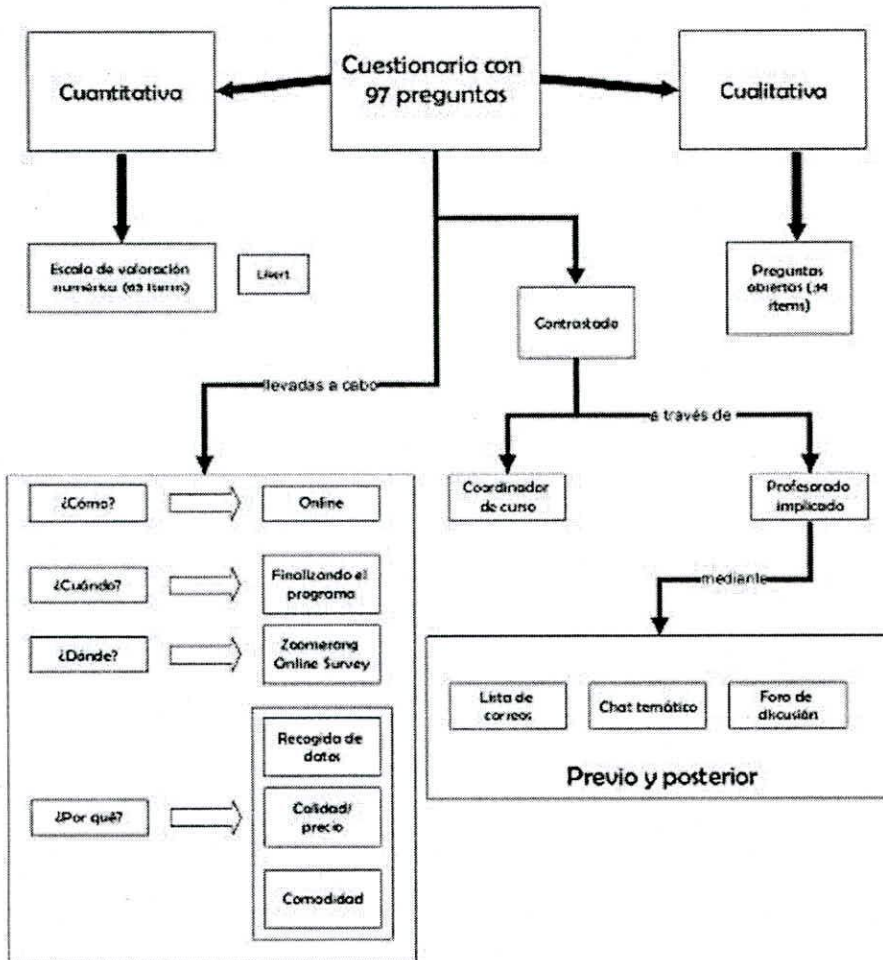


Figura 1. Metodología seguida en el proceso de investigación.

### Instrumentos de evaluación

Como instrumento para la recolección de datos se empleó un cuestionario<sup>3</sup>, ya que es un buen método de obtención de datos de carácter sociológico, permite la aplicación a grupos grandes y su posterior tratamiento de manera relati-

vamente sencilla. Se ha elegido un cuestionario on-line, sometido a un estudio previo de calidad técnica en cuanto a validez a través de un foro de discusión en el que han participado tres profesores (los pioneros en el programa) y el coordinador del mismo, a los que previamente se les habían enviado por correo electrónico los cuestionarios propuestos para la evaluación.

<sup>3</sup> El cuestionario puede ser consultado en <http://www.ecotic-educacion.org/eaps/doctoradoeonea/index.html>

Se trata de un cuestionario de 97 preguntas (8 datos generales sobre identificación y caracterización, 63 tipo-Likert y 26 abiertas) diseña-

das conforme a una serie de indicadores que atienden a la calidad de los programas colaborativos a través de Internet, adaptados por nosotros a partir del trabajo de Horton (2004) y agrupados en los siguientes bloques:

1. Objetivos
2. Contenidos
3. Actividades propuestas y tareas a realizar
4. Metodología
5. Características del programa y materiales
6. Posibilidades del programa y participación
7. Sistemas de evaluación
8. Diseño, usabilidad y aspectos técnicos.

Tras la validación por parte del coordinador y de los otros profesores, se volcó el cuestionario on-line utilizando los servicios de "Boomerang Online Survey". Para favorecer la participación, fue el mismo coordinador del programa el que hizo una presentación de nuestra propuesta evaluadora en la lista de distribución oficial, a la que están apuntados todos los coordinadores de las escuelas implicadas. Tras la invitación formal a participar, se les envió un correo electrónico a la lista de correos explicando los objetivos y metodología de la encuesta; con un simple clic los profesores evaluadores (coordinadores del programa en las escuelas) podrían rellenar fácilmente el cuestionario y los resultados quedarían registrados en la hoja de cálculo para su posterior tratamiento. La aplicación de los instrumentos a los diferentes evaluadores se realizó al final del programa, por lo que todos tenían una visión general del mismo.

#### *Instrumento de evaluación cuantitativa*

La valoración se efectuó por una escala tipo Likert, de 7 puntos, con la que se respondía numéricamente a las afirmaciones planteadas: de esta manera 1 (nada de acuerdo) sería la puntuación más baja y 7 (muy de acuerdo) la más alta.

#### *Instrumentos de evaluación cualitativa*

La información anterior se amplía y complementa con la aplicación de una metodología cualitativa. Por un lado, el cuestionario incluye unos apartados finales en cada bloque, donde se pide a los evaluadores, entre otras cosas, que

detecten y valoren deficiencias, y hagan propuestas de mejora. La información recopilada es contrastada y completada con un chat temático, en el que se hace una interpretación entre todos los participantes, y un foro de discusión abierto durante todo el proceso de investigación.

### **Objeto de estudio**

El objeto de estudio es uno de los programas colaborativos más consolidados que existe hoy en Internet. Se trata del "ENO-Environment Online©" (<http://eno.joensuu.fi/>), una escuela global virtual para promover la sensibilización ambiental en la que se estudian cuatro temas medioambientales al año en base a tareas semanales evaluables. En el momento del estudio participaban 180 centros escolares de 68 países de los cinco continentes y más de 200 profesores con estudiantes de edades comprendidas entre 12 y 18 años.

Sus objetivos declarados son:

- Aprender a estudiar cooperativamente en una comunidad web.
- Promover el uso de nuevas tecnologías y la comunicación en lenguas extranjeras
- Profundizar en la Educación Ambiental.
- Promover una conciencia global e internacionalidad en la Educación.
- Favorecer el Desarrollo Sostenible.
- Vincular a países en vías de desarrollo como participantes activos.

### **Proceso de análisis de datos**

Por motivos de espacio, se ofrecen los resultados cuantitativos con una serie de índices que señalan el valor medio (del 1 al 7), en función de los porcentajes de las respuestas recibidas en la encuesta y agrupados en el mismo orden del cuestionario, comenzando por un conjunto de preguntas previas para caracterizar a los evaluadores y siguiendo por los ocho bloques anteriormente mencionados que queremos estudiar. De los 180 profesores coordinadores del proyecto en cada centro educativo adscrito al programa, contestaron 94 (68 al cuestionario

completo y 26 con, al menos, un ítem sin responder), esto es, un 52 %.

## Características de los evaluadores

Los evaluadores constituyen un colectivo diverso, en cuanto a las nacionalidades; la gran mayoría de ellos tienen una gran experiencia tanto en TICs (índice 5,29) como en programas de Educación Ambiental (índice 5,01) y una sólida formación académica en estos temas, por lo que creemos que constituye un grupo que puede generar una evaluación cualificada. Una buena parte de ellos (57%) ha participado en algún programa medioambiental colaborativo a través de Internet, tienen una buena experiencia en las herramientas tecnológicas y se consideran bastante experimentados en el uso de las TICs (índice 5,29) y algo menos experimentados en EA (índice 5,01). Los profesores implicados muestran un grado de satisfacción más que notable (índice 6,05), consideran que el programa cubre todas las expectativas (índice 5,89), que sus alumnos están motivados y que favorece la acción con el medio ambiente. Todo esto queda reflejado en que el 100% de los encuestados participarían de nuevo en el programa y recomendarían el mismo a otros compañeros (98%).

