

Universidad de Granada



EA&TIC

**Educación Ambiental y Tecnologías de la
Información y la Comunicación:
diseño, desarrollo y evaluación de un programa
colaborativo en Educación Secundaria**

**Fernando Ojeda Barceló
TESIS DOCTORAL**

Universidad de Granada



Tesis doctoral

Educación Ambiental y Tecnologías de la Información y la Comunicación: diseño, desarrollo y evaluación de un programa colaborativo en Educación Secundaria

Memoria para optar por el Grado de Doctor

Facultad de Ciencias de la Educación
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales
Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación
Programa Interuniversitario de Educación Ambiental

Fernando Ojeda Barceló

Málaga, 2008

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Fernando Ojeda Barceló
D.L.: GR. 2759-2008
ISBN: 978-84-691-8259-8

Universidad de Granada



Tesis doctoral

Educación Ambiental y Tecnologías de la Información y la Comunicación: diseño, desarrollo y evaluación de un programa colaborativo en Educación Secundaria

Memoria para optar por el Grado de Doctor

Facultad de Ciencias de la Educación
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales
Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación
Programa Interuniversitario de Educación Ambiental

Málaga, 2008

Directores:
José Gutiérrez
Fco. Javier Perales



UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación



D. José Gutiérrez Pérez, Doctor en Ciencias de la Educación y Profesor Titular en el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada y,

D. Francisco Javier Perales Palacios, Doctor en Ciencias de la Educación y Profesor Titular en el Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada,

En calidad de directores de la Tesis Doctoral que presenta el Licenciado en Ciencias Biológicas, D. Fernando Ojeda Barceló, bajo el título “Educación Ambiental y Tecnologías de la Información y la Comunicación: diseño, desarrollo y evaluación de un programa colaborativo en Educación Secundaria”,

HACEN CONSTAR:

Que el trabajo realizado reúne los requisitos científicos, metodológicos y formales que son precisos para su Lectura y Defensa pública ante el Tribunal que debe juzgarla, por lo que consideramos procedente autorizar su presentación.

Para que así sea y a los efectos oportunos, firma la presente tanto directores como doctoranda,

En Granada a de de 200

Fdo. Director de Tesis
José Gutiérrez Pérez

Fdo. Director de Tesis
Fco. Javier Perales Palacios

Fdo. Doctorando
Fernando Ojeda Barceló

*El que sólo busca la
salida no entiende el
laberinto, y,
aunque la encuentre
saldrá sin haberlo
entendido.*
José Bergamín

AGRADECIMIENTOS

A los directores de este trabajo, los doctores, Fco. Javier Perales Palacios y José Gutiérrez Pérez que desde hace años son un referente para todos los profesionales de la EA, por su apoyo, buen hacer y aportaciones decisivas a la hora de elegir el método y tarea de pulido y acabado de este trabajo.

Al equipo de docentes universitarios que ponen su empeño para desarrollar el Programa de Doctorado Interuniversitario de EA en un sitio tan hermoso como Valsaín y en el ambiente inmejorable del CENEAM.

A Félix Rodríguez de la Fuente, que hizo posible que tantos de mi generación empezáramos a soñar que éramos amigos de los animales invitándonos a disfrutar de la naturaleza, del olor a resina y del sonido del pico picapinos.

A Alberto y Ascen, que en algún momento de los ochenta fueron capaces de abrirme puertas y ventanas que con su aire pudimos crear juntos Ecotopia.

Al colectivo de Educadores Ambientales que se levantan cada mañana con el propósito de cambiar un poquito el mundo.

A los colegas del Grupo Transdisciplinar de la Universidad de Málaga y a su incansable búsqueda del Medio Incluido.

Aquellos compañeros con quienes he compartido en Internet, especialmente a los que están en zonas marginales o países en vías de desarrollo por su compromiso impagable con la Educación.

A esos que son capaces de luchar por hacer cosas inútiles a los ojos de los demás y cuya compañía hace que siempre parezca que está amaneciendo.

A todos aquellos que creen en la formación docente como aspecto clave para mejorar la Educación, especialmente a los que utilizan el espacio virtual para acompañar el desarrollo profesional docente en un contexto de interacción y colaboración.

A los profesores que han formado el Grupo de Trabajo y que se han prestado a servir de conejillos de indias, que aunque sean unos “raros” son los que permiten la innovación educativa.

Al Dr. Marín Girón, que por ironías del destino se convirtió en el “culpable” de que mi vida esté centrada en la Educación.

A mi querido Colegio y a las religiosas de La Presentación de Nuestra Señora de Málaga, mis compañeros y a Inmaculada Torres por brindarme su confianza y mostrar su apoyo a y permitir que tomase una excedencia en mis tareas para dedicarme de lleno a escribir la tesis.

A mis alumnos que son el objetivo último de todo lo que he hecho.

A mis padres, por su integridad y por saber hacer crecer con el ejemplo.

A Isabel, con la que tanto quiero, que me ha dado a Ignacio. A Ignacio que me da la vida.

A las pantallas de ordenador, que a veces se convierten en ventanas al mundo. Y al mundo cuando no están cerca los ordenadores. Ese mundo. Nuestro mundo.

Nota: Este trabajo se ubica dentro de las líneas de investigación de los grupos:

- Didáctica de las Ciencias Experimentales y de Sostenibilidad.
- Evaluación en Educación Ambiental, social e Institucional.

Y está amparado en los proyectos en vigor: EDU2008-02059 y EDU2008-03898 del Plan Nacional de I+D+I 2008 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

RESUMEN

El presente trabajo surge como respuesta a una trayectoria personal y profesional de muchos años de participación en actividades en relación con la Educación Ambiental (EA) y tras estudiar la posibilidad de relacionarla con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Nuestro objetivo principal es proponer un modelo didáctico que utilice las actuales tecnologías de la información y la comunicación, de tal manera que integre y satisfaga los principios de la EA para la Sostenibilidad en la educación formal.

El hecho de la escasa literatura que existe que relacione las TIC y la EA hace que los educadores no dispongamos de criterios a la hora de elegir un programa educativo adecuado a nuestros intereses, ya que no existe ni suficiente reflexión crítica ni estudios que evalúen el grado de adecuación de dichos programas. Con nuestro trabajo intentamos buscar criterios e indicadores empíricos para evaluar la calidad de programas de EA con soporte TIC, y a dar respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la EA en entornos tecnológicos, que puedan ser utilizadas por otros educadores para hacer propuestas personalizadas.

El marco metodológico y el diseño de la investigación están fundamentados en tres ejes principales: el proceso de investigación-acción, la metodología de triangulación y el estudio de casos.

Realizamos un análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA, en el que hacemos una investigación sobre qué herramientas existen a disposición de los educadores ambientales para facilitar su desempeño profesional, además realizamos una clasificación por utilidades de las herramientas TIC y procedemos a un estudio de la blogosfera relacionada con la EA y varias páginas web sobre la temática, haciendo propuestas de indicadores de calidad para las mismas.

Efectuamos un análisis de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales a través de una investigación en la que se utiliza un cuestionario *on-line* dirigido a profesionales de la Península Ibérica y Sudamérica, intentando ver cuáles son las carencias y potencialidades que encuentran con el uso de las TIC y las posibles resistencias y obstáculos para incorporar competencias tecnológicas en su tarea diaria.

Entre las propuestas didácticas que hacemos, damos relevancia al análisis de la calidad de los programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos, para lo que estudiamos una serie de programas mediante la construcción de unas plantillas de valoración ayudados de un grupo de trabajo formados por docentes, y posteriormente profundizamos en la evaluación de uno de ellos, por parte de los profesores implicados a través de un cuestionario *on-line* con preguntas de carácter cualitativo y cuantitativo.

Una vez analizado este programa y detectadas las necesidades de mejora, diseñamos un modelo didáctico para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativo de EA, que hemos titulado MACELEA. Describimos los aspectos más relevantes para el diseño y desarrollo como son las dimensiones contextual, la pedagógico-didáctica, la epistemológica, la dimensión multimedia, la cognitiva y la comunicacional, que se va a traducir en la creación de nuestro propio programa llamado Ecourban y para cerrar el trabajo, hacemos un análisis evaluativo detallado de nuestra propuesta educativa, el Programa Colaborativo ECOURBAN, siguiendo las pautas metodológicas que nos habíamos planteado.

BREVE GLOSARIO

Agregador: un agregador de noticias (*feeds*) permite leer de forma centralizada los contenidos de las *webs* y *blogs* favoritos evitando tener que acudir individualizadamente a todo estos sitios.

Blog, weblog o bitácora: página web escrita a modo de diario personal en la que los contenidos se publican siempre en orden cronológico (lo más reciente aparece en primer lugar).

Blogosfera: comunidad *online* conformada por los *bloggers* (autores de *blogs*) y todo el contenido publicado en sus *weblogs*.

Blogroll: relación de *blogs* o *bloggers* que el autor de un *weblog* considera influyentes o interesantes por algún motivo, por lo que los incluye a modo de lista permanente en un lateral de la bitácora.

CAIT: Modelo Didáctico Constructivista, Autorregulado, Interactivo.

Categoría: cuando hacemos referencia a las categorías en un blog nos referimos a cada una de los bloques de contenidos temáticos en los que clasificamos las entradas o *posts* que se hacen en el blog.

CIPP: Modelo *Context, Input, Process, Product* seguido por Stufflebeam.

Contribuyente: cada una de las personas que aportan contenidos a un blog en forma de *posts*.

CSCL: *Computer Supported Collaborative Learning* (aprendizaje colaborativo asistido por ordenador).

CSGBL: *Computer Supported Group-Based Learning* (aprendizaje basado en grupo asistido por ordenador).

Creative Commons: organización sin ánimo de lucro que ofrece una serie de licencias para que los creadores de contenidos digitales puedan regular voluntariamente las condiciones que ofrecen a sus obras.

Data mining: (mina de datos) detección de modelos de comportamiento de usuarios al navegar por Internet que realizan de forma oculta muchas empresas informáticas para predecir necesidades de los clientes que luego utilizarán para ofrecerles servicios, programas, etc. Las Agencias de Protección de Datos tratan de evitar estos abusos informáticos.

Dominio público: (*freeware*) servidores y aplicaciones de libre disposición y uso, aunque tengan derechos de autor.

EA: Educación Ambiental.

EAaD: Educación Abierta a Distancia

EaD: Educación a Distancia.

EapS: Educación Ambiental para la Sostenibilidad.

EDS: Educación para el Desarrollo Sostenible.

Estándares web: las tecnologías fijadas por el World Wide Web Consortium (W3C) en colaboración con otros organismos que marcan la pauta para la construcción de mejores sitios web en la Red.

Etiquetas o tags: palabras clave, categorías o descriptores asignados por los autores de contenidos o por los usuarios para describir un determinado material publicado en Internet.

Feed: término en inglés utilizado para nombrar a los documentos legibles por los lectores o agregadores RSS. En español se puede traducir por “canal” o “fuente RSS”.

Floksonomía: es una clasificación realizada por los usuarios.

MACELEA: Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental.

Mashup: es un sitio web o aplicación que usa contenido de otras aplicaciones para crear un nuevo contenido completo, consumiendo servicios directamente siempre a través de protocolo http.

MD: Modelo didáctico.

MoCEL: Modelo Constructivista para la enseñanza de las Ciencias en Línea.

Pagerank: es un valor numérico que representa lo importante que es una página en la web. Para Google, cuando una página enlaza a otra, es como si la página que tiene el enlace, votara a la página enlazada. Mientras más votos tenga una página, más importante será la página.

Post: cada una de las aportaciones que se hacen a un blog, en forma de texto o contenido multimedia.

Ranking Alexa: índice proporcionado por Alexa para determinar la autoridad que le dan a una página web los usuarios de Internet.

Red social: espacio de Internet que permite a sus miembros publicar información sobre ellos mismos y sus intereses e interactuar de distintas maneras con el resto de usuarios de esa red.

RSS: tecnología que facilita al sindicación (redifusión o distribución automática) de contenidos en Internet a través de agregadores

Sindicación: suscribirse a través de un agregador de noticias a los contenidos y actualizaciones de una página web.

Spam: correo basura.

Technorati Authority o índice de autoridad de Technorati: indicador creado y proporcionado por Technorati, que se entiende como el número de *blogs* que hacen referencia a una determinada bitácora y que nos puede ofrecer una aproximación válida del impacto de un *blog* dentro de su propia comunidad, y del reconocimiento que otros autores le otorgan.

WebQuest: metodología didáctica que saca provecho de las TIC para desarrollar el aprendizaje colaborativo y con enfoque constructivista.

Wiki: sistema colaborativo y muy simple de creación y publicación de contenidos en la web. Permite que distintos usuarios añadan, editen o eliminen información.

Web semántica: es una web de datos, más intuitiva y útil que la actual gracias al uso de metadatos (*Tags*) que describen y aportan información adicional sobre el contenido publicado.

Nota: Somos conscientes de que el lenguaje es más que palabras y hemos intentado utilizarlo de forma no sexista siempre que nos ha sido posible, guardando un equilibrio entre las recomendaciones de los movimientos de reivindicación y los de la Real Academia Española de la Lengua. Desde aquí dejamos claro que en los casos que utilizemos el masculino hacemos referencia siempre a los dos géneros sin menoscabo para no ser reiterativo a lo largo de todo el texto de esta tesis.

ÍNDICE

1. Introducción	21
1.1. Motivación y punto de partida	22
1.2. Problemas y preguntas que guían la investigación	25
1.3. Propósitos y objetivos	25
1.4. Importancia del tema tratado	27
1.5. Contenidos de la tesis	33
1.6. Premios y reconocimientos recibidos	34
2. Marco teórico	37
2.1. La Educación en proceso de cambio	38
2.2. Marco de referencia dentro de la EA	43
2.3. Usos que hacen de las TIC los educadores ambientales	50
2.4. EA y TIC	52
2.5. Aprendizaje cooperativo y colaborativo	64
2.6. Evaluación educativa	73
2.7. Evaluación de programas colaborativos	81
2.8. Modelo de aprendizaje colaborativo en línea para la EA	84
2.9. Las TIC como herramienta para la ambientalización del curriculum	87
2.10. Investigación-acción	90
2.11. Estudio de casos	93
2.12. Triangulación	93
3. Marco metodológico y diseño de la investigación	95
3.1. Metodología	96
3.2. Fases de la investigación	99
3.2.1. Fase 1	99
3.2.1.1. Estrategias para la búsqueda documental y análisis bibliográfico.....	100
3.2.1.2. Estrategias para la búsqueda de herramientas TIC para EA en Internet	101
3.2.1.3. Estrategias para el análisis de contenidos de los blogs de EA	102
3.2.1.4. Estrategias para el análisis de páginas web de EA	105
3.2.2. Fase 2	107
3.2.2.1. Proceso de encuestación y tipos de muestreo	108
3.2.2.2. Técnicas de recogida de información	109
3.2.2.3. Caracterización de variables y procedimiento de categorización temática	110
3.2.2.4. Criterios de calidad de los instrumentos: validez y fiabilidad	114
3.2.3. Fase 3	115
3.2.4. Fase 4	119
3.2.4.1. Instrumento de evaluación cuantitativa	123
3.2.4.2. Instrumentos de evaluación cualitativa	123
3.2.5. Fase 5	123
3.2.6. Fase 6	125
3.2.6.1. Diseño y metodología	125
3.2.6.1.1. Evaluación de necesidades.....	126
3.2.6.1.2. Evaluación de entrada	126
3.2.6.1.3. Evaluación del proceso	127
3.2.6.1.4. Evaluación del producto	127
3.2.6.1.5. Evaluación de los resultados	127
3.2.6. Criterios de calidad de los instrumentos	131
3.3. Parámetro generales y criterios de calidad y coherencia del estudio	133
3.4. Cronograma de la investigación por fases	134

4.	<u>Fase 1 de la investigación: análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA</u>	137
4.1.	Objetivos y punto de partida	138
4.2.	Análisis y discusión	140
4.2.1.	Clasificación de las herramientas TIC de utilidad en EA y propuestas didácticas	140
4.2.1.1.	Comunicación	141
4.2.1.2.	Búsqueda de información en general	142
4.2.1.3.	Búsqueda de información dirigida	144
4.2.1.4.	Formas de expresión	145
4.2.1.5.	Ordenar información	147
4.2.1.6.	Trabajo colaborativo	148
4.2.1.7.	Diseño de materiales con herramientas de autor	148
4.2.1.8.	Gestionar nuestras clases	149
4.2.1.9.	Crear entornos de aprendizaje	152
4.2.1.10.	Simular y modelizar	151
4.2.2.	Análisis empírico de la blogosfera relacionada con la EA	152
4.2.3.	Aproximación al análisis crítico de páginas web sobre EA	159
5.	<u>Fase 2 de la investigación: diagnóstico y análisis prospectivo de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales</u>	163
5.1.	Objetivos y punto de partida	164
5.2.	Muestra	166
5.3.	Análisis de datos y discusión de resultados	170
5.3.1.	Actitudes y motivaciones hacia las TIC (Categoría C)	170
5.3.2.	Valoración de la utilidad de las TIC (Categoría D)	174
5.3.3.	Formación (Categoría E)	185
5.3.4.	Ventajas e inconvenientes (Categoría F)	187
5.3.5.	Metodología de trabajo con las TIC (Categoría G)	197
5.3.6.	Contenidos (Categoría H)	198
5.3.7.	Actividades (Categoría I)	199
5.3.8.	Usos en EA (Categoría J)	199
5.3.9.	Usos no relacionados con la EA (Categoría K)	206
5.3.10.	Otros (Categoría L)	206
6.	<u>Fase 3 de la investigación: análisis de la calidad de programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos</u>	209
6.1.	Objetivos y punto de partida	210
6.2.	Análisis de datos y discusión de resultados	213
6.2.1.	Aspectos generales de los programas estudiados	215
6.2.2.	Aspectos sobre los objetivos del programa	216
6.2.3.	Aspectos sobre los contenidos del programa	216
6.2.4.	Aspectos sobre las actividades propuestas y tareas a realizar	217
6.2.5.	Aspectos sobre la metodología del programa	218
6.2.6.	Aspectos sobre las características del programa y materiales	220
6.2.7.	Aspectos sobre las posibilidades del programa y participación	221
6.2.8.	Aspectos sobre los sistemas de evaluación	222
6.2.9.	Aspectos sobre el diseño, usabilidad y temas técnicos y estéticos	223
7.	<u>Fase 4 de la investigación: estudio y evaluación de la calidad un programa colaborativo internacional sobre medio ambiente (ENO)</u>	227
7.1.	Introducción	228
7.2.	Objeto de estudio	229
7.3.	Análisis de datos y discusión de resultados	233
7.3.1.	Resultados del cuestionario cuantitativo	233

7.3.2. Resultados del cuestionario cualitativo	248
8. Fase 5 de la investigación: diseño de un modelo para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativo para la EA	259
8.1. Objetivos y punto de partida	260
8.2. Aspectos del diseño y desarrollo	263
8.2.1. Dimensión Contextual	263
8.2.2. Dimensión Pedagógico-Didáctica	270
8.2.2.1. Objetivos	270
8.2.2.2. Contenidos	270
8.2.2.3. Metodología	271
8.2.2.4. Atención a la diversidad	280
8.2.2.5. Evaluación	282
8.2.3. Dimensión Epistemológica	282
8.2.4. Dimensión Multimedia	283
8.2.5. Dimensión Cognitiva	285
8.2.6. Dimensión Comunicacional	287
9. Fase 6 de la investigación: evaluación del Programa Colaborativo Ecurban	293
9.1. Objetivos y punto de partida	294
9.2. Análisis de datos y discusión de resultados	296
9.2.1. Evaluación del producto	296
9.2.2. Evaluación de los resultados	302
9.2.2.1. Resultados del Pretest y Postest realizado a los alumnos	309
9.2.2.2. Resultados del cuestionario a profesores	324
10. Conclusiones y prospectiva	333
10.1. Conclusiones de la Fase 1 de la investigación	335
10.2. Conclusiones de la Fase 2 de la investigación	337
10.3. Conclusiones de la Fase 3 de la investigación	338
10.4. Conclusiones de la Fase 4 de la investigación	339
10.5. Conclusiones de la Fase 5 de la investigación	341
10.6. Conclusiones de la Fase 6 de la investigación	342
10.7. Prospectiva	345
10.8. Indicadores de calidad de programas colaborativos.....	347
10.9. Indicadores de calidad para la creación de páginas web de EA.....	350
11. Referencias bibliográficas	353
12. ANEXOS (Archivos en CD adjunto)	374
Anexos del capítulo 4	
Anexo 4.1: Direcciones de blogs de EA	2
Anexo 4.2: Datos de los blogs de EA	4
Anexo 4.3: Resultados de los blogs estudiados	6
Anexo 4.4: Ficha para la evaluación de blogs de EA	7
Anexo 4.5: Estudio estadístico de los blogs	8
Anexo 4.6: Ficha de catalogación y evaluación de páginas web de EA	9
Anexos del capítulo 5	
Anexo 5.1: Cuestionario EA para la Sostenibilidad y TIC	2
Anexo 5.2: Análisis de contrastes	10
Anexo 5.3: Análisis de fiabilidad escala	27

Anexos del capítulo 6

Anexo 6.1: Plantilla de catalogación para analizar los programas colaborativos	2
Anexo 6.2: Plantilla para la evaluación ponderada de programas colaborativos	4
Anexo 6.3: Gráficas de valoración de las categorías para cada uno de los programas estudiados	13
Anexo 6.4: Valoración desglosada de cada uno de los programas estudiados	18
Anexo 6.5: Análisis de la escala de fiabilidad de los programas colaborativos	98

Anexos del capítulo 7

Anexo 7.1: Cuestionario para la evaluación del Programa ENO	2
Anexo 7.2: Gráficas del cuestionario a profesores participantes en ENO	13

Anexos del capítulo 8

Anexo 8.1: Guía Didáctica	2
Anexo 8.2: Materiales creados	8

Anexos del capítulo 9

Anexo 9.1: Cuestionario de evaluación para profesores participantes en ECOURBAN	2
Anexo 9.2: Cuestionario de ideas previas para alumnado (Pre-Test)	18
Anexo 9.3: Cuestionario de conocimientos para el alumnado (Post-Test)	28
Anexo 9.4: Plantilla de autoevaluación individual	29
Anexo 9.5: Plantilla de autoevaluación individual del trabajo grupal	30
Anexo 9.6: Plantilla de autoevaluación grupal	31
Anexo 9.7: Valoración ponderada de Ecourban	32
Anexo 9.8: Gráficas de los resultados del Pretest y Postest de los alumnos	41
Anexo 9.9: Correlación Pretest y Postest y Contraste entre ambos	69

CAPÍTULO 1:

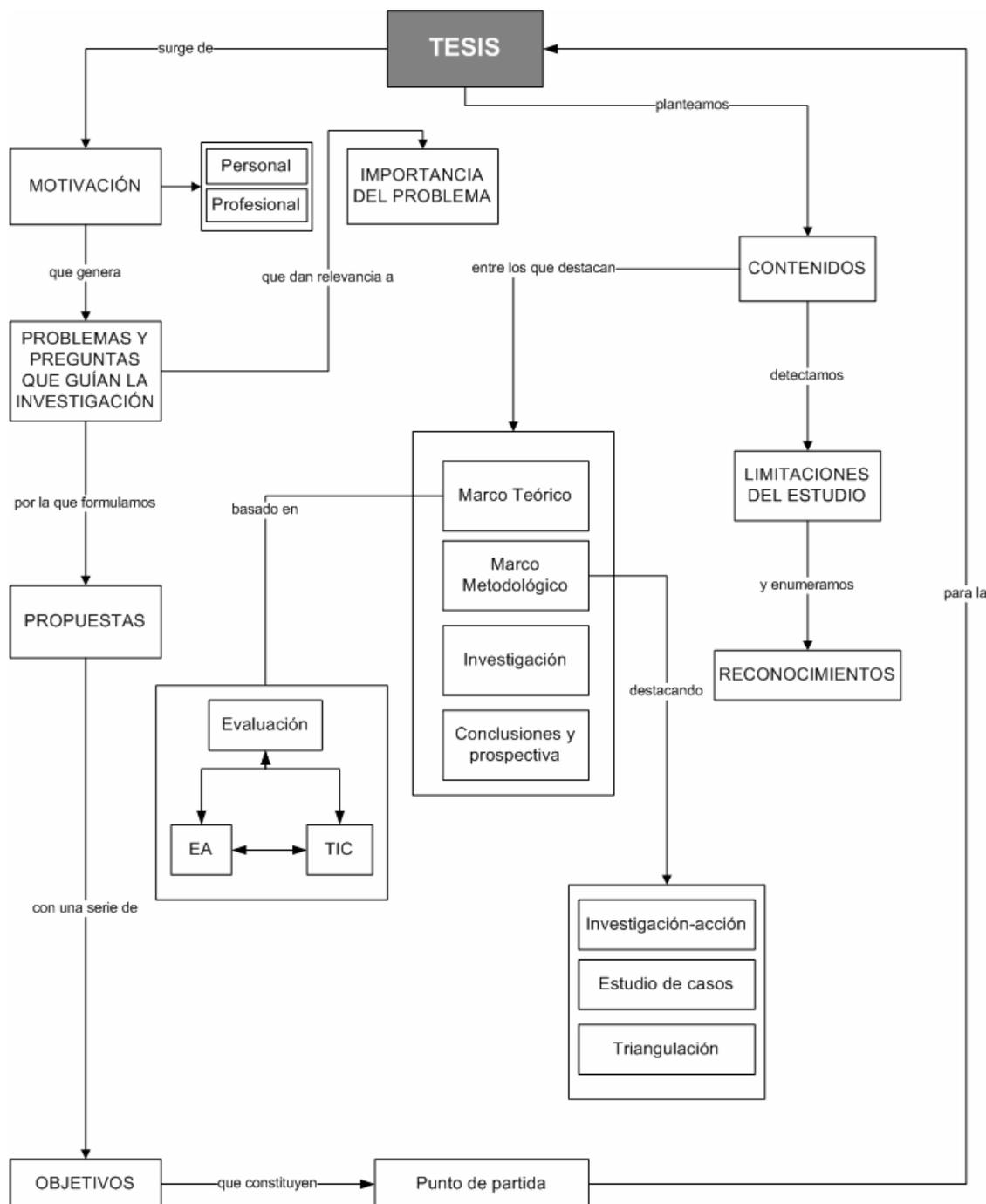
INTRODUCCIÓN

Si comienza uno con certezas, terminará con dudas; más si se conforma en comenzar con dudas, llegará a terminar con certezas. Francis Bacon

1.1. -Motivación y punto de partida

El presente trabajo (ver figura 1.1) surge como respuesta a una trayectoria personal y profesional de muchos años de participación en actividades en relación con la Educación Ambiental (EA) y supone una apuesta por un proceso de reflexión y crecimiento personal que surge de la firme convicción de que sólo tras una introspección se produce una mejora, más que por la simple obtención del título de doctor, que en nuestra actual situación profesional no iba a suponer cambios sustanciales.

Figura 1.1: Esquema general de la Tesis



Tras el complicado y apasionante proceso de formación y estudio de doctorado vemos que el esfuerzo, inversión de tiempo y recursos económicos que nos ha supuesto la realización de este trabajo surge de una búsqueda que va más allá de la simple mejora profesional. Esa fuerza surge del convencimiento de que es necesario el compromiso y la acción personal para proceder al cambio. Y eso no es más que creer en la hermosa tarea de la Educación como motor de transformación de la sociedad y mejora del medio ambiente.

Dado que nuestro centro educativo venía trabajando la EA desde diferentes ámbitos, y dentro del Programa Ecoescuelas, promovido desde La Junta de Andalucía y la Asociación ADEAC (Asociación de Educación Ambiental y para el Consumidor) y la FEEE (Fundación Europea para la Educación Ambiental) y como profesor de Biología y Geología e Informática desde 1989 vinculado a distintas organizaciones relacionadas con la EA, se nos planteó una ocasión única para reflexionar cómo relacionar la enseñanza de las Ciencias y la EA con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y proponer metodologías de trabajo adecuadas al proceso de enseñanza aprendizaje de nuestros alumnos.

La adscripción de nuestro centro educativo a la Red de Ecoescuelas supuso la concreción práctica de años de trabajo y preocupación de un grupo de docentes en la EA y produjo desde el comienzo una coordinación, temporalización y fijación de objetivos detallados que difícilmente podríamos haber conseguido sin estar en el proyecto.

Pensábamos que lo realmente necesario en nuestro centro era la sensibilización hacia los problemas medioambientales más cercanos, es decir, aquellos con los que convivimos día a día. Por ello, en su día nos propusimos como eje de reflexión la: *Ambientalización del Centro Educativo a través del Programa Ecoescuelas*, a partir del estudio de los problemas ambientales más habituales y con distintas propuestas pedagógicas.

Para ello seguimos la metodología propuesta desde la Unión Europea para el desarrollo de Ecoauditorías en ámbitos no industriales, con el apoyo de ADEAC y la coordinación técnica de Huerto Alegre, aunque aplicando algunas modificaciones debido a la realidad de nuestro centro educativo.

Desde un principio consideramos que el objetivo primordial del programa es el impulso a la EA en el centro, pues la mejora educativa y ambiental que en estos años hemos constatado son para nosotros la mejor recompensa al esfuerzo realizado, permitiendo trabajar diferentes aspectos educativos, organizativos y ambientales.

Esto ha repercutido en los alumnos y el centro en:

1. Un proyecto de centro con una relevancia especial para los temas de medio ambiente y la educación en valores.
2. Una apuesta clara por el uso de las TIC en el aula desarrollando programas educativos innovadores y reutilizables por otros centros.
3. Un largo recorrido en el uso de las TIC y la EA que nos hace plantearnos nuevas fórmulas de trabajo educativo.
4. Un compromiso profesional por la investigación-acción educativa en la que a partir del estudio de lo que hay queremos ir mejorando.
5. Objetivos anuales revisados y evaluados de acuerdo con el proyecto de centro.
6. Participación en campañas ambientales y solidarias promovidas por diferentes organizaciones no gubernamentales.
7. Realización de materiales didácticos y experiencias innovadoras en temas ambientales
8. Mayor protagonismo de temas ambientales en el curriculum escolar.

9. Colaboración con proyectos ambientales de las diferentes administraciones locales, regionales, nacionales e internacionales.
10. Salidas al medio natural.
11. Colaboración con otras iniciativas que nos han parecido interesantes para la adquisición de hábitos saludables para la salud y el medio ambiente.
12. Participación en actividades en Aulas de Interpretación de la Naturaleza.
13. Cuidado especial del entorno natural y material del centro.

En este tiempo creemos haber sabido implicar a todo el centro, desde preescolar hasta bachillerato y la comunidad escolar en su totalidad y constituir un referente en temas ambientales para otros centros lo que nos ha dado la posibilidad de asesorar a estudiantes de la Universidad, CEPs, ONGs y otros centros sobre temas de EA, pero queremos seguir buscando nuevas propuestas educativas que nos permitan seguir avanzando y mejorando la ambientalización del centro escolar.

Además, nuestra experiencia en temas ambientales no se restringe únicamente al ámbito de la educación formal, sino que hemos colaborado en distintas iniciativas con diferentes organismos, como son:

1. Consejo asesor de Medio Ambiente del Excmo. Ayto. de Málaga.
2. Interviniendo activamente con el Grupo Transdisciplinar de Medio Ambiente de la Universidad de Málaga, en distintos proyectos de innovación pedagógica y trabajos de campo sobre sensibilización ambiental.
3. Interviniendo en el diseño del Plan Estratégico de Málaga en las mesas de trabajo en temas ambientales.
4. Participando en seminarios y grupos de trabajo del CEP.
5. Colaborando con la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayto. de Málaga en el diseño de experiencias pedagógicas en el tema de los residuos que puedan ser extrapolables a otros centros, concretamente con el proyecto: *Las basuras: Un tesoro en tus manos*, cuya guía de actividades ha sido experimentada y llevada a cabo en nuestro centro antes de publicarse.
6. Colaborando con CEPs, impartiendo y organizando cursos.
7. Trabajando en diseños e impartición de cursos de Formación Profesional Ocupacional de la rama ambiental.
8. Interviniendo en las mesas de trabajo de *Málaga Ciudad Educadora*.
9. Coordinando la Red Europea *Touch* de EA, elaborando materiales didácticos y traduciendo otros recursos.
10. Movimiento asociativo y colaboración con ONGs (Ecologistas en Acción, Scouts, Green Peace, Intermón, Ecotopía).
11. Participando en proyecto de investigación universitaria ligados a los grupos de investigación de la Universidad de Granada:
 - Didáctica de las Ciencias Experimentales y de Sostenibilidad.
 - Evaluación en Educación Ambiental, social e Institucional.

En este contexto personal y como profesor en un centro concertado de la costa de Málaga, con poco menos de 800 alumnos de edades comprendidas entre 3 y 18 años, con un hermoso edificio del siglo XIX rodeado de palmeras nos empiezan a surgir una serie de preguntas que son las que nos van a servir de guía en esta tesis.

1.2.-Problemas y preguntas que guían la investigación

PROPUESTAS DE PARTIDA (PP)	
Las TIC pueden servir para hacer EA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PP.1.-Internet constituye una herramienta de sensibilización ambiental de primera magnitud pero existen escasos programas que impliquen a la enseñanza formal de manera adecuada y pertinente. ▪ PP.2.-Los educadores ambientales hacen un uso instrumental de las TIC, desaprovechando las posibilidades educativas de las TIC en su práctica habitual ya sea por la escasa competencia tecnológica o falta de interés. ▪ PP.3.-La Web 2.0 encierra un potencial educativo débilmente explorado en el campo de la EA. ▪ PP.4.-Los programas colaborativos constituyen una buena herramienta para hacer EA para la Sostenibilidad en los centros educativos pero se integran con mucha dificultad en el currículo escolar. ▪ PP.5.-Existen muchos programas colaborativos pero con pautas poco normalizadas y escasamente adaptados a la realidad hispana. ▪ PP.6.-Es factible evaluar los programas colaborativos de EA teniendo en cuenta aspectos relacionados con tres ámbitos muy diferenciados: EA, Educación a Distancia (EaD) y TIC 	
PREGUNTAS QUE GUÍAN LA INVESTIGACIÓN (P)	
¿Cómo definiríamos un modelo didáctico que utilice las actuales tecnologías de la información y la comunicación, de tal manera que integre y satisfaga los principios de la EA para la Sostenibilidad en la educación formal?	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ P.1.-¿Cómo contribuyen las TIC a la ambientalización del curriculum? ▪ P.2.-¿Cómo son las propuestas que se encuentran actualmente a disposición de los docentes desarrolladas con TIC aplicadas a la EA? ▪ P.3.-¿Cuáles son los principales fundamentos de las corrientes de EA que se van a considerar para estimar que el modelo es efectivo? ▪ P.4.-¿Qué características específicas tiene la enseñanza y el aprendizaje a través de las TIC? ▪ P.5.-¿Qué piensan y cómo usan los educadores ambientales las TIC en su labor para hacer Educación para la Sostenibilidad? ▪ P.6.-¿Qué criterios de calidad hay que aplicar para analizar los programas colaborativos de EA que existen en Internet? ▪ P.7.-¿Qué características deben tener las actividades planteadas para la adquisición de conocimientos, actitudes y aptitudes de acuerdo al marco teórico? ▪ P.8.-¿De qué forma se puede llevar a cabo la evaluación de un modelo didáctico con estas características que permita formular propuestas fundamentadas para su mejora continua? ▪ P.9.-¿Favorece el modelo didáctico propuesto el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales a escala global-local? 	

1.3.-Propósitos y objetivos

OBJETIVOS (O)	
Proponer un modelo para el desarrollo de un programa colaborativo de EA a través de Internet	
OBJETIVOS GENERALES (O.G)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (O.E)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.1.-El estudio, desde el análisis de la praxis en el aula, de las estrategias de integración curricular de los medios y tecnologías de la comunicación aplicadas a la EA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.1.-Hacer un estudio de investigación acción o investigación de diseño de un programa colaborativo en el aula.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.2.-Analizar las propuestas que se nos ofertan a través de las TIC para hacer EA en educación formal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.2.-Realizar una prospección de los programas colaborativos medioambientales que podemos encontrar en la Web ▪ O.E.2'.-Análisis descriptivo y evaluación de la calidad de varios programas colaborativos medioambientales. ▪ O.E.2''.-Estudiar profundamente el programa mejor valorado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.3.-Indagar sobre el estado de la cuestión en lo referente a la EA y el uso de las TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.3.-Analizar e integrar de manera pertinente los fundamentos teóricos de <i>EA, Trabajo cooperativo-colaborativo y TIC aplicadas a la educación</i> a nuestra propuesta.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.4.-Estudiar las características propias de la enseñanza a través de ordenador y su aplicación a la EA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.4.-Investigar las herramientas TIC que tenemos a nuestra disposición para el desarrollo de programas educativos y decidir la mejor tecnología disponible.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.5.-Investigar el pensamiento de los docentes y su predisposición al uso de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.5.-Estudiar y evaluar exhaustivamente un programa colaborativo ▪ O.E.5'.-Estudiar las preferencias de los docentes que utilizan los programas colaborativos. ▪ O.E.5''.-Crear un grupo de trabajo de docentes interesados en TIC y EA. ▪ O.E.5'''.-Realizar un estudio de cómo se enfrentan los educadores ambientales a las TIC.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.6.-Definir criterios de calidad para la creación de programas colaborativos de EA a través de Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.6.-Elaborar plantillas de evaluación para programas colaborativos.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.7.-Diseñar y desarrollar un programa colaborativo con orientación constructivista para la EA a través de Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.7.-Diseñar, desarrollar e implementar una serie de objetos de aprendizaje sobre EA dirigido a estudiantes de segundo ciclo de la ESO sobre la problemática

	ambiental de las Ciudades.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.8.-Proponer una pauta de evaluación del modelo didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.8.-Evaluar el modelo didáctico usando una metodología de investigación evaluativa adecuada para establecer mejoras.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.G.9.-El análisis de las dificultades existentes para el uso sistemático de TIC en la actividad docente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O.E.9.-Implementar el programa para ensayar, evaluar y mejorar el modelo propuesto. ▪ O.E.9'.-Evaluar los distintos componentes del modelo y su implementación a partir de las dimensiones propuestas en el modelo didáctico. ▪ O.E.9".-Apreciar una mejora en el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales a través de esta propuesta didáctica.

1.4.-Importancia del tema tratado

Nuestro trabajo basa su relevancia en la importancia de la promoción de la EA y las TIC para favorecer la alfabetización ambiental y promover competencias tecnológicas para la mejora del medio ambiente y hacer posible la sostenibilidad del Planeta, para ello es necesaria la reflexión sobre la efectividad de las metodologías empleadas mediante procesos evaluativos y la práctica en el aula.

Hay varios retos para aquellos de nosotros que a menudo utilizamos los ordenadores en nuestras tareas de EA (Rohwedder y Alm, 1994). El primero de ellos es facilitar a nuestros alumnos la posibilidad de comprender que la relación entre EA y la tecnología educativa está principalmente en el uso de esta última como una herramienta.

En este sentido, debemos dejar claro, antes que nada, que coincidimos con Cabero (2005) y asumimos que:

- Cualquier tipo de medio es un recurso didáctico, que deberá ser usado siempre que el proceso educativo lo justifique.
- El aprendizaje no se encuentra en función del medio, sino sobre la base de estrategias y técnicas didácticas que apliquemos.
- El profesor es el elemento más significativo para concretar el medio dentro de un contexto determinado.
- Antes de pensar el tipo de medio, debemos plantearnos para quien, cómo y qué pretendemos con él.
- Todo medio no funciona en el vacío sino en un contexto complejo por el que se verá condicionado.

La relación entre EA y TIC era inimaginable cuando los delegados de la Conferencia Intergubernamental de Naciones Unidas se reunieron en Tbilisi en el 77 adoptando la definición de la EA. Desde ese tiempo, el concepto ha evolucionado, pero todavía lo ha

hecho más las posibilidades que nos brindan las TIC. Desde entonces han aparecido nuevas posibilidades que hacen necesaria una reconceptualización, pero existen algunos retos sobre los que deberíamos reflexionar sin caer en el señuelo de creer que las TIC van a solucionarnos todos los problemas y que anule muchas de las cosas que se han conseguido con las metodologías tradicionales en EA. Así, la renovación didáctica del profesorado pasa, entre otros, por la incorporación de los elementos de ayuda que ofrecen las TIC (Fraser y Tobin, 1998).

Además, hace falta desligarse de esa experiencia casi esquizofrénica en la que por un lado vemos los problemas potenciales que surgen del uso de las TIC en EA y por otro lado vemos las posibilidades y beneficios que conlleva su uso. Después de establecer las bases filosóficas, necesitamos poner los pies en el suelo y hacer referencia a la práctica para proveer las herramientas necesarias a los profesionales de la EA en este nuevo entorno, intentando pulir las aristas de incompatibilidad.

Este trabajo puede servir de punto de partida, de reflexión y de análisis, sin embargo, cuando se proceda a la lectura y defensa de esta tesis, habrán aparecido nuevos recursos, mientras que otros de los aquí descritos se habrán quedado obsoletos.

Por otro lado es verdad, tal y como señala Gimeno (1998, pp. 85-86) en Giné y Parcerisa (2000) que: “(...) hoy el ciudadano medio seguramente tiene más información sobre el universo, la ciencia y la tecnología, las culturas de otros pueblos, la literatura, la música, los idiomas, etc. Gracias a las revistas de divulgación científica, fascículos, a los medios de comunicación, a visitas a museos, a experiencias y educación extraescolares, viajes, etc., que por los aprendizajes escolares”, y esta experiencia cultural paraescolar cada vez será más importante con el uso de las TIC.

En las dos últimas décadas son muchos los autores e investigadores que han acuñado el término “Sociedad de la información” para referirse a una serie o conjunto de transformaciones económicas, sociales, culturales, etc. que cambiarán de forma sustancial nuestra sociedad. Quizá la transformación más espectacular sea la ofrecida por la introducción generalizada de las TIC en todos los ámbitos de nuestras vidas, incluida la EA.

Podemos llevar a cabo la integración de las TIC en el currículum y en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje desde diferentes líneas: recurso didáctico, objeto de estudio, elemento para la comunicación y la expresión, como instrumento para la organización, gestión y administración educativa, y como instrumento para la investigación, etc. y cada una de estas formas se podrán poner en práctica con diferentes funciones.

La más relevante aportación que las nuevas tecnologías realizan en el terreno educativo, es sin lugar a dudas, la eliminación de las barreras espacio temporales tanto en la modalidad de enseñanza a distancia como en la presencial; especialmente en la educación a distancia, en lo que ha dado en llamar enseñanza virtual o teleenseñanza, perspectiva desde la cual se realiza un aprendizaje llevado a la práctica en un espacio físico no real, como es el ciberespacio; así las herramientas de comunicación virtual, combinadas con el trabajo grupal activo en el aula, hacen que los alumnos sientan, con más intensidad, la dimensión social del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque pone aún más énfasis en la interacción entre alumnos y profesor, en la comunicación y en la reflexión (Vygotsky, 1995).

La EA, como intervención y acción que se localiza, espacial y temporalmente, en el seno del entorno social-natural, e incide sobre los modos de actuar, pensar y sentir, en definitiva sobre el hecho social, puede encontrar en el “ciberespacio” un lugar adecuado y complementario al físico donde desarrollar sus objetivos.

Las TIC aplicadas a la educación han permitido la construcción de comunidades

internacionales de personas comprometida con el medio ambiente en su conjunto, pero creemos, igual que (Area Moreira, 2005b) que tenemos mucha información empírica sobre las TIC, pero nos falta construir una teoría sobre este fenómeno particular de la realidad escolar que nos permita comprender qué sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del profesorado a integrar estas tecnologías en su práctica docente, o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto nacional o regional.

La manera más eficaz de conseguir estos objetivos es incorporar de forma natural estrategias que integran elementos de TIC y habilidades informáticas básicas en asignaturas concretas del plan de estudios y en las actuaciones diarias dentro y fuera del aula (Halpin, 1999), sin embargo, hay que huir del uso de las TIC en la enseñanza de manera indiscriminada o con poco fundamento didáctico, de ahí la importancia de la reflexión en trabajos como este.

En definitiva, la EA tiene en la Sociedad de la Información y del Conocimiento y en las TIC, el entorno y los instrumentos adecuados para abrir una perspectiva alentadora a la acción frente a los problemas ambientales que deteriora la convivencia cultural, económica y ecológica de los colectivos sociales que pueblan la Nave Tierra.

En diciembre de 2002 la Asamblea General de las Naciones Unidas, a través de la Resolución 57/254, proclamó la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible para el decenio entre 2005 y 2014, basándose en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1992) señalando que la Educación es un elemento indispensable para poder conseguir un desarrollo sostenible y designando a la UNESCO para la promoción de la década.

Esta propuesta es el resultado de numerosas iniciativas institucionales que consideran una prioridad planetaria que queden plasmados en las agendas políticas y en distintos documentos aspectos ambientales tan diversos como la Biodiversidad, Cambio Climático, Deforestación, etc.

Gutiérrez et al. (2006) hacen una evaluación crítica de los objetivos, de los fundamentos, de los retos y de las oportunidades del Decenio, a partir del análisis de los principios y de las metas recogidas en el Plan Internacional de aplicación del Decenio de las Naciones Unidas de la EDS y comentan que *“estas iniciativas están contribuyendo a una mayor convergencia mundial sobre los instrumentos de planificación socioambiental, aún a sabiendas de que la base de la organización, de la producción y del consumo de las sociedades más desarrolladas abriga un sinfín de contradicciones en cuyo seno se ha gestado el concepto de crisis ambiental, que abarca no sólo cuestiones relativas al agotamiento de recursos, al efecto invernadero, a la contaminación de mares y al desequilibrio general de los ecosistemas, sino también desigualdades económicas, pobreza, dispar distribución de recursos, conflictos bélicos, equidad y justicia social”*.

Es preciso, por ello, asumir un compromiso para que toda la educación, tanto formal como informal, preste sistemáticamente atención a la situación del mundo, con el fin de proporcionar una percepción correcta de los problemas y de fomentar actitudes y comportamientos favorables para el logro de un desarrollo sostenible (OEI, 2008), y en este contexto surge nuestra propuesta educativa.

En trabajos anteriores (Ojeda y Martínez, 2003) expusimos la importancia de la EA en las ciudades debido por un lado a la cantidad de gente que las habita, y por otro el de ser el lugar donde se perfilan las políticas más agresivas con el medio ambiente (industria, urbanización, alimentación, comunicación, etc.). La educación es uno de los instrumentos más importantes de adaptación cultural; la paradoja es que esa misma capacidad humana para la cultura nos

pone en un disparadero planetario que debe proporcionarnos salidas a la crisis mediante cambios culturales.

El requisito básico para la solución de un problema es el reconocimiento de que éste existe como tal. Si consideramos a nuestra sociedad como un gran cuerpo enfermo, el primer paso sería obviamente la conciencia de ello y ese es el primer objetivo de la educación. Se debe implicar a los ciudadanos en un nuevo proyecto participativo, donde tenga cabida la reflexión en el futuro de su ciudad; para ello es importante la sensibilización y formación de los diferentes colectivos de la sociedad.

Sin embargo, para poder participar hace falta estar informado, tal como se regula en la Directiva 90/313 de la UE sobre la libertad de información en materia de medio ambiente, cuyo objetivo es: "*garantizar la libertad de acceso a la difusión de la información sobre el medioambiente que esté en poder de las autoridades públicas, así como establecer los plazos y condiciones básicas en que se pondrá a disposición dicha información*". Sin duda la normativa no se lleva a la práctica tanto como quisiéramos, lo que imposibilita claramente el acercamiento de los habitantes a los temas ambientales. Es difícil ofrecer alternativas, emitir juicios de valor o proponer nuevas vías si no se conoce la problemática ambiental y sus consecuencias el desconocimiento no puede llevar a un compromiso; por lo tanto es responsabilidad de los educadores procesar esa información y ofrecerla como recursos educativos, así mismo las autoridades tienen la obligación de hacer accesible esa información.

Familiarizar al ciudadano con su medio, invitándolo a trabajar para hacerlo más habitable, sería una de las funciones a desempeñar desde la EA, en un claro objetivo de acercamiento. Así se conseguirá una sociedad más atractiva humanizada, consciente de las riquezas naturales y peligros, donde se favorezcan las relaciones entre las personas y donde se proporcione un bienestar común. La ciudad y su entorno pueden y deben constituir una propuesta educativa. El punto culminante de un programa internacional de educación, realizado con la ayuda del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), fue la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi en 1.977, en la que se adoptó la siguiente meta: "*Formar una población consciente de la existencia e importancia del medio ambiente global y de su problemática y que posea los conocimientos, actitudes, motivaciones y competencias necesarias para contribuir de forma individual y colectiva a la resolución de los problemas actuales y a la prevención de otros que podrían sobrevenir*".

No se trata de limitarse a intercambiar informaciones y conocimientos fragmentados sobre ciertos problemas, como la protección de las zonas verdes, la contaminación de la ciudad o una lista de daños o desgracias de nuestra urbe. Estas fórmulas parciales han fracasado. Ellas desarrollan en el público una cierta sensiblería que desemboca en la pasividad por eludir los problemas, que se confunden, sin razón con las consecuencias de la simple contaminación. En la ciudad debe promoverse, y dinamizarse actividades relacionadas con la EA en distintos ámbitos, intentando fomentar una conciencia ciudadana crítica y solidaria hacia los problemas que nos afectan y estimulando una participación activa, que desarrolle hábitos y actitudes que promuevan una conciencia más humanizada y un disfrute de la ciudad; y por tanto, conseguir un municipio con un bienestar social alto sin menosprecio de un progreso y desarrollo adecuado.

Por otro lado, la importancia de las TIC en el proceso educativo ha sido una preocupación cada vez mayor en todos los organismos de ciudadanos (IVEI, 2004). En junio de 1998, con ocasión de la Conferencia de Praga, los Ministros de Educación de la Unión Europea (UE) y de los países candidatos propusieron crear un grupo de trabajo formado por expertos nacionales con vistas a identificar una serie de indicadores o referencias que facilitasen la evaluación nacional de los sistemas educativos. Los expertos presentaron su informe en la

reunión de los Ministros de Educación de los Estados miembros de la Unión Europea y de los países candidatos, celebrada en Bucarest, en junio de 2000. En este informe elaborado por los expertos del ministerio de educación de los veintiséis países de la Unión Europea (UE) se recogen dieciséis indicadores de calidad escolar. Uno de estos indicadores está relacionado con la incorporación de las TIC en el aula *“las TIC revisten una importancia creciente en la vida cotidiana al permitirnos desarrollar una nueva manera de aprender, de vivir, de trabajar, de consumir y de divertirnos. A pesar de las disparidades existentes en relación con la importancia del papel asignado a las TIC en los programas de enseñanza escolar (en algunos países las TIC se consideran herramientas y en otros asignaturas en sí mismas), la mayoría de los países tiene previsto reforzar su utilización.”*

De esta manera, el informe muestra su preocupación sobre *“cómo fomentar que todos los ciudadanos utilicen las TIC, incluidos los sectores más desfavorecidos y vulnerables de la población, y promover la formación del personal docente de todas las disciplinas en las competencias necesarias.”*

Uno de los objetivos principales de la educación es conseguir que el alumnado desarrolle unas destrezas suficientes en el tratamiento de la información (identificación de fuentes, selección de las más relevantes y adecuadas a lo que se desea conocer, comprensión de las mismas, reelaboración y crítica, presentación de resultados y de producciones propias, etc.). Se ha señalado abundantemente la importancia de las TIC a la hora de ayudar a la consecución de este objetivo. Las TIC, en su esencia, constituyen una panoplia de recursos y medios tecnológicos que intermedian entre las personas y la información, o entre las distintas personas, y que permiten acceder a variadas fuentes de información, capturarlas, reelaborarlas, intercambiarlas, comunicar los resultados y un sinnúmero de operaciones.

La importancia de las TIC es tal, que a la sociedad actual se la ha bautizado ya como la era de la información, base para el desarrollo y el intercambio del conocimiento. Y, en este sentido, el sistema educativo ha asumido como uno de sus quehaceres prioritarios la preparación del alumnado para el trabajo con la información, para la reelaboración y creación y la posterior comunicación del conocimiento adquirido.

Los educadores deben tener clara la importancia de las TIC en el mundo actual, su trascendencia en la formación de los estudiantes y sus múltiples ventajas para potenciar la labor pedagógica del profesorado. A partir de aquí, su actitud debería ser abiertamente favorable a la integración progresiva de las TIC en sus tres frentes: equipos y mantenimiento, formación técnico-didáctica del profesorado, y coordinación y recursos didácticos de apoyo.

Sin duda, la integración de las TIC también comporta costes y problemáticas, pero el cambio resulta absolutamente imprescindible y ya hay muchos que piensan que la interacción entre tecnología, necesidad y contexto social será la que definirá en mayor medida su capacidad de transformación futura. Lo cierto es que la investigación sobre este tipo de tópicos no debe ser abordada desde el *reduccionismo tecnológico*, sino desde relaciones *socio-tecnológicas* complejas (Francia, 2005).

Desde que nos empezamos a interesar por las TIC, después de muchos años trabajando en EA, una pregunta aparecía de forma espontánea cada vez que trabajábamos con herramientas tecnológicas: ¿Se puede hacer EA a partir de las TIC?. Y si es así: ¿Cómo definiríamos un modelo didáctico que utilice las actuales tecnologías de la información y la comunicación, de tal manera que integre y satisfaga los principios de la EA para la Sostenibilidad en la educación formal?.

El hecho de la escasa literatura que existe que relacione las TIC y la EA hace que los educadores no dispongamos de criterios a la hora de elegir un programa educativo adecuado a nuestros intereses, ya que no existe ni suficiente reflexión crítica ni estudios que evalúen el

grado de adecuación de dichos programas. Pero, al mismo tiempo, se están implementando una enorme cantidad de programas educativos a través de Internet sin solvencia pedagógica y que se podrían mejorar considerablemente si nos fijamos en los objetivos mínimos de la EA.

La inquietud por evaluar el *e-learning* está dando lugar a importantes iniciativas y experiencias a nivel mundial encaminadas a establecer estándares que permitan certificar su calidad; así, para ver si efectivamente el programa que proponemos cumple con los requisitos mínimos de la EA nos fijamos, fundamentalmente en las propuestas de la Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental (NAAEE) en *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence* (2000) que son:

- Es una educación centrada en el alumno
- Favorece la experiencia directa
- Promueve aprendizaje activo
- Se desenvuelve en contextos reales
- Precisión e Imparcialidad
- Transversalidad y visión sistémica
- Profundidad
- Enfatizar la adquisición de habilidades
- Orientación para la Acción
- Validez Educativa
- Usabilidad
- Claridad y lógica

Pero los estudios de Evaluación de proyectos colaborativos a través de Internet son escasos, y todavía mucho más en el caso de programas aplicados a la EApS. La mayor parte son parciales, como es el caso de los efectuados por Kaivola (2002), en los que se fijan en determinados factores como son el uso del *chat*, u otras herramientas.

Desde su irrupción en el mundo educativo y formativo, el *e-learning* ha generado importantes expectativas no sólo de carácter pedagógico, sino también de carácter social y económico, lo que unido al creciente interés por la calidad educativa en cualquiera de sus manifestaciones y ámbitos, hace que se imponga la necesidad de desarrollar modelos de evaluación adecuados al objeto y a los distintos contextos en los que se produce (Rubio, 2003).

Desde 1975 distintas organizaciones norteamericanas (*Joint Committee on Standards for Educational Evaluation*, 1994) han desarrollado unos estándares para la evaluación de programas con el objetivo de ayudar en la consecución de evaluaciones útiles, factibles, éticas y adecuadas. En palabras del *Joint Committee*:

“Los estándares proveen de una guía para evaluar programas, proyectos y materiales educativos en una variedad de situaciones. Han sido elaborados tanto para usuarios de evaluaciones como de evaluadores. Las personas que encargan o conducen evaluaciones o aquellos que utilizan sus resultados con el fin de mejorar la educación, el entrenamiento en escuelas, universidades, ámbitos médicos y de salud, militares, de negocios e industria, el gobierno y contextos jurídicos, encontrarán los estándares útiles”

Por lo tanto, creemos que nuestra aportación es pertinente y se adecua a los llamamientos y propuestas que desde los más relevantes ámbitos educativos y medioambientales se vienen haciendo durante años, y se ajusta a las nuevas estrategias educativas que se están planteando desde las autoridades tanto nacionales como internacionales.

Así, nuestro objetivo se centra, sobre todo, en buscar criterios e indicadores empíricos para evaluar la calidad de programas de EA con soporte TIC, y a dar respuesta a las preguntas que

se plantea la evaluación de la calidad de la EA en entornos tecnológicos, que puedan ser utilizadas por otros educadores para hacer propuestas personalizadas.

1.5.-Contenidos de la tesis

Empezamos el trabajo con el primer capítulo, en el que explicamos la motivación que nos incentiva a la realización de esta investigación y cuáles son los puntos de partida para el desarrollo de la tesis. Esto lo concretamos con un cuadrante en el que quedan reflejados los problemas y preguntas clave que guían nuestra investigación y su correspondencia con los capítulos sin olvidar los propósitos y objetivos de la misma. Hacemos un repaso de la importancia de los temas tratados en este trabajo, centrado en la EA, en el uso de las TIC, en la evaluación y en el propósito de que quede todo ello reflejado en indicadores de calidad. Y por último hacemos un brevísimo recorrido por los contenidos generales de cada capítulo y señalamos algunos de los reconocimientos recibidos en la puesta en marcha del programa Ecurban, que en última instancia representa el resultado de este trabajo.

En el segundo capítulo profundizamos en el marco teórico y hacemos un análisis racional de la revisión bibliográfica con dos líneas de trabajo; por un lado fundamentamos la necesidad de nuestra investigación y, por otro, dejamos claro cómo la hemos realizado. Veremos cómo en el mundo se están generando una serie de acontecimientos revolucionarios debido a la aparición de las TIC que repercuten de forma sustancial en la educación, y en este contexto definimos el marco de referencia del que partimos dentro de la EA y hacemos un repaso bibliográfico de los trabajos de investigación en el que se relaciona la EA y las TIC, para aterrizar en una descripción del trabajo colaborativo, que consideramos la metodología más apropiada para desarrollar programas de EA mediados por ordenador. Terminamos el capítulo describiendo la importancia de la creación de modelos didácticos y planteamos las bases para la elaboración del nuestro en el ámbito de la enseñanza formal para la ambientalización curricular.

El tercer capítulo se refiere al marco metodológico y al diseño de la investigación fundamentado en tres ejes principales: el proceso de investigación-acción, la metodología de triangulación y el estudio de casos. En la investigación de diseño es el profesor el que actúa como investigador siguiendo un proceso en ciclos. Planteamos la metodología empleada mediante la identificación de las ideas generales; la recogida de datos; la estructuración del plan general, la implantación y el proceso de evaluación y posterior revisión. Explicamos el contexto sociocultural de la investigación y sus fases, explicando los instrumentos de recolección de datos.

Con el capítulo cuarto comienza una serie de apartados referidos a la investigación propiamente dicha. En él realizamos un análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA, en el que hacemos una investigación sobre qué herramientas existen a disposición de los educadores ambientales para facilitar su desempeño profesional, además realizamos una clasificación por utilidades de las herramientas TIC y procedemos a un estudio de la blogosfera relacionada con la EA y varias páginas web sobre la temática, haciendo propuestas de indicadores de calidad para las mismas.

En el quinto capítulo hacemos un análisis de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales a través de una investigación en la que se utiliza un cuestionario *on-line* dirigido a profesionales de la Península Ibérica y Sudamérica, intentando ver cuáles son las carencias y potencialidades que encuentran con el uso de las TIC y las posibles resistencias y obstáculos para incorporar competencias tecnológicas en su tarea diaria.

Entre las propuestas didácticas que hacemos, damos relevancia en el capítulo 6 al análisis de la calidad de los programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos, para lo que estudiamos una serie de programas mediante la construcción de unas plantillas de valoración ayudados de un grupo de trabajo formados por docentes, y posteriormente profundizamos en la evaluación de uno de ellos, en el capítulo 7, por parte de los profesores implicados a través de un cuestionario *on-line* con preguntas de carácter cualitativo y cuantitativo.

Una vez analizado este programa y detectadas las necesidades de mejora, en el capítulo 8, diseñamos un modelo didáctico para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativos de EA, que hemos titulado MACELEA. Describimos los aspectos más relevantes para el diseño y desarrollo como son las dimensiones contextual, la pedagógico-didáctica, la epistemológica, la dimensión multimedia, la cognitiva y la comunicacional, que se va a traducir en la creación de nuestro propio programa llamado Ecourban.

Para cerrar el trabajo, en el capítulo 9, hacemos un análisis exhaustivo del Programa Colaborativo Ecourban, que es nuestra propuesta desde la praxis educativa en nuestro centro escolar y vinculado al Modelo MACELEA, siguiendo las pautas metodológicas que nos habíamos planteado y haciendo una evaluación de:

- Las necesidades
- Las entradas
- El proceso
- El producto
- Los resultados

1.6.- Premios y reconocimientos recibidos

En el transcurso de la realización de este trabajo hemos podido presentar nuestra propuesta educativa en distintos congresos y encuentros (Ojeda y Perales, 2006b; Ojeda, 2008) hemos publicado en distintas revistas especializadas (Ojeda y Perales, 2006a; 2007; 2008) y colaborado en varios libros (Ojeda y Martínez, 2007; Ojeda, 2007) y además ha sido reconocida con una serie de menciones que refuerzan nuestra propuesta:

1.-ECOURBAN ha sido elegida entre 550 propuestas de proyectos TIC aplicados a la Educación de más de 40 países, en los Premios *eLearning* de 2006, uno de los más prestigiosos en el ámbito europeo.

Se han escogido 100 proyectos en un "Top 100" de 30 países. Los Premios *eLearning* son un evento anual, ahora en su séptima edición, que identifican y recompensan los usos ejemplares de las TIC en el aprendizaje en Europa.

Los premios se centran especialmente en los profesores y las escuelas en las que, bien a través de la dedicación de un solo profesor, o a través de la colaboración con otros, las TIC son usadas de forma ejemplar en algún lugar de Europa.

Los Premios *eLearning* pretenden identificar y hacer visibles los mejores ejemplos para que la metodología y los resultados puedan compartirse por una audiencia mayor, inspirando a otros y animando a una mayor colaboración entre las escuelas en Europa.

Los proyectos son evaluados por expertos en educación de toda Europa y los organiza *European Schoolnet*, con el apoyo de otras entidades.

2.-ECOURBAN ha sido elegida como ejemplo de buenas prácticas didácticas en clase con apoyos multimedia orientado a Secundaria en los premios AULATIC concedidos por DIM. El grupo de investigación DIM-UAB (Didáctica y Multimedia) nace como grupo de investigación (reconocido por la UAB) en el Departamento de Pedagogía Aplicada, en el marco institucional de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona .

El objetivo de dichos premios es incentivar la reflexión sobre las prácticas docentes y reunir una muestra audiovisual que ilustre las mejores formas de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como instrumentos de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las propuestas tras pasar la evaluación inicial del equipo organizador se colocarán en la web y constituirán una base de datos de buenas prácticas de libre acceso para todos.

El jurado está integrado por especialistas universitarios y de las consejerías de educación y de otras instituciones vinculadas a la educación.

3.-El Blog de Ecourban ha quedado finalista en la sección de Blog de Profesores en el I Premio Edublogs 2007 y ganó el segundo premio en el 2008, organizado por la Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

Espirale es un colectivo de profesores, técnicos, investigadores, estudiantes y entidades, interesado en la promoción y la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación. Nace el año 1989 como grupo de trabajo dentro de la Associació de Tècnics d'informàtica (ATI) y desde 1993 es una asociación profesional independiente.

Sus objetivos son:

- Valorar la importancia de los blogs en la educación, como herramienta didáctica para el desarrollo de contenidos curriculares.
- Reconocer el trabajo de muchos profesores y profesoras en la red demostrando su utilidad pedagógica.
- Servir de escaparate motivador de una corriente educativa dentro de la blogosfera, que ayuda a la generalización del uso de las TIC en el aula.
- Favorecer cauces de opinión y debate sobre la necesidad de avanzar en el uso de los blogs en el entorno educativo.

4.-En el 2007 nos han concedido el segundo premio al Certamen Mejor Blog Medioambiental en Español, organizado por Mas3, promovido desde la Fundación Biodiversidad y el Centro Tecnológico de Cataluña.

Sus objetivos son:

- Conocer el entorno natural que nos rodea, fomentado el respeto y conservación del medio ambiente
- Concienciarse sobre las consecuencias de las acciones medio ambientales y las consecuencias a todos los niveles.

- Fomentar la importancia de los recursos naturales y la necesidad de protegerlos
- Difundir noticias sobre energías renovables y el medio ambiente.
- Otros aspectos relacionados con políticas medio ambientales, recursos hídricos, etc.

5.-Ecourban Blog aparece como uno de los 16 sitios recomendados en la Gran Guía de los Blogs 2008 (Jiménez y Polo, 2007). Es una obra de carácter internacional ya que, tomando como nexo de unión el idioma español, alberga análisis y blogs de todo el mundo.

Esta publicación surge de una triple motivación. Nace de la voluntad de abrir un nuevo espacio para reflexionar acerca del estado de la blogosfera. Buscando el detenerse por un instante para echar la mirada atrás y observar lo ocurrido en el último año, intentar dar una imagen certera del presente y, en la medida de lo posible, esbozar cuáles serán los caminos que recorrerá durante los próximos doce meses. En segundo lugar, parecía necesario abrir una nueva vía para acercar la densa e interesante conversación que genera la blogosfera al conjunto de la sociedad.

6.-Ecourban ha sido mención honorífica en el IV Premio Nacional a la Innovación Pedagógica en Internet 2008, que intentan premiar a aquellos profesores o Centros educativos de enseñanza preuniversitarias que hacen un esfuerzo en la búsqueda de la Innovación Pedagógica a través de la reconfiguración del modelo Educativo. Este certamen está promovido por la Fundación Encuentro y constituye uno de los más prestigiosos premios a la comunidad educativa en el campo de las TIC, Y nos ha sido concedido por:

- Estimular las experiencias pedagógicas renovadoras en el aula.
- Primar un modelo que destaca por su carácter innovador.
- La labor pedagógica de llevar a la práctica el principio de aprender a aprender.

Además, nuestro centro educativo recibió el galardón de la Bandera Verde por las Consejerías de Medio Ambiente y Educación de la Junta de Andalucía y la Fundación Europea para la Educación Ambiental (FEEE) en la primera de las convocatorias que se hicieron para la ambientalización de centros escolares de Andalucía, en la que estamos embarcados desde 1999, proponiendo desde el principio el uso de las TIC como medio para favorecer el trabajo colaborativo, la investigación transdisciplinar y las estrategias de comunicación, difusión y aprendizaje en el Proyecto Ecoescuelas.

CAPÍTULO 2

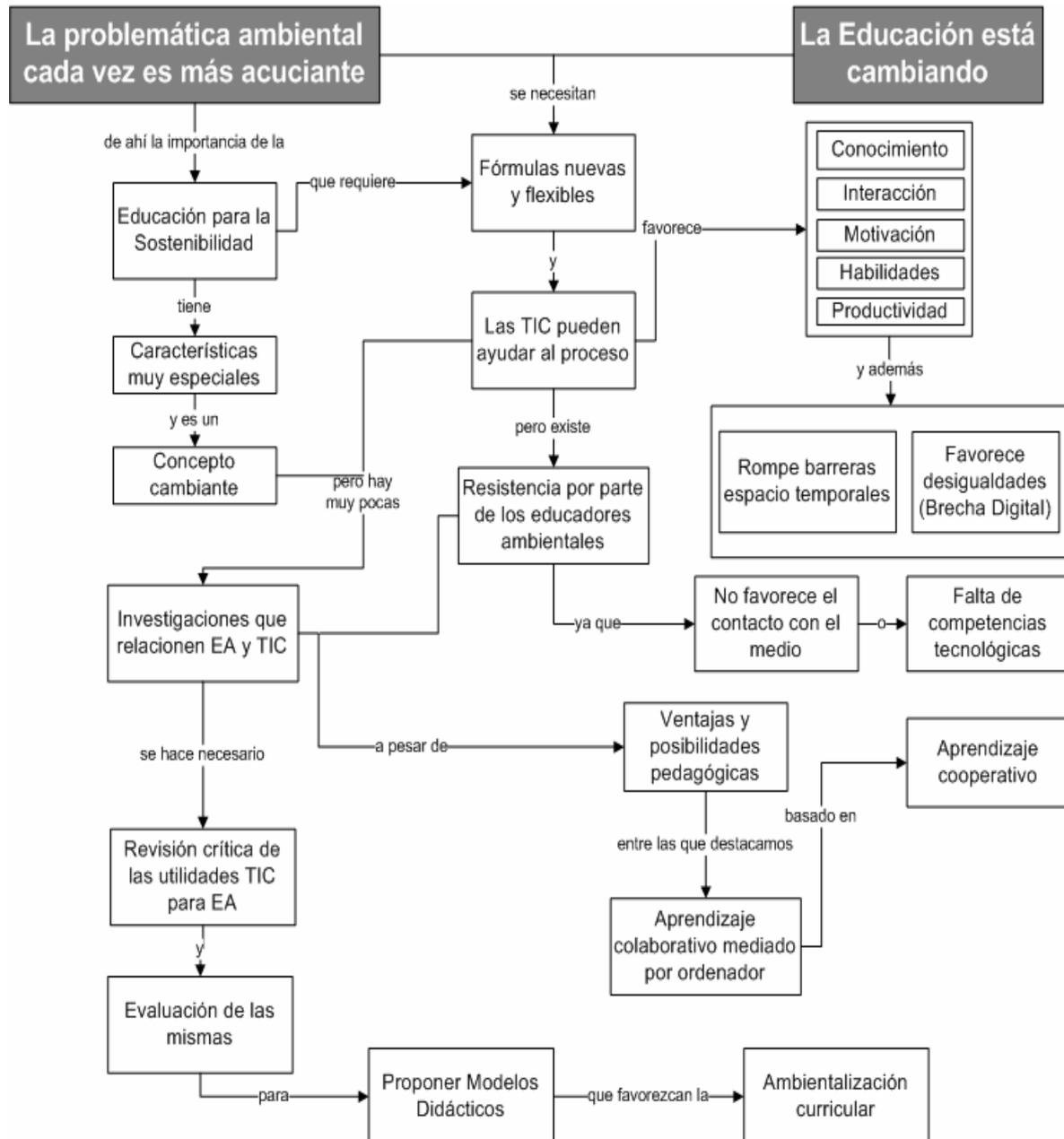
MARCO TEÓRICO

"Si la educación lo pudiese todo, o si no pudiese nada, no habría por qué hablar de sus límites y de sus potencialidades". Paulo Freire, 1991.

2.1.-La Educación en proceso de cambio

La problemática ambiental que sufre el planeta en este fin de siglo obliga a las instituciones educativas a buscar fórmulas abiertas y flexibles (Figura 2.1), 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).

Figura 2.1: Esquema general del marco teórico de nuestro trabajo.



También la EA debe dar respuesta a demandas y necesidades complejas y diversas, por lo que requiere de formas y planteamientos no tradicionales y susceptibles de actuar con prontitud en esa amplia realidad. En este sentido, las aportaciones de las TIC, toda vez que ofrecen disponibilidad, potencialidad, la posibilidad de conseguir nuevos objetivos y mayor

versatilidad en los procesos de formación, se vienen entendiendo como un apoyo importante para los educadores ambientales.

La EA, como intervención y acción que se localiza espacial y temporalmente en el seno del entorno social-natural, e incide sobre los modos de actuar, pensar y sentir puede encontrar en el “cibespacio” un lugar adecuado y complementario al físico donde desarrollar sus objetivos.

En las últimas décadas, cuando se hacía referencia a las TIC, se plantearon una serie de profecías que con el tiempo no se han cumplido (Beltrán Llera, 2001):

- En la década de los años 20 se decía que los dibujos reemplazarían a los libros de texto.
- En la década de los 30 la radio se iba a convertir en el epicentro de un nuevo tipo de clase.
- En la década de los 50 la televisión se presentaba como el futuro de la educación.
- En la década de los 60 la "enseñanza asistida por ordenador" iba a desplazar a los profesores.

Ahora se dice que la escuela del siglo XXI es la Web, pero la realidad es que ni los libros han desaparecido, ni se han vaciado las aulas, ni se ha desplazado a los profesores, aunque sí es verdad que en los últimos tiempos en la llamada “*Sociedad de la Información*” se están produciendo un conjunto de transformaciones económicas, sociales y culturales que cambiarán de forma sustancial nuestra sociedad.

Uno de los rasgos que va a caracterizar a las sociedades del S. XXI, es la incorporación plena de las TIC tanto al campo profesional como personal (López y Morcillo, 2007), por ello la utilización de las TIC son vitales para toda iniciativa internacional, al actuar como medios óptimos para comunicar a interlocutores lejanos, para agilizar el avance coordinado de los programas, para intercambiar información, para almacenar datos comunes, para transmitir información, y para difundir los avances. Las TIC son la base de la economía del conocimiento, en la que la riqueza se genera mediante la transferencia y la utilización de la información, a fin de minimizar el derroche de energías y de recursos naturales. El avance tecnológico y la disponibilidad cada vez más acentuada de recursos audiovisuales y telemáticos, abre nuevas fronteras a los procedimientos tradicionales de formación, y establece nuevos retos para la alfabetización de los ciudadanos del futuro (Gutiérrez et al., 2006).

Se pronostica que la utilización de los ordenadores e Internet aumentará a un ritmo creciente. Las tecnologías informáticas pueden estar en armonía con los principios de sostenibilidad, al reducir el uso de recursos para documentos impresos, disminuir los desechos y poner la información y los programas a disposición de aquellos que viven en zonas alejadas de los establecimientos de formación de docentes. Las TIC pueden ayudar a los estudiantes a asumir la responsabilidad de encontrar información y evaluarla y, en última instancia, a encargarse de los aspectos de su propio aprendizaje (UNESCO, 2005).

Las citadas tecnologías están cambiando la manera de hacer las cosas en todos los ámbitos sociales y a todos los niveles, y puede que incluso llegue a cambiar nuestro modo de actuar y pensar. Estos cambios, en la ciencia y en la sociedad, son los que han motivado sin duda que el problema de enseñar aumente su complejidad y redefina su estatus. Entre estos cambios se pueden destacar (Sanmartí, 2002): los cambios sociales y en la política educativa; los cambios en la epistemología de las Ciencias; el desarrollo de las Ciencias de la Educación y de la Psicología y el avance de las TIC.

Al mismo tiempo, señala Sanmartí, que en el ejercicio de la profesión de enseñar se interrelacionan factores derivados de los componentes científicos (la ciencia de la didáctica), los componentes técnicos (tecnologías didácticas), los componentes personales (el arte de cada enseñante) y los componentes ideológicos (los valores), en los que entra de lleno la EA.

Considerando la creciente complejidad de nuestro mundo, causada por la apertura de las fronteras y las comunicaciones electrónicas casi infinitas, y por la cantidad y velocidad en aumento de los cambios ecológicos, económicos y políticos a escala mundial, nuestro primer objetivo en este milenio podría ser: favorecer una gran flexibilidad tanto en las materias escolares como en la comunicación de conocimientos.

Los ciudadanos del mañana necesitarán poseer un núcleo básico de conocimientos interdisciplinarios y transdisciplinarios y también ser competentes en lenguas internacionales, principalmente el inglés.

Esta pauta de conocimientos prácticos, soltura en idiomas, comprensión básica de las estructuras del mundo, conocimientos básicos de ciencias y razonamiento ético, permitirá probablemente sobrevivir a nuestras jóvenes generaciones en un mundo de transformaciones y competencia profesional en aumento (Schaefer, 1999). Todo ello nos ha llevado a pensar en la idoneidad de algunos métodos pedagógicos que estamos utilizando en nuestra tarea docente y la reflexión sobre ellos es el motivo principal de nuestro trabajo.

Los primeros intentos de implantación del ordenador en las aulas escolares, se efectuaron en gran medida para tres usos educativos diferentes (Barberá y Badía, 2004):

1. Para que los estudiantes pudieran desarrollar determinadas habilidades en programación.
2. Como proveedor de ayudas al aprendizaje, con actividades escolares denominadas con el nombre genérico de “Aprendizaje asistido por ordenador”.
3. Dentro del campo de la ofimática, el ordenador sirvió para proporcionar a los estudiantes algunos instrumentos (programas informáticos) de gestión de determinada información educativa (textual, gráficos, datos, etc.).

Cuando aún no se han consolidado estos tres ejemplos de uso educativos, se está introduciendo otra realidad de manera masiva en las instituciones educativas, la posibilidad de conectar los ordenadores: el Ciberespacio. Y aparece una “novedad” en el campo escolar, derivada otra vez de las tecnologías educativas: el aula virtual.

Las aulas virtuales parten de la idea de crear un entorno virtual (diseñado y creado tecnológicamente) en donde docentes y estudiantes puedan desarrollar las acciones e interacciones típicas de los procesos de enseñanza aprendizaje propios de una actividad educativa presencial, a veces sin la necesidad de coincidir en el espacio ni en el tiempo (Martínez Sánchez, 2003). Las TIC nos pueden proporcionar diferentes modalidades de enseñanza, pudiendo ser utilizadas en la enseñanza presencial, donde profesor y alumno interactúan en el mismo espacio y tiempo, a distancia, donde se encuentran separados por el tiempo y el espacio, y “*on line*”, permitiendo que la interacción se de gracias a algún artilugio tecnológico y generando el llamado *e-learning*.

Desde el punto de vista conceptual *e-learning* es un término susceptible de diferentes definiciones y a menudo intercambiable por otros: formación *on-line*, cursos *on-line*, formación virtual, teleformación, formación a distancia, campus virtual, etc. En sentido literal, del inglés, significa aprendizaje electrónico, el aprendizaje producido a través de un medio tecnológico-digital (Rubio, 2003). Se puede definir (Rosemberg, 2001) como el uso de las tecnologías basadas en Internet para proporcionar un amplio despliegue de soluciones

Además, el tipo de enseñanza basada en red, posibilita diversos tipos de actividades (Graván, 2002) que van desde la colaboración en proyectos comunes entre diferentes aulas situadas en distintos lugares, hasta intercambios interpersonales, donde , alumnos se comunican con otros alumnos, profesores o expertos; intercambian información, realizan búsquedas, publican, etc.

El espacio del aula se abre a otros horizontes (O'Reilly, T., 2005), los alumnos comparten sensaciones y experiencias e 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, favorecedores de entornos de aprendizaje autónomo, de entornos abiertos y de estrategias de exploración y descubrimiento generando intercambios auténticos entre usuarios provenientes de contextos culturales diferentes pero con intereses similares.

El desarrollo explosivo de la “sociedad de información” nos plantea a los educadores la vieja pregunta filosófica y antropológica sobre el destino del hombre: ¿Hacia dónde vamos, y hacia dónde debiéramos ir?.

Roblyer y Edwards presentan cinco razones para integrar las nuevas tecnologías como parte del entorno y procesos escolares (Roblyer y Edwards, 2000):

1. Incrementan la motivación
 - Favorece la atención de los estudiantes
 - Obliga al estudiante a ser productivo a través de trabajos
 - Incrementa la percepción de control del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del estudiante
2. Promueven habilidades educativas únicas
 - Ayuda a los estudiantes a acceder a fuentes de información
 - Ayuda a visualizar problemas y soluciones
 - Seguimiento del progreso de los alumnos
 - Ayuda a acceder a herramientas educativas
3. Favorecen los nuevos métodos educativos
 - Aprendizaje cooperativo
 - Inteligencia compartida y múltiple
 - Resolución de problemas
4. Incrementan la productividad del profesorado
 - Liberan tiempo para trabajar con los estudiantes ayudándoles con trabajos y tareas
 - Proveen de información relevante rápidamente
 - Permite a los profesores producir materiales mejores y más amigables rápidamente
5. Promueven habilidades necesarias para la Era de la Información
 - Alfabetización tecnológica
 - Alfabetización Informativa
 - Alfabetización visual

El desarrollo de los medios informáticos, y en general de las TIC, para el aprendizaje de las ciencias es actualmente uno de los campos de investigación didáctica más dinámicos (Sanmartí, 2002), en el campo de la investigación didáctica se admite, desde hace varias décadas, la necesidad de utilizar las TIC en la enseñanza de las ciencias (Pontes, 2005), por las indudables ventajas pedagógicas que se han ido poniendo de manifiesto en múltiples trabajos de divulgación e investigación realizados en los países más avanzados y, sobre todo, en el mundo anglosajón (Hartley, 1998; Lelouche, 1998).

Desde entonces se han ido mejorando las prestaciones y las posibilidades pedagógicas hasta límites impensables hace unos años. Sin embargo, a pesar del largo camino recorrido en este tiempo todavía existen algunas cuestiones sobre las que reflexionar sobre las funciones educativas que se nos presentan.

El ámbito educativo tiene ante sí el reto de hacer frente a las desigualdades sociales que se manifiestan en el acceso de la utilización de estas tecnologías y la alfabetización digital, hasta el punto de que *“uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente debe ser la forma en la que la escuela aborda y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar las nuevas tecnologías para mejorar sus relaciones sociales y laborales”* (Bautista, 2004).

Con relación a la cuestión del grado de aplicación de las TIC en la EA hay que indicar que existen actualmente muchas herramientas, programas de ordenador y páginas web de carácter educativo para todo tipo de temáticas ambientales y con distintos niveles de aplicación, pero todavía son muchos educadores los que no los utilizan (Pépin, 2001) de este modo, y se van quedando obsoletos sin aplicación real en el ámbito educativo ni evaluación de la efectividad de los mismos (Pontes, 2005).

Se han publicado una gran cantidad de trabajos de investigación sobre la influencia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En algunos trabajos de revisión y síntesis de tales investigaciones (Long, 1991; Insa y Morata, 1998; Sierra, 2003; Pontes, 2005) se han expuesto las funciones que pueden desempeñar el uso de estas tecnologías en la educación, tanto en lo que se refiere a la formación de estudiantes de todos los niveles educativos como en la formación inicial y permanente del profesorado.

No obstante, las TIC no son en sí mismas garantía de aprendizajes significativos. Todas ellas admiten usos diversos, se pueden aplicar en metodologías de enseñanzas mecanicistas y reproductoras, pero también pueden integrarse en procesos que promuevan una actividad científica escolar interesante. En este sentido se han hecho pruebas con éxito (Muirhead, 2001) de implantar estrategias basadas en modelos constructivistas que fomentan la interactividad entre profesores y alumnos.

Los modelos constructivistas del aprendizaje suponen que el aprendizaje efectivo requiere que los alumnos se involucren activamente, requieren también ambientes de aprendizajes colaborativos y de oportunidades de resolución de problemas (Gil, 1994; García, 200).

La incorporación de instrumentos de colaboración y debate entre los estudiantes (y el profesor) mediante discusiones asíncronas proporciona al profesor una estrategia para dar soporte a la participación activa de los estudiantes y hemos constatado que profundizan más en la asignatura y permiten abarcar niveles más elevados de comprensión conceptual.

El aprendizaje está más influido por los contenidos y por las estrategias didácticas que por el tipo de tecnologías utilizadas para suministrar la enseñanza (Schramm, 1997; Gras-Martí y Cano Villalba, 2005).

Cuando se reflexiona por primera vez sobre el posible impacto de una nueva tecnología en la educación en general y en el ámbito de la EA en particular, se advierten, en nuestra opinión, dos riesgos fundamentales (Meira Carrea, 2001). El primero es situarse en posiciones maximalistas y polarizadas, ya sea considerando la irrupción de una nueva tecnología como un hecho intrínsecamente positivo para la generación y transferencia del conocimiento; o bien, descartando su uso en función de los inconvenientes técnicos, económicos, éticos, sociales o culturales, reales o supuestos, que su uso generalizado puede llegar a ocasionar. El segundo, y no menos importante, es concentrar nuestra atención en el "dedo" que señala un paisaje, olvidando observar el paisaje mismo; esto es, que desviando la atención hacia los

instrumentos y los medios tecnológicos (sean las TIC u otros aparatajes) descuidemos que el objeto de conocimiento es la EA.

Aunque algunas voces educativas vean en esta 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 las 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.

2.2.- Marco de referencia dentro de la EA

Aunque no es motivo de este trabajo hacer un repaso histórico de la EA hasta nuestros días, sobre lo que existe abundantes referencias bibliográficas (Marcano, 2000) y que están recogidas perfectamente en el Libro Blanco de la EA (Ministerio de Medio Ambiente, 1999), si podemos poner de relieve algunos momentos clave.

Si partimos del momento en que empieza a ser utilizado el termino EA, situaríamos su origen a fines de la década de los años 60 y principios de los años 70, período en que se muestra mas claramente una preocupación mundial por las graves condiciones ambientales en el mundo, por lo que se menciona que la EA es hija del deterioro ambiental.

Desde los primeros informes del *Club de Roma*, en los años setenta, los medios no han parado de hacerse eco de esta problemática diariamente, con un aluvión de informaciones referentes a la salud del Planeta. Si algo queda claro de todo ello es que la Biosfera no puede soportar por mucho más tiempo el actual modelo de sociedad que sustentamos.

La expansión de la EA está unida a las conferencias internacionales, aunque su comienzo es necesariamente anterior. Aunque el término EA ya aparece en documentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO), datados de 1965, la primera mención explícita que inicia su rápido desarrollo se realiza en 1972, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que tuvo lugar en Estocolmo durante la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Humano, y que aún hoy constituye un hito y una referencia obligada al hablar del ambiente y de la EA (Caride y Meira, 2001).

Aquí se reconoce oficialmente la existencia de este concepto y de su importancia para cambiar el modelo de desarrollo y fue donde se constituyó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entidad coordinadora a escala internacional de las acciones a favor de la protección del entorno, incluida la EA. El punto culminante de uno de los programas internacionales de educación, realizado con la ayuda del PNUMA fue la Conferencia Intergubernamental sobre EA celebrada en Tbilisi en 1.977, en la que se adoptó la siguiente meta: *"Formar una población consciente de la existencia e importancia del medio ambiente global y de su problemática y que posea los conocimientos, actitudes, motivaciones y competencias necesarias para contribuir de forma individual y colectiva a la resolución de los problemas actuales y a la prevención de otros que podrían sobrevenir"*. A partir de entonces del concepto de EA se ha ido modificando a lo largo de los años.

Por eso consideramos interesante matizar, en lo posible, qué es lo que nosotros entendemos como EA y en qué marco nos desenvolvemos. Toda propuesta educativa exige la concreción

previa de un cuerpo conceptual de referencia. Como una de las finalidades de la EA es la comprensión y construcción de estructuras conceptuales que expliquen el funcionamiento del entorno, es preciso dilucidar cuáles son esos conceptos clave que garanticen un saber orientado a la acción.

La EA ha sido definida y redefinida durante los últimos veinticinco años con mayor o menor fortuna, pero lo que nadie pone en duda es un proceso que crea conciencia y lleva a comprender las relaciones entre los humanos y el ambiente (natural, social, cultural, tecnológico, económico, etc.). La EA se relaciona con conocimientos, procedimientos y actitudes y su objetivo es el comportamiento responsable con respecto al medio y el compromiso para participar de forma activa por el mismo.

En *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence* (NAAEE, 2000) la Asociación Norteamericana para la EA (NAAEE) identifica una serie de características específicas de la EA, como son:

- Es una educación centrada en el alumno, que provee al éste de oportunidades para construir su conocimiento a través de diferentes tipos de tareas.
- Favorece la experiencia directa del alumno retándolo al uso de pensamiento complejo.
- Promueve aprendizaje activo a través del grupo y la comunidad, donde pueden compartir ideas y experiencia .
- Se desenvuelve en contextos reales en los que los conceptos y herramientas aprendidos puedan ser utilizados.

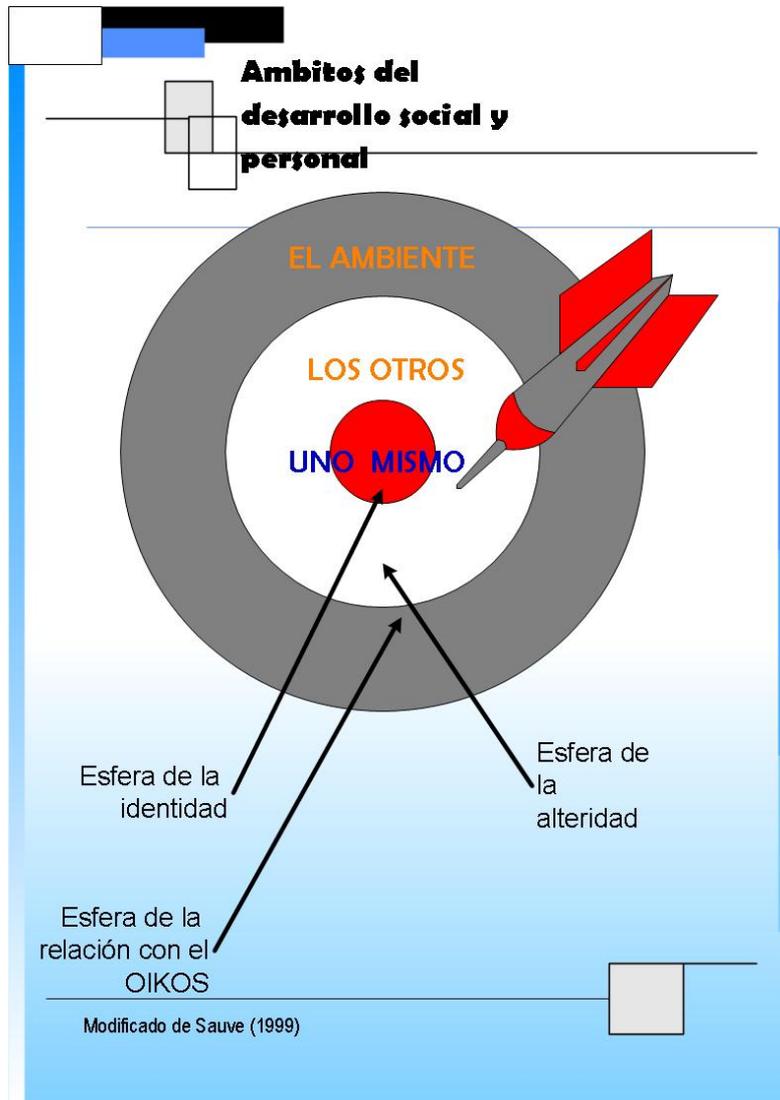
El conocimiento del medio, el desarrollo de actitudes y comportamientos a favor del mismo, así como el de las capacidades necesarias para poder actuar en consecuencia, están reconocidos como objetivos prioritarios de la educación. Ello implica, lógicamente, un cambio en determinados criterios y estrategias con que vienen actuando las estructuras educativas, que reproducen una forma de pensamiento que nos ha conducido a la situación de deterioro de nuestro planeta, por unos nuevos enfoques críticos e innovadores (Vega y Alvarez, 2005).

Los componentes clave de la EA (Tilbury, 2001) que amplían su práctica en este nuevo siglo son:

1. Temas sobre desarrollo sustentable
2. Educación socialmente crítica
3. Procesos participativos
4. Asociaciones para el cambio

Toda tarea educativa está enmarcada en tres ámbitos de desarrollo personal y social (Sauvé, 1999): la esfera personal del “yo”, la de los “otros” y finalmente, está la tercera esfera, el campo de la EA. (Figura 2.2).

Figura 2.2: Ámbitos de desarrollo social y personal en las tareas educativas



Sin embargo, existen una serie de ideas clave que debemos resaltar, ya que constituyen una base importante para proceder a la evaluación de cualquier programa, como son las propuestas desde la NAAEE para el diseño de materiales de EA (NAAEE, 2000):

1. **Precisión e Imparcialidad:** los materiales deberían ser precisos a la hora de describir los problemas ambientales, y al mismo tiempo deben ser capaces de reflejar la mayor cantidad de puntos de vista sobre ellos.
 - 1.1 Objetividad contrastada
 - 1.2 Presentación equilibrada de teorías y puntos de vista diferentes.
 - 1.3 Abierto a la investigación y el análisis
 - 1.4 Reflejo de diversidad
2. **Transversalidad y visión sistémica:** en el medio ambiente no existen los compartimentos estancos, por lo que la visión sistémica debe prevalecer sobre la compartimentalización del conocimiento.

3. Profundidad: los materiales de EA deberían fomentar la conciencia del medio natural y del modificado por el ser humano, una comprensión de los conceptos ambientales, condiciones y temas principales y un conocimiento de los sentimientos, valores, actitudes, y percepciones sobre los temas ambientales, adecuados, como es lógico, para niveles de desarrollo diferentes.
 - 3.1 Toma de conciencia
 - 3.2 Enfocado en conceptos
 - 3.3 Conceptos adecuados al contexto
 - 3.4 Atención a escalas diferentes de edad, sociedad, etc.
4. Enfatizar la adquisición de habilidades: los materiales de EA deberían favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los alumnos controlar los temas ambientales.
 - 4.1 Pensamiento crítico y creativo
 - 4.2 Habilidades orientadas a las cuestiones ambientales
 - 4.3 Habilidades de acción
5. Orientación para la Acción: los materiales de EA deberían promocionar la responsabilidad cívica, alentando a los alumnos para usar sus conocimientos, habilidades personales como base para resolver los problemas ambientales a través de acciones concretas.
 - 5.1 Sentido de responsabilidad y apuesta personal
 - 5.2 Autoeficacia
6. Validez Educativa: los materiales de EA debería basarse en técnicas instructivas efectivas que creen ambientes de aprendizaje adecuados.
 - 6.1 Aprendizaje basado en el alumno
 - 6.2 Maneras diferentes de aprender
 - 6.3 Conexión a la vida cotidiana de los alumnos
 - 6.4 Amplio horizonte de aprendizaje
 - 6.5 Interdisciplinario
 - 6.6 Metas y objetivos
 - 6.7 Adecuación para opciones específicas de aprendizaje
 - 6.8 Evaluación
7. Usabilidad: los materiales de EA deben diseñarse de forma que sean atractivos y fáciles de usar.
8. Claridad y lógica

Por otro lado algunos autores proponen un listado de componentes que debe tener la Educación para el Medio Ambiente (Huckle, 1992):

1. Conocimiento del medio natural y de su potencial para el uso humano
2. Comprensión teórica y práctica de la tecnología apropiada
3. Un sentido de la historia y un conocimiento del impacto de formaciones sociales en cambio sobre el mundo natural
4. Concienciación de los conflictos de clase y de los movimientos sociales
5. Cultura política
6. Concienciación de futuros sociales y ambientales alternativos, y de las estrategias políticas mediante las cuales estos futuros serán realizables
7. Comprensión de la ideología dominante y del consumismo
8. Participación en temas reales

9. Provisionalidad y optimismo

También se pueden proponer una serie de características para la Educación para la Sostenibilidