

ECOURBAN: NUEVOS CAMINOS PARA NUEVAS IDEAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Fernando Ojeda Barceló¹ y Francisco Javier Perales²

¹Profesor de Enseñanza Secundaria.

Colegio de la Presentación de Málaga. España. fernando-ojeda@ecourban.org

²Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Granada. España. fperales@ugr.es

[Recibido en Febrero de 2007, aceptado en Mayo de 2007]

RESUMEN ^(Inglés)

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) pueden constituir una herramienta de primer orden para la Educación Ambiental para la Sostenibilidad (EApS), pero todavía existe cierta reticencia por parte de educadores ambientales a hacer un uso de ellas de forma habitual. El objetivo fundamental de este trabajo es ofrecer una revisión del estado de la cuestión tanto a nivel nacional como internacional e intentar hacer una propuesta didáctica de trabajo colaborativo a través de Internet para estudiantes de secundaria.

Palabras clave: *Tecnología de la Información y Comunicación (TICs); Internet; Educación Ambiental; Sostenibilidad; Aprendizaje Colaborativo Mediado por Ordenador.*

DE LA RETICENCIA A LA APROXIMACIÓN

En 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 redefina su estatus (Sanmartí, 2002).

La Educación Ambiental (EA^[1]), debido al deterioro que sufre el planeta, no se queda al margen y 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 (Novo, 1998), de ahí la importancia de reflexionar sobre el uso de la Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en este ámbito.

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 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). De hecho, en tres de las

revistas internacionales especializadas de mayor prestigio en el ámbito de la EA, no pasan de seis artículos relacionados, aunque sea de forma aproximada, con la materia.

La mayor parte de los artículos encontrados carecen de reflexión crítica y no examinan la tecnología, su relevancia o pertinencia en EApS, sino que se limitan a casos de estudio de una aplicación didáctica o adaptaciones de las mismas y que comentaremos posteriormente.

La EApS está ajustándose al cambio tecnológico para mantener su relevancia social, pero cada cambio debe producirse tras una reflexión previa que, de momento, es escasa. El tema fundamental estaría en cómo usamos estas herramientas para la docencia sin que suplante al educador ni al medio natural (Heimlich, 2003).

Coincidimos con López y col. (2005) en que los Medios de Comunicación Social, unidos a las TICs, pueden ser un catalizador muy eficaz en el tratamiento de las materias transversales, entre ellas, la EA, y los objetivos actitudinales. Con una buena planificación podemos hacer especial hincapié en el desarrollo de valores contribuyendo indirecta y directamente al desarrollo cognitivo, afectivo, social y moral de todos los implicados. Favoreceremos también, con este tipo de actividades, hábitos de discusión, crítica e investigación fuera del rigor academicista que imprimen las clases ordinarias.

Hablar de TICs aplicadas a la EA nos exige que tengamos en cuenta dos aspectos (Cabero y col., 2002), uno respecto a los criterios a contemplar de manera general en el ámbito de la formación, y otro específico a aplicar en la EA. Por lo que respecta a los particulares, algunos a considerar son los siguientes (Cabero y Llorente, 2005):

- i. estar preparados por equipos interdisciplinarios que recojan una visión amplia del concepto de medio ambiente;
- ii. que favorezcan las actividades en grupo;
- iii. que puedan adaptarse con facilidad a contextos diferentes;
- iv. sencillos de obtener;
- v. reutilizables siempre que se pueda y
- vi. lo menos costosos posible.

Del conjunto de estudios, análisis prospectivos y experiencias que exploran las posibilidades pedagógicas de las TICs se pueden establecer derivaciones y aplicaciones concretas para la investigación educativa (y muchas son fruto de ésta), pero quizás sea necesario reconocer que aún no existe una reflexión extensa y profunda sobre el impacto de las nuevas formas de procesar, de manejar información y de comunicarse sobre los enfoques metodológicos, heurísticos o temáticos de la investigación en ámbitos educativos específicos (Meira, 2001). Este es el caso, por ejemplo, del campo de la EA.

Lo cierto es que desde la EApS 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 (Palmer y col., 1999) para que se cree conciencia ambiental.

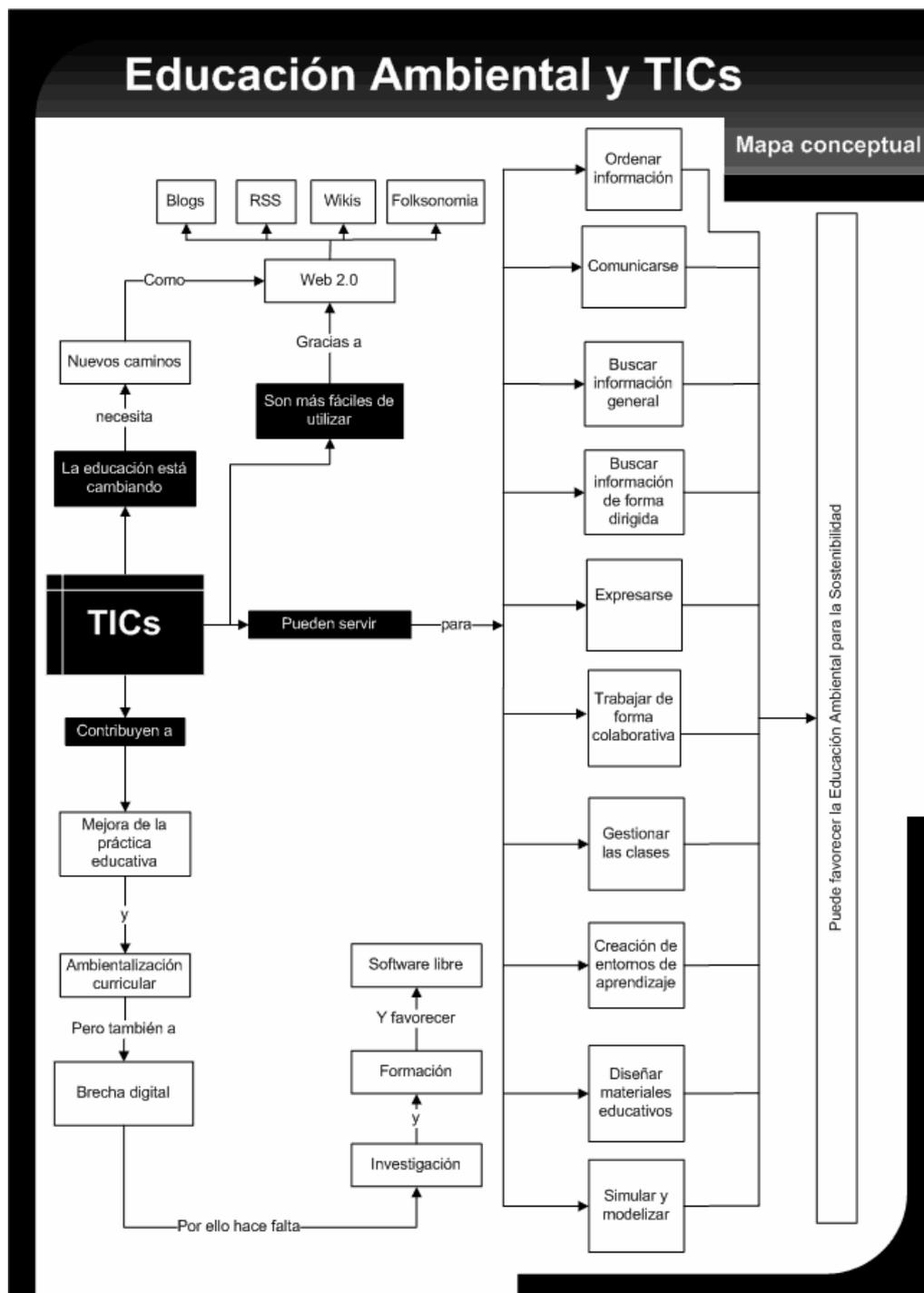


Figura 1.- Mapa Conceptual sobre EA y TICs.

La concepción de "experiencia artificial", en la que no se manipula ningún elemento "natural", hace muy difícil para algunos educadores relacionar la EApS y el uso de las nuevas tecnologías, a pesar de que algunos estudios 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).

No hemos encontrado referencias específicas de las actitudes de los educadores ambientales para con los medios tecnológicos. Estas actitudes podríamos englobarlas

en alguno de los grupos establecidos por diferentes autores como Bliss (1986) o Ruder-Parkins (1991). Este último indica tres tipos de talentos docentes que implican un mayor o menor grado de utilización de las innovaciones tecnológicas y que permite hablar de los profesores como: innovadores, líderes o resistentes. Adelantando resultados de un trabajo nuestro (Ojeda y Perales, 2007), creemos, que en el gremio de los educadores ambientales predomina este último, los que se aferran a los indudables inconvenientes de diversa índole que generan el uso de las tecnologías (Payne, 2003).

En esta misma línea algunos autores (Bliss, 1986), al hablar de los ordenadores, han llegado a identificar siete grandes grupos de profesores:

1. Favorables: aquellos que están entusiasmados por su uso.
2. Críticos: son receptivos a su uso pero realizan comentarios críticos acerca de la forma en que deben ser utilizados.
3. Preocupados: aquellos que son receptivos pero tienen preocupaciones o recelos acerca de su utilización y sus implicaciones sociales en una situación profesional.
4. Desfavorables: formado por los docentes que se sitúan claramente en contra de su utilización.
5. Antagónicos: docentes que se sienten inseguros, recelosos o simplemente en contra.
6. Indiferentes: docentes que no se implican en pensar sobre el uso de los ordenadores.
7. No iniciados: afirman no tener percepciones reales o ideales respecto a su uso en la educación.

Dado lo novedoso y la importancia de la EApS, existe la urgencia de examinar las conexiones de las TICs con la experiencia humana y el conocimiento, mediante consideraciones epistemológicas y ontológicas, y cómo informan sobre las problemáticas relaciones de los humanos/cultura y medio/naturaleza, pero existe una brecha entre aquellos que prefieren que la población se eduque ambientalmente desde el mismo medio, y los que admiten el uso de actuales tecnologías, como Internet.

En la fig. 1 representamos mediante un mapa conceptual nuestra visión de las relaciones entre la EA y las TICs.

¿QUÉ SE ESTÁ HACIENDO PARA CAMBIAR?

Los trabajos que hemos encontrado en los que se relacionan la EA y las TICs se podrían englobar en los siguientes apartados:

1. Aquellos en los que se revisan los usos que hacen los educadores ambientales de Internet, como son: comunicación directa, adquisición de información y recursos, etc.
2. Evaluación de páginas web relacionadas con EA.

3. Propuestas en las que se plantea Internet como laboratorio científico remoto.
4. Estudios en los que se revisa el uso de sitios web interesantes y se hacen propuestas para explorar nuevos campos en educación abierta o a distancia (Open Distance Learning, ODL, el e-learning).
5. Uso de Internet como fuente de recursos y recopilaciones, y trabajos para favorecer el uso de Internet, la búsqueda de recursos y la formación de educadores.
6. Propuestas de entornos colaborativos aplicados a la EA.
7. Construcción de entornos virtuales y modelos de simulación en los que se muestran procesos o problemas complejos de una forma sencilla y visual.
8. Trabajos específicos sobre programas concretos que hacen uso de TICs.
9. Evaluación de software (Gómez del Castillo, 2000).

Los trabajos más frecuentes en la investigación sobre EA y TICs son los de recopilaciones y trabajos para favorecer el uso de Internet en la búsqueda de recursos y la formación de educadores ambientales, promovidos desde instituciones de otros países como la EEATP (Environmental Education and Trainer Partnership) (Heimlich, 1999).

Algunas revistas especializadas tienen espacios fijos sobre el uso de las nuevas tecnologías, como es el caso de Green Teachers, que normalmente se restringen al uso de Internet como fuente de recursos (Isbell, 2005).

En Europa, Eurosymbolos, constituyó, desde 1997, una fuente de recursos en educación, ofrecidos a asociaciones y centros educativos para el uso de la Red y explorar su potencial educativo, un proyecto de fondos europeos adscrito a los programas Sócrates, dedicado a la EA en Internet.

Ya quedan atrás las primeras aportaciones en territorio español en las que se vincula la EA e Internet. Sureda realiza un minucioso catálogo de recursos en los que crea "una carta de navegación, para aquellos profesionales que trabajan en el campo de la educación ambiental y que desean aprovechar las posibilidades que ofrece Internet, especialmente como medio para localizar y conseguir documentos y recursos" (Sureda y Calvo, 1998).

En este trabajo estructuran las posibilidades pedagógicas más destacables de Internet en cinco grupos:

1. Mediante Internet es posible mejorar la práctica educativa puesto que:
 - a. Amplía el espacio educativo
 - b. Fomenta el autoaprendizaje
2. Mediante Internet se puede mejorar la información de que disponen los profesionales de la educación (Internet como fuente de información)
3. Mediante Internet es posible conseguir una gran cantidad de recursos didácticos (Internet como fuente de recursos didácticos)

4. Mediante Internet se puede mejorar la comunicación entre profesionales (Internet como medio de comunicación entre colegas)
5. Mediante Internet es posible mejorar la comunicación entre los alumnos (Internet como medio de expresión en manos de los alumnos) y entre los profesores y los alumnos (Internet como medio didáctico).

En otro trabajo respecto a la EA, Sureda (1990) diferencia tres tipos básicos de documentos para su investigación y análisis, de hecho el autor tiene una técnica muy perfilada orientada a utilizar Internet para investigadores en Educación Ambiental (Sureda, 2004).

Siguiendo esta pauta de mostrar las posibilidades de Internet como fuente de recursos, existen otros trabajos de estudiosos ajenos al campo ambientalista, como el de Cabero y col. (2002), en el que se reflejan las necesidades en la formación del profesorado y muestra Internet como herramienta de apoyo para la formación ambiental y una guía de recursos telemáticos para la EA sin mayores pretensiones. Los mismos autores se acercan en otras publicaciones (Cabero y Llorente, 2005) a la temática haciendo un recorrido algo más específico, pero superficial, a nuestro juicio.

Meira (2001) reflexiona sobre los cambios y aplicaciones que pueden introducir las TICs en la investigación relacionada con la EA y se centra de forma crítica en los aportes que hace Internet en la globalización y la accesibilidad de información, señalando que resulta difícil encontrar algunos puntos oscuros en las aplicaciones comunicacionales de las TICs al campo de la investigación en EA.

No obstante, las relaciones humanas en entornos virtuales (en no-lugares) pueden distorsionar la realidad, ocultarla o llegar a confundirse con ella. En el ciberespacio se pueden crear personalidades ficticias y también proyectar problemas o informaciones que, intencionadamente o no, desfiguran la realidad de referencia. En el terreno de la EA la incidencia de este tipo de procesos negativos debe ser tenida en cuenta seriamente (Meira, 2001); si la naturaleza social, ética y políticamente controvertida de los problemas ambientales de los que se ocupa da lugar a enfoques pedagógicos controvertidos, dicha conflictividad intrínseca puede verse amplificada y distorsionada al reconvertirse en material virtual para la comunicación en el ciberespacio.

Existen investigaciones en las que se revisa el uso que se puede hacer de Internet como laboratorio científico remoto, proponiendo la forma de llevarlo a cabo y su implementación en el aula (Hamza y col., 2000). Veitch y Tu (2001) hacen un repaso de las posibilidades de las TICs desde la Educación Global, de nuevo como fuente de recursos para el profesorado, pero de escaso o nulo calado crítico.

Algunos (Parry, 2002) proponen el uso de las TICs en conjunción con las visitas escolares a espacios naturales como una nueva y enriquecedora estrategia de aprendizaje. Los alumnos estudiados mostraban un mejor aprendizaje de la vida salvaje y reflejaban una mayor inclinación a participar en la gestión y toma de decisiones del espacio natural, que los de las clases convencionales. Tales usos de las TICs en términos de aprendizaje nos hacen pensar en que pueden constituir una importante contribución a la alfabetización ambiental de la ciudadanía.

Por otro lado encontramos estudios como los de Heimlich (2003), en el que se revisa el uso que hacen los educadores ambientales de Internet como son: comunicación directa, adquisición de información y recursos, etc. y en el que se pone de manifiesto la utilidad clara de tales vías. Este mismo autor, uno de los más citados en revistas de prestigio, también propone sistemas de evaluación de páginas web relacionadas con la EA (Heimlich y Wang, 1999), pero con pocos aspectos originales, ya que este tema ha sido más que trabajado en otros campos (Area y col., 2002; De Pablos y col., 2002).

Una utilidad clara de las TICs en la EApS es el uso de programas de simulación en los que se muestran procesos o problemas complejos de una forma sencilla y visual. De esta forma es más fácil comprender procesos que por su naturaleza son imposibles de ver y difíciles de explicar (Sheehy y col., 2000).

Existen interesantes estudios que relacionan la EApS y la Educación a Distancia (EaD) y el e-learning (Ross y col., 2003). Novo (1998) expone lo que, a su juicio, son posibilidades destacadas de este modelo educativo, y su importancia en el campo de la EA orientada al desarrollo sostenible. De tal modo, EA y Educación a Distancia pueden considerarse los dos ejes de un binomio, capaces de propiciar un verdadero salto hacia adelante en los conocimientos, la conciencia y las capacidades de las personas necesitadas de ampliar su formación en este campo.

Otros trabajos (Sato, 2000), relacionados con EaD y EapS, son los elaborados dentro del programa "Educación Ambiental en el Amazonas" (EDAMAZ). Su propósito es reflexionar sobre las intervenciones e investigaciones en EA y particularmente en educación abierta y EaD.

Los trabajos más interesantes en el desarrollo de entornos colaborativos aplicados a la EA están implementados en Japón. En este país, el equipo de Okada (2002) ha 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.

Considerando el potencial de las tecnologías de la información en EA, se han desarrollado sistemas que adoptan funciones que soportan comunicación global a través de Internet ofreciendo pseudoexperiencias a través de realidad virtual y complementándolo con experiencias directas.

Este sistema acumula conocimiento ambiental derivado de experiencias reales, ayudados por especialistas de todo el mundo, viajes virtuales a espacios naturales difícilmente accesibles de otra forma y argumentación global sobre temas ambientales con participantes de otras geografías y culturas. Además favorece la concienciación ambiental a través de una serie de tareas que no se podrían realizar por los métodos tradicionales en EA.

Reflexiones, también procedentes del país nipón (Yamada y Tadokoro, 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 tiene necesidad, no solo de 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 y col. (2002), se pueden considerar dos tipos de EA, una basada en experiencias indirectas a través de recursos educativos como videos, libros de textos o el ordenador 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.

La Educación Ambiental basada en experiencias indirectas

En muchos casos, es realmente imposible para los alumnos proceder a investigar todos los temas ambientales globales a través de visitas a zonas medioambientalmente afectadas, y es indispensable para ellos obtener información a través de experiencias a través de los medios. No obstante se sugiere que los conceptos abstractos y el conocimiento simbólico sean dados a través de métodos indirectos. Si no es posible dotar a los alumnos de un sentido de la realidad, la EA basada en experiencias indirectas no puede funcionar. La solución a este problema requiere de la mejora de la calidad de las experiencias y recursos utilizados y también de la introducción de contextos reales y experiencias directas.

Educación Ambiental Basada en experiencias directas

En EA es lógicamente importante para los alumnos profundizar en la comprensión de ecosistemas naturales a través de la experiencia directa en la naturaleza. No obstante, sólo la experiencia directa no genera necesariamente los efectos educativos deseados, y la realización de actividades al aire libre requiere de la implementación de otras herramientas que sirvan de apoyo y favorezcan las actividades dichas anteriormente.

Las experiencias al aire libre sin soporte de otras herramientas suponen un mero entretenimiento (Okada y col., 2002), si los estudiantes no pueden reconocer las relaciones entre los ecosistemas locales y los temas ambientales globales, lo que significa que el proceso educativo no funciona.

Obviamente, la llegada de material informático a los centros requiere cambios en los mismos (en los Proyectos Curriculares de Centro, en las programaciones de aula...) por disponer de unos recursos de los que se carecía, que son versátiles y con grandes posibilidades. No obstante, esas nuevas herramientas no deben utilizarse porque sí, sin responder a criterios de oportunidad y eficacia. Por ejemplo, si antes de la llegada de los ordenadores se realizaba una visita a un zoológico cercano para el estudio de los animales, a una granja-escuela para tener contacto directo con ellos, a un centro de interpretación de la naturaleza para comprenderla y respetarla..., estas actividades no pueden ser sustituidas por la informática. Esta última vendrá a suponer un recurso más para la consecución de los objetivos que han llevado al planteamiento de esas

actividades, no las sustituirá. Podremos acceder a la página web del zoológico para preparar la visita, podremos buscar información sobre las especies protegidas...pero no dejar de realizar salidas, trabajos o actividades por la concesión del proyecto TIC a un centro (López y col., 2005)

El programa GLOBE promovido por la NASA, uno de los más difundidos y con mayor prestigio internacional, y de los que más reflexiones didácticas existen (Penuel y Means, 2004), usa tecnologías basadas en el uso de Internet y posee aspectos más relacionados con la "educación científica" convencional que con la EA, vinculándose a esta última a través del intercambio y estudio de datos climáticos y medioambientales. En la línea del Programa GLOBE existen algunos trabajos (Bodzin y Shive, 2004) en los que se hace un esfuerzo en analizar determinados proyectos colaborativos relacionados con temas ambientales, uno de los ámbitos más prometedores para hacer EA mediante TICs.

Kaivola y Åhlberg (2002) han trabajado en esta línea a través de Internet y en uno de sus estudios de la interacción mediante chat, dan cuenta de sus excelencias en todos los ámbitos estudiados, destacando (Kaivola, 2002) que:

- Las tasas de participación son extremadamente prometedoras.
- Tanto el alumnado como el profesorado se muestran tremendamente activos intercambiando experiencias y materiales.
- Los cambios en la conciencia ambiental y promoción de la Sostenibilidad son excelentes.

Otros trabajos (Snow y Vanhannen, 2005) explican detalladamente cómo se lleva a cabo el programa ENO-Environment Online© (<http://eno.joensuu.fi>) y cómo se relaciona la educación formal con la no formal a través de las propuestas colaborativas, señalando la indudable utilidad de este tipo de programas educativos en la sensibilización ambiental.

Todos ellos propugnan que en este tipo de programas se hace EA, ya que se basen en las "3E" de Palmer (Empirismo, Ética y Estética, o lo que es lo mismo Educación "sobre", "para" y "en" el medio) (Palmer, 1998).

En España los estudios del programa educativo Biocenosis.com (Martínez y col., 2001; Martínez, 2000), en los que proponen actividades dirigidas a Educación Secundaria en entornos colaborativos, se trabajan las ciencias naturales, concretamente biología vegetal y ecosistemas urbanos, surgiendo una tesis doctoral (Martínez, 2002) en la que se defiende sus magníficos resultados como herramienta para la EA.

Biocenosis.com está basado en el aprendizaje mediado por web y en la incorporación de herramientas para la comunicación como son los foros tipo news, el Chat y las listas de distribución. Con estas herramientas los autores pretenden ayudar, también, a mejorar el trabajo de otros compañeros profesores de Ciencias, diseñando y desarrollando un prototipo de comunidad virtual. Con esta experiencia los alumnos de secundaria participan en bioensayos, sometiendo a una especie de trébol, *Trifolium repens*, a diferentes concentraciones de contaminantes, a fin de establecer la respuesta ante las mismas y a la observación y estudio de su entorno escolar

inmediato: los patios de los centros, estudiando la flora autóctona y ornamental de los mismos, todo ello mediante entornos colaborativos a través de Internet.

El mismo Martínez (2002), en su tesis, asume algunas carencias en la metodología, pero sobre todo defiende sus positivos resultados como herramienta en EA.

Algunos autores (Berg & Jefson, 1998) han intentado revisar programas colaborativos a través de Internet relacionados con las ciencias, y establecen varios grupos entre ellos según sus objetivos:

1. Observación y muestreo de vida silvestre (recogida autónoma de datos)
2. Observación y muestreo de vida silvestre (recogida de datos por científicos)
3. Observación y muestreo de características propias de los participantes
4. Muestreo y análisis de datos ambientales
5. Consumo y recursos
6. Cálculos y medidas diversas
7. Resolución de problemas e ingeniería

Pero en ningún caso, establecen criterios de calidad ni analizan metodología ni contenidos, sólo establecen grupos según semejanzas.

Visto todo esto y constatada la escasez de trabajos sobre el tema, creemos que merece la pena seguir investigando en ello para profundizar las relaciones entre las TICs y la EApS.

¿SE PUEDE HACER EDUCACIÓN AMBIENTAL UTILIZANDO ALGO TAN GRIS Y FRÍO COMO LOS ORDENADORES?

Aunque algunas voces vean en la progresión tecnológica una revolución educativa sin precedentes, nuestro punto de vista es mucho más discreto, aunque no perdemos de vista que se puede tratar de una transformación importante. Coincidimos con Sureda y Calvo (1998) en no creer en los cataclismos ni revoluciones que se pronostican siempre que aparecen nuevas herramientas tecnológicas importantes. Probablemente sea una revolución de terciopelo, en la que efectivamente se mejore la práctica educativa, ya que su desarrollo posibilita una espectacular ampliación del espacio educativo y una mejora sustancial de las posibilidades de autoaprendizaje: dos características que todos coincidiremos en afirmar que contribuyen a mejorar la educación en general.

En este sentido queremos resaltar el papel que en un futuro pueden desempeñar los programas colaborativos a través de Internet. En este tipo de programas el espacio del aula se abre a otros horizontes, los alumnos comparten sensaciones y experiencias de forma directa, de primera mano, y además en texto escrito, en la lengua propia o en un idioma extranjero. Estas actividades pueden ser completadas con otras: intercambio de textos, imágenes, gráficos, datos e informes, aumentando la capacidad de interacción y favoreciendo entornos de aprendizaje autónomo, abiertos y estrategias de exploración y descubrimiento que generan intercambios auténticos

entre usuarios provenientes de contextos culturales diferentes pero con intereses similares.

Defendemos aquí la utilidad de estos programas como complemento o suplemento, no como norma, pero de indudable utilidad en EA, ya que permiten:

1. Una interacción multisensorial muy rica, por complementar los medios tradicionales con otros más novedosos en los que priman el factor humano y el contacto con el medio ambiente.
2. Un equilibrio armónico entre las tradiciones epistemológicas (oral, literal, virtual).
3. Un fortalecimiento del proceso pedagógico.
4. Una promoción del aprendizaje cooperativo, el trabajo en grupo y el aprendizaje activo y centrado en el alumno.
5. La creación de comunidades de aprendizaje.
6. La mayor fluidez en los roles tradicionales del proceso de enseñanza-aprendizaje. .

Creemos que se puede hacer EA utilizando Internet como vía de comunicación a través de los programas colaborativos internacionales medioambientales que cumplen los requisitos mínimos de la EApS. En ellos se puede hacer educación en, desde y para el medio, con un enfoque constructivista y mediante procesos que crean conciencia y llevan a comprender las relaciones entre los humanos y el ambiente (natural, social, cultural, tecnológico, económico, etc.).

Las TICs son en sí mismas recursos específicos para la educación que crean entornos propios de aprendizaje, docencia y trabajo para alumnos y profesores. Constituyen una fuente de información e instrumentos que pueden ser utilizados de forma original y que, en un contexto adecuado, aportan valores añadidos para la EA.

Las TICs se convierten así en un medio, no en un fin, ya que tenemos claro nuestro objetivo (Sureda y Calvo, 1998): aprender a navegar sin divagar, extender los hilos y prender lazos en la telaraña, desarrollar el pensamiento en red para comprender mejor el mundo en que vivimos, y aprender de las pequeñas experiencias de todo aquel que trabaja para transformarlo en un mundo mejor.

NUESTRA PROPUESTA EDUCATIVA: ECOURBAN

Dado que desde hace años, nuestro centro venía trabajando la EA desde diferentes ámbitos dentro del Programa Ecoescuelas, promovido desde la Junta de Andalucía, y el que suscribe es profesor de Biología y Geología e Informática en Educación Secundaria, se nos planteó una ocasión única para aunar la Enseñanza de las Ciencias y la EA con las Nuevas Tecnologías. Desde entonces hemos estudiado concienzudamente las posibilidades que nos presenta Internet para hacer EA.

De todas ellas, la que nos pareció más interesante sin duda ha sido la del aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (Ojeda, 2007), que está bien asentado como una magnífica estrategia docente. De hecho, existen multitud de investigaciones (Cabero,

2006) que sugieren que el aprendizaje colaborativo favorece la motivación de los estudiantes, incrementa herramientas para el razonamiento lógico y el pensamiento crítico, crea una sensación de cohesión social y recrea un ambiente de aprendizaje productivo.

En este tiempo hemos visto cómo Internet constituye una herramienta de sensibilización ambiental de primera magnitud, en la que existen iniciativas de muy diversa naturaleza pero donde todavía no se han articulado programas que impliquen a la enseñanza formal de manera adecuada y pertinente.

Por ello nos planteamos un plan de trabajo a largo plazo con diferentes etapas:

1. Estudio y valoración de los diferentes programas colaborativos internacionales que existen en Internet y que promueven el uso de las TICs para hacer EApS (Ojeda y Perales, 2006).
2. Participación en algunos de ellos, como son: "Jóvenes Reporteros para el Medio Ambiente"; "ENO Environmental Online" y "Science Across the World", durante varios cursos sucesivos.
3. Evaluación exhaustiva de uno de ellos a través de un estudio enmarcado en una investigación de doctorado en la Universidad de Granada (Ojeda, 2005).
4. Implementación y puesta en marcha de un Programa propio que solventara las carencias que habíamos detectado en los demás, de donde surgió ECOURBAN (<http://www.ecourban.org>).

En la figura 2 mostramos el mapa conceptual representativo del programa ECOURBAN.

Con este programa hemos intentado solventar varias dificultades habituales en los programas colaborativos:

1. Que se cumplan los requisitos mínimos para hacer una EApS de calidad, es decir, que se pueda hacer educación en, desde y para el medio, con un enfoque constructivista y mediante procesos que creen conciencia y lleven a comprender las relaciones entre los humanos y el ambiente (natural, social, cultural, tecnológico, económico, etc.).
2. Incrementar la motivación del alumnado y profesorado.
3. Integrar lo más posible el programa educativo con el curriculum escolar y reducir los problemas que se presentan a la hora de adecuar contenidos y objetivos con los currícula.
4. Intentar no forzar la dinámica de las clases, en cuanto a horarios, metodología, etc.
5. Construir un programa para la población hispanohablante, que era algo prácticamente inexistente.
6. Promover actividades complementarias medioambientales en el centro escolar que supongan un centro de interés en la dinámica habitual del instituto.
7. Presentar estrategias evaluativas de calidad para los distintos profesores
8. Prestar atención al entorno y usabilidad

9. Proponer la utilización del programa como complemento o suplemento, no como norma.
10. Favorecer diferentes formas de evaluación y trabajo a través de distintos métodos evaluativos y trabajos síncronos y asíncronos.

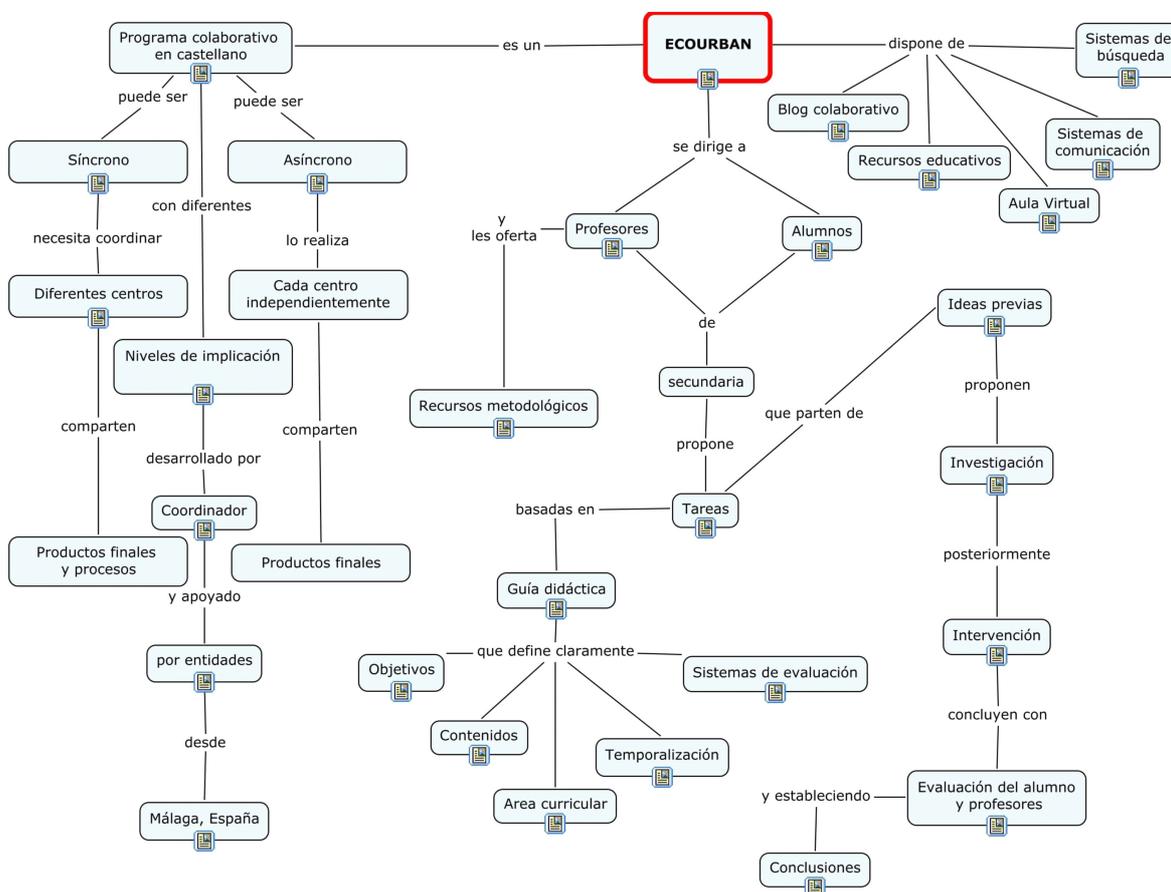


Figura 2.- Mapa conceptual sobre ECOURBAN.

Al final hemos desarrollado un programa en continua revisión para trabajo cooperativo internacional a través de Internet, dirigido a alumnado de Segundo Ciclo de ESO que cursen "Biología y Geología" o "Informática aplicada" o a estudiantes de edades similares de otros países hispanoparlantes, logrando una nueva forma de organizar las actividades de enseñanza-aprendizaje virtual, de forma que la cooperación entre los miembros sea la única vía para conseguir objetivos propuestos.

Hemos construido un programa con varios objetivos:

- Promover protección medioambiental a través de la acción y desarrollar las temáticas transversales del currículo escolar de Educación Secundaria.
- Trabajar contenidos y objetivos de Educación Secundaria Obligatoria de una manera colaborativa, adecuada y pertinente, dejando claros los objetivos en cada una de las actividades a realizar en la investigación.
- Conocer la problemática ambiental más cercana y acercarse al conocimiento de otras realidades más lejanas.

- Favorecer el uso de las TICs de forma coherente y adaptada al currículo escolar.
- Crear un grupo de trabajo colaborativo basado en una web interactiva, listas de distribución, foros y chats
- Promover un estilo de vida sostenible, a través de actitudes y aptitudes conservacionistas y de respeto al medio.

Y además hemos creado un sitio web orientado a fomentar la utilización de estas tecnologías para la EApS, donde ofrecemos una serie de materiales pedagógicos y herramientas de software diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo entre grupos de alumnos en distintos lugares del planeta.

Para ello se parte de la problemática ambiental de las ciudades, eligiendo un problema concreto y a partir de aquí se sigue un protocolo perfectamente definido y temporalizado por el programa. Se trata de que los alumnos desempeñen el papel de un especialista en medio ambiente y que acometan una serie de tareas:

1. Realizarán un breve diagnóstico ambiental de su ciudad.
2. Investigaran cómo ha cambiado su comunidad y el medio ambiente en los últimos 50 años.
3. Estudiarán cuáles son las preocupaciones ambientales de los habitantes de su comunidad.
4. Estudiarán el problema ambiental más relevante de su ciudad o comunidad y harán propuestas de mejora.
5. Realizarán una acción para la mejora del medio ambiente de su comunidad.

Y todo ello lo comunicarán al resto de los compañeros por vías telemáticas, intentando mejorar los resultados y compartiendo información a través del Aula Virtual, que se complementa con una evaluación tanto del programa como de las tareas realizadas.

Creemos así, tras los resultados obtenidos que serán motivo de otra publicación (Ojeda y Perales, 2007), estar aportando un modesto grano de arena como educadores para hacer un mundo mejor en esta Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (www.oei.es/decada) en la que nos hallamos inmersos y comprometidos.

REFERENCIAS

- Area, M., Castro, F., de la Cruz, A., Sanabria, A. y Estévez, R. (2002). Análisis de webs docentes de tecnología Educativa y Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación de las universidades españolas. Trabajo presentado en la *X Jornada del Profesorado de Tecnología Educativa*, Barcelona.
- Athman, J. y Bates, T. (1998). Technology an Environmental Education: Friend o foe? *Legacy*, 9(3), 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.

- Trabajo presentado en *SITE 99: Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, San Antonio (USA).
- Bliss, J.E.C. (1986). The Introduction of Computers into a School. *Computers and Education*, 10(1), 40-54.
- Bodzin, A. y Shive, L. (2004). Designing for Watershed Inquiry. *Applied Environmental Education and Communication*, 3, 249-258.
- Cabero Almenara, J. (2006). Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20, 1-34. Extraído el 27 de julio de 2007 desde <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/cabero20.htm>.
- Cabero Almenara, J., López Meneses, E. y Ballesteros Regaña, C. (2002). La utilización de Internet en Ecología y Medio Ambiente. En J. I. Aguaded Gómez y J. Cabero Almenara (Eds.), *Educación en red: Internet como recurso para la educación*. Málaga: Aljibe.
- Cabero Almenara, J., y Llorente Cejudo, M.D.C. (2005). Las TIC y la educación ambiental. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4(2), 9-26.
- De Pablos, J., García, R., Barragán, R. y Buzón, O. (2002). *Análisis de páginas web elaboradas por docentes de Tecnología educativa: una aproximación descriptiva desde conceptos socioculturales*. Sevilla: Grupo de investigación, Evaluación y Tecnología Educativa.
- Gomez del Castillo, M. T. (2000). *Análisis de valores en el software educativo multimedia*. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Hamza, K., Alhalabi, B. y Marcovitz, D. M. (2000). Remote Labs. Trabajo presentado en *SITE 2000: Society for Information Technology & Teacher Educational International Conference*, San Diego.
- Heimlich, J. E. (1999). *Finding Resources on the Internet: A Trainer's Module for Environmental Education*. Columbus: North American Association for Environmental Education. Ohio State University.
- Heimlich, J. E. (2003). Environmental Educators on the Web: Results of a National Study of Users and Nonusers. *The Journal of Environmental Education*, 34(3), 4-11.
- Heimlich, J., y Wang, K. (1999). *Evaluating the structure of Web Sites*. Extraído el 27 de julio de 2007, de <http://www.ag.ohio-state.edu/~eetap/pdf/evalstruc.pdf>.
- Isbell, K. (2005). *Project-based Learning on the WWW*. *Green Teachers*, 75. Extraído el 27 de julio de 2007 desde <http://www.greenteacher.com/articles/75kisbell.html>.
- Kaivola, T. (2002). Education for international understanding and sustainable futures. Trabajo presentado en *ENO Summer Conference*, Joensuu, Finland.
- Kaivola, T. y Åhlberg, M. (2002, 23 al 26 de agosto). Education for Environmental Awareness and Sustainable Living in a Virtual Learning Environment. Ponencia

- presentada a la *Conference of the Association of Teacher Educators in Europe*, Helsinki.
- López, R. P., Palmero, J. R. y Rodríguez, J. S. (2005). *TIC como agentes de innovación*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado.
- Martínez Bañuelos, J. J. (2000). *Naturaleza en la ciudad, un proyecto de trabajo colaborativo, un portal educativo de ecología en la red*. En C. M. Alonso y D. J. Gallego (Eds.), *La Informática en la práctica docente*: UNED.
- Martínez Bañuelos, J. J. (2002). *Biocenosis.com, la naturaleza a través de la ciudad. Diseño, desarrollo, implementación y evaluación*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Martínez Bañuelos, J. J., Gisbert Caballé, X., Villanueva Costa, E. y Regueras, R. (2001). *Naturaleza en la ciudad, experiencias de trabajo colaborativo en Ecología a través de Biocenosis.com*. En Alonso, C.M y Gallego, D.J. (Eds.), *Los educadores ante el reto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación* (Vol. Vol II, pp. 789-800): UNED.
- Meira Cartea, P. (2001). *La investigación en Educación Ambiental y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2. Extraído el 27 de julio de 2007 desde http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_meira.htm.
- Moyer, E. (1996). Biodiversity, Banana Slugs and Virtual Reality. *Legacy*(July/August), 6, 32-36.
- Novo, M. (1998). La Educación Ambiental a distancia: su alcance y posibilidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 16, 101-115.
- Ojeda Barceló, F. (2005). *Evaluación de la calidad de programas colaborativos internacionales a través de Internet como recurso para la Educación Ambiental en Secundaria: Estudio de un caso*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada.
- Ojeda Barceló, F. (2007). Evaluación de la calidad de programas colaborativos internacionales a través de Internet como recurso para la Educación Ambiental en Secundaria: Estudio de un caso. En R. M. Pujol Vilallonga y L. Cano Muñoz (Eds.), *Nuevas tendencias en investigaciones en Educación Ambiental* (pp. 449-512). Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2006). Los programas colaborativos internacionales a través de Internet como recurso didáctico para la Educación Ambiental. *Alambique*, 50, 39-47..
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2007). *ECOURBAN.ORG: diseño, desarrollo y evaluación de un programa colaborativo enfocado a la Educación para la Sostenibilidad en Secundaria*. Manuscrito en preparación.

- 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*, 33(8), 936-946.
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. Nueva 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*, 5(2), 181-200.
- Parry, J. (2002). The Mediating Role of Creating Storyboards for Multimedia Presentations in Relation to Local Wildlife Sites. *Environmental Education Research*, 8(4), 354-372.
- Payne, P. (2003). The Technics of Environmental Education. *Environmental Education Research*, 9(4), 521-545.
- 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*, 41(3), 294-315.
- Ross, A., Siepen, G. y Sue, O.C. (2003). Making Distance Learning E.R.O.T.I.C.: applying interpretation principles to distance learning. *Environmental Education Research*, 9(4), 479-495.
- Ruder-Parkins, C. (1991). Teacher type and technology training. *Computer in the schools*, 9(2-3), 45-54.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Sato, M. (2000). Tele-educación ambiental: construyendo utopías. *Tópicos en Educación Ambiental*, 2(4), 41-48.
- Sauve, L. (1999). La Educación Ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos en Educación Ambiental*, 1(2), 7-25.
- Sheehy, N. P., Wylie, J. W., McGuinness, C. y Orchard, G. (2000). How Children Solve Environmental Problems: using computer simulations to investigate systems thinking. *Environmental Education Research*, 6(2), 109-126.
- Snow, J. y Vanhannen, M. (2005). ENO - Environment Online - International IT environment awareness programme. The integration into the formal or non-formal education system. Trabajo presentado en *EEASA 2005*, Zambia.
- Sureda, J. (1990). *Guía de la Educación Ambiental: Fuentes documentales y conceptos básicos*. Barcelona: Antropos.
- Sureda, J. (2004). *Internet para Investigadores en Educación Ambiental*. Manuscrito no publicado.

- Sureda, J. y Calvo, A. M. (1998). *Primer catálogo de recursos para la educación ambiental en Internet*. Binissalem-Illes Balears: Di7 Edició.
- Taylor, G. L. y Disinger, J. F. (1997). The potential role of virtual reality in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 28(1), 38-43.
- Veitch, J. y Tu, P.K. (2001). *Technology and Global Education: The Present and the Promise. Issues Challenging Education*. Extraído el 27 de julio de 2007 desde <http://horizon.unc.edu/projects/issues/papers/Veitch.asp>
- Yamada, A. y Tadokoro, C. (1999). A survey on Internet use among Japanese GLOBE teachers. *Environmental Education*, 9, 45-50.

PARA MÁS INFORMACIÓN:

Página del programa: www.ecourban.org

Carta de Presentación: <http://www.ecotopia-educacion.org/ecourban/Carta.pdf>

Presentación Multimedia (necesita audio): <http://www.ecourban.org/presentacion/profesores/index.html>

Video de Presentación (necesita audio): <http://www.ecotopia-educacion.org/ecourban/Ecourban.wmv>

Mapa conceptual del programa educativo: <http://www.ecourban.org/mapa/mapa.html>

Guía didáctica del programa en PDF: <http://www.ecourban.org/downloads/guiadidactica.pdf>

[1] Partimos de la premisa de que existen múltiples enfoques de la EA (Sauve,1999)y de que se está asumiendo la propuesta de "normalizar" la nomenclatura dispersa, dejando a un lado este término para ser sustituido por otros como el de "Educación Ambiental para la Sostenibilidad" (EApS),que utilizaremos en este trabajo de forma indistinta junto con el primero.

ECOURBAN: NEW WAYS FOR NEW IDEAS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

SUMMARY

Information and Communication Technologies (ICTs) could constitute an interesting tool for Environmental Education for Sustainability (EEfS), but still exists certain reluctance on a part of environmental educators to make a use of them of habitual form. The main target of this work is to offer a review of the state of the question and to make a work proposal for students of secondary schools.

Keyword: *Information and Communication Technologies (ICT); Internet; Environmental Education; Computer Supported Collaborative Learning; CSCL; Sustainability.*