## Discusión de resultados

### *Resultados del cuestionario cuantitativo*

Los resultados se van presentando siguiendo los bloques del cuestionario previamente enunciados. Hay un acuerdo generalizado en el que se estima coincidentes los **objetivos** del programa con los objetivos generales de la EA (índice 6,15), incluso con los que se proponen cada uno de los docentes implicados de forma particular (índice 5,25). Además, se considera que los objetivos están basados en un contexto real que coincide con el que se desenvuelven los alumnos (índice 5,25), y además son relevantes para la vida cotidiana. Sin embargo, el programa no cubre los contenidos de la materia que imparten un gran número de profesores (índice 4,23).

Los **contenidos** planteados se estiman coherentes con los aspectos relevantes en EA (índice 6,95) y además se plantean de forma equili-

brada, sin que unos predominen sobre otros (índice 5,72), considerándose que tanto los contenidos conceptuales, los procedimentales como los actitudinales se trabajan de forma clara (índice 5,69). Son de interés para los alumnos (índice 5,5) y fáciles de entender (en cuanto al estilo, lenguaje, puesta al día de la información, valor científico). De nuevo aparece dispersión de pareceres cuando se hace referencia a la pertinencia y coherencia de los contenidos con respecto al currículo escolar (índice 4,9) o a los instrumentos que se ponen a disposición de los participantes para adecuar los contenidos a las ideas previas de los estudiantes (índice 3,95). Se valora como el tema más interesante el que hace referencia al medio ambiente, por encima de otros más relacionados con temas, culturales, sociales o económicos.

Las **actividades y las tareas propuestas** se manifiestan claramente coherentes con los objetivos y los contenidos (índice 5,9) y suponen un reto adaptado a los participantes suficientemente operativo y fácil de llevar a cabo (índice 5,5). En un nivel más medioambiental estas tareas promueven entre el alumnado una intervención afectiva en el medio (índice 5,28) y una profunda relación con él y, al mismo tiempo, estimulan la creación de equipos y promueven la colaboración (índice 5,66). Esta mayoría se reduce un poco cuando se da la opinión sobre la utilidad y la facilidad de aplicación de lo aprendido a la vida cotidiana y no se tiene nada claro que estas tareas respondan a una visión del aprendizaje abierta y centrada en el alumno, apareciendo disparidad de opiniones (índice 4,8).

La **metodología** elegida no constituye la mejor forma para conseguir los objetivos (índice 4,87), incluso algunos profesores están en claro desacuerdo en que ésta pueda constituir el método más efectivo, aunque se considere que pueda crear situaciones de aprendizaje divertidas e interesantes y que promuevan un aprendizaje a largo plazo (índice 5,7). Además se valora adecuadamente como un programa verdaderamente colaborativo para la mayor parte de los profesores, con un índice de 5,32. La puesta en marcha del programa supone forzar la dinámica de las clases para la mayoría de los participantes (índice 5,65) y, en cuanto a la

pregunta relacionada con la capacidad de decisión que tienen los docentes a la hora de elegir qué partes del programa llevar a cabo, en qué orden y qué relevancia darle, hay un elevado porcentaje de participantes claramente en desacuerdo, con un índice 4,22.

En general el profesorado está conforme con las **características del programa y los materiales ofrecidos**. Consideran que es fácil de llevar a cabo, teniendo en cuenta la dinámica de las clases (índice 5,02), ofrece materiales precisos y relevantes (índice 5,44), que es adaptable a diferentes culturas (índice 5,18) y que la información ofrecida a los estudiantes es precisa y actual (índice 5,61). Por otro lado existe una demanda importante para que el programa sea multilingüe (por lo menos, en sus apartados principales) (índice 5,36) y no existe acuerdo en que las propuestas presentadas sean abiertas a las posibles adaptaciones y sugerencias que puedan hacer los profesores participantes (índice 4,36).

En cuanto a las **posibilidades del programa**, los profesores están muy o bastante de acuerdo en que puede ser usado fácilmente para promover actividades complementarias (Índice 6,16) y para aplicarlo en la vida diaria (índice 5,67), y hay una percepción de que el programa promueve la creación de redes independientes (5,83) y, de igual forma, que el material puede convertirse en un centro de interés en el contexto de la organización escolar; de hecho, la mayor parte de los encuestados (con un porcentaje del 86%) han usado el programa como parte de una actividad extracurricular. En este sentido, cuando se afirma "*Las actividades propuestas pueden ser incorporadas fácilmente al currículo escolar*" el índice baja al 4,8.

El apartado de **evaluación** es el bloque que presenta índices más bajos, muchos profesores que consideran que el sistema de evaluación no es coherente con los objetivos propuestos (índice 4); de igual forma para otros muchos no existen instrumentos para la evaluación de conceptos, procedimientos y actitudes (índice 3,69). Existe disparidad de criterios cuando se hace referencia a la adecuada integración de la evaluación en el conjunto de actividades, igualando los que están muy de acuerdo, con los que están en total desacuerdo (índice 3,96).

Cuando hacemos referencia al **atractivo y la calidad del entorno audiovisual** del sitio web recibe una puntuación de 4,09. Sin embargo, la página web corre adecuadamente en los ordenadores que tienen los alumnos, en la mayoría de los casos (índice 5,72). Los contenidos multimedia no están tan equilibrados como sería deseable para algunos profesores con miras a contribuir a un sustento pedagógico y no distraer a los estudiantes (índice 4,85). Los mecanismos de acceso y navegación son parcialmente suficientes para que los estudiantes encuentren cosas concretas (índice 4,68) y la velocidad de carga de las páginas y otros componentes es adecuada (índice 5,31)

El diseño de la página inicial no se considera especialmente atractiva ni que anime a los estudiantes a una exploración profunda (índice 4,38), tampoco los gráficos se considera que están usados adecuadamente (índice 4,39) ni que esté adaptado para el uso por de personas con discapacidades auditivas y/o visuales (índice 3,85).

## Resultados del cuestionario cualitativo

A grandes rasgos podemos sintetizar esta información en los siguientes párrafos:

Son una enorme cantidad de países los que están envueltos en el programa, de los que han participado treinta y dos, lo que supone un espectro importante de los implicados.

Los grupos participantes en el programa dependen del centro educativo, cuanto más alumnos, más profesores implicados; generalmente se trabajan con grupos-aula de 15 a 30 y con estudiantes entre 12 y 17 años. Esta diversidad también se manifiesta las asignaturas impartidas y vinculadas al programa.

La causa por la que los centros se adscriben al programa pasan fundamentalmente por un interés de estos en la modernización de los currículos, la cooperación internacional y una sensibilización medioambiental. Lo ven como una excelente herramienta, un programa muy sólido y maduro para llevar a cabo algunas tareas que serían imposibles de otra forma.

Los **objetivos** más relevantes del programa y por este orden son:

1. Toma de conciencia internacional e internacionalidad.
2. Profundizar en estrategias para la EA.
3. Estudiar cooperativamente a través de Internet.
4. Adquirir nuevas actividades en TICs.

Son escasas las estrategias que favorecen la motivación del alumnado; el currículo de determinados países no tiene objetivos ambientalistas por lo que es difícil conectar el programa con el trabajo de clase habitual.

En referencia a los **contenidos** se observan una serie de deficiencias. Se considera que los temas no son tan interesantes como podrían hacerse, los niveles no están adaptados a las diferentes cursos y edades y debería favorecerse más la creatividad, incluso incrementar el estudio sociopolítico, que haría comprensible muchos de los temas en cada país y cultura.

Se observa que las **actividades** llevadas a cabo son demasiado teóricas en muchos casos y se necesita más interacción con otros centros educativos. Además, hay que favorecer las tareas "off-line" promoviendo el idioma nativo, a través de traducciones y se propone buscar vías de financiación en Ministerios u ONGs para trabajar juntos y que facilitaran premios para concursos y alicientes al alumnado.

En cuanto a la **metodología** empleada se considera que los materiales utilizados son excelentes, fáciles de usar y muy útiles, pero se le da mucha relevancia a la falta de participación y uso de determinadas herramientas (chat y forum) debido a la dificultad de horarios o baja motivación de algunos participantes.

El diario de aprendizaje se considera muy fructífero para los estudiantes más jóvenes, pero no tanto para los mayores, por lo que habría que habilitar alguna herramienta para darle más relevancia y que sirva como método efectivo de evaluación. Algunos centros no lo usan porque no le ven significación pedagógica.

En el apartado sobre **características del programa y materiales** se considera especialmente difícil coordinar el programa con el cu-

rrículo; este tema es mucho más llevadero si son ONGs las que desarrollan el programa, ya que no se tienen que ajustar a un currículo determinado. Los que mejor lo llevan son los centros que utilizan el programa como actividad complementaria, o en asignaturas transversales como EA u otras.

En el bloque sobre **desarrollo del programa y posibilidades de participación**, los profesores siguen diferentes estrategias para imbricar el programa en el currículo escolar; todos muestran que es difícil llevarlo a cabo en este sentido: la mayor parte desenvuelve el programa como parte de actividades extra escolares y voluntarias, otros lo hacen coincidir con determinados proyectos de aula en fechas específicas, por lo que no realizan el programa completo, o como parte de un proyecto de ecoescuelas, club ecológico u otros, invirtiendo al menos dos horas semanales de clase.

No hay un criterio generalizado de qué técnicas podrían usarse para **evaluar** el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sí se aprecia un cierto desconcierto con el método que se sigue en estos momentos en ENO, el sistema de autoevaluación a través del diario de clase, y se apuntan otros métodos más orientados a medir procesos de enseñanza-aprendizaje, como puede ser los cuestionarios on-line.

Se critica el **diseño**, algo anticuado de la página web del programa, fundamentalmente por profesores pertenecientes a centros de países desarrollados; sin embargo, una buena parte (de países en vías de desarrollo y con incipientes redes de telecomunicaciones) de profesores detectan bajas velocidades de transferencia y de difícil navegación.

## Conclusiones

1. En los últimos años han existido cambios importantes, en la ciencia y en la sociedad, que han motivado que las estrategias de los docentes a la hora de enseñar aumentaran su complejidad y redefinieran su estatus. En este sentido la globalización del uso de herramientas informáticas y la universalización del uso de Internet ofrece nuevas vías de enseñanza-aprendizaje, de las que la EA no puede permanecer al margen.



2. Existen muy pocos trabajos que relacionen la EA con las TICs. Las investigaciones más frecuentes son las recopilaciones y trabajos para favorecer el uso de Internet, y la búsqueda de recursos por parte de los educadores ambientales, pero pocos de reflexión crítica.
3. Internet constituye una herramienta de sensibilización ambiental de primera magnitud, en la que existen iniciativas de muy diversa naturaleza, pero todavía no se han articulado programas que impliquen a la enseñanza formal de manera adecuada y pertinente.
4. No hemos encontrado referencias específicas de las actitudes de los educadores ambientales para con los medios tecnológicos y esto pudiera ser un buen tema de investigación posterior.
5. El objeto de investigación posee una dificultad añadida, como es que para su estudio hemos de contemplar distintas perspectivas teóricas:
  - a. Relacionadas con la EA
  - b. Relacionadas con la Educación a Distancia y e-Learning
  - c. Relacionadas con las TICs
  - d. Relacionadas con el trabajo colaborativo.
6. Hemos desarrollado una metodología basada en la elaboración de cuestionarios online para la evaluación de programas colaborativos que creemos adecuada. Además hemos complementado el estudio con otras herramientas de corte cualitativo que vienen a reforzar y ampliar la riqueza de matices, como son el uso de chats temáticos y foros de discusión.
7. Tanto los profesores como los alumnos implicados muestran una gran motivación con el programa evaluado y coinciden en defender que sus objetivos son los mismos que los que promueve la EA.
8. Los programas colaborativos internacionales presentan problemas a la hora de adecuar contenidos y objetivos con los currículos de cada profesor, ya que es materialmente imposible poner de acuerdo planes de estudio y cursos de tantos países implicados. La diversidad, que es uno de los aliados, se convierte en un inconveniente para la correcta adecuación en los programas de cada una de las asignaturas.
9. La forma de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje se considera como uno de los puntos negros en el programa estudiado.
10. La utilización de un único idioma puede constituir una cortapisa a la hora de la comunicación y un empobrecimiento cultural. Debería contemplarse la posibilidad de hacerlo multilingüe, al menos, en sus apartados fundamentales. En este sentido pensamos que la implementación de un programa para la población hispanohablante tendría sumo interés.
11. Sería deseable hacer un trabajo de recopilación pormenorizada de los programas colaborativos medioambientales y estudiar las diferencias entre ellos para mejorar el sistema de evaluación. Para ello hemos elaborado una plantilla de valoración ponderada que pretendemos utilizar en futuros trabajos.

## Bibliografía

- Abrami, P. B. 1995. *Classroom connections: Understanding and using cooperative learning*. Toronto, Ontario, Harcourt-Brace.
- Athman, J. y Bates, T. 1998. Technology an Environmental Education: Friend o foe?, *Legacy*. Num. 9, pp. 12-15.
- Berg, C. A. y Jefson, C. 1998. Top 20 Collaborative Internet-Based Science Projects of 1998: Characteristics and Comparisons to Exemplary Science Instruction, en *SITE 99: Society for Information Technology y Teacher Education International Conference*, San Antonio (USA).
- Bodzin, A. y Shive, L. 2004. *Designing for Watershed Inquiry*, en *Applied Environmental Education and Communication*. Num. 3, pp. 249-258.
- Comeaux, P., Huber, R., Kasprzak, J. y Nixon, M. A. 1998. Collaborative Learning in Web-Based Instruction, *WebNet World Conference of the WWW and Internet Proceedings*, Orlando.

- Gruber, G., Benayas, J. y Gutierrez, J. 2001. Evaluación de la calidad de medios audiovisuales para la Educación Ambiental, *Tópicos en Educación Ambiental*. Num. 8, pp. 85-100.
- Heimlich, J. E. 2003. Environmental Educators on the Web: Results for a National Study of Users and Nonusers, *The Journal of Environmental Education*. Num. 34, pp. 4-11.
- Horton, W. 2004. Evaluating e-learning. Alexandria, ASTD.
- Kaivola, T. y Åhlberg, M. 2002. Education for Environmental Awareness and Sustainable Living in a Virtual Learning Environment, *Conference of the Association of Teacher Educators in Europe*, Helsinki.
- McInnemeey, J. M. y Roberts, T. S. 2004. Collaborative or cooperative learning?, *Online collaborative learning: Theory and Practice*. Hershey, ed. Roberts, T. S. Information Science Publishing.
- Moyer, E. 1996. Biodiversity, Banana Slugs and Virtual Reality, *Legacy*, 6, pp. 46-50.
- Okada, M., Yoshimura, T., Tarumi, H., Moriya, K. y Sakai, T. 2002. DigitalEE: A Support System for Collaborative Environmental Education Using Distributed Virtual Space, *Systems and Computers in Japan*. Num. 33.
- Palmer, J. A. 1998. Environmental education in the 21<sup>st</sup> century: Theory, practice, progress and promise. New York, Routledge.
- Palmer, J. A., Suggate, J., Robottom, I. y Hart, P. 1999. Significant Life Experiences and Formative Influences on the Development of Adults Environmental Awareness in the UK, Australia and Canada, *Environmental Education Research*. Vol. 5, num.2, 181-200...
- Penuel, W. R. y Means, B. 2004. Implementation Variation and Fidelity in an Inquiry Science Program: Analysis of GLOBE Data reporting Patterns, *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 41, num. 32, pp. 294-315.
- Sanmartí, N. 2002. Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Madrid, Síntesis.
- Sauve, L. 1999. La Educación Ambiental entre la modernidad y la postmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador, *Tópicos en Educación Ambiental*. Num. 1, pp. 7-25.
- Schaefer, G. 1999. Educación científica para el nuevo milenio, *Bio*. Num. 17, pp. 9-13.
- Taylor, G. L. y Disinger, J. F. 1997. The potential role of virtual reality in environmental education, *Journal of Environmental Education*. Num. 28, pp. 38-43.
- Yamada, A. y Tadokoro, C. 1999. A survey on Internet use among Japanese GLOBE teachers, *Environmental Education Research*. Num. 9, pp. 45-50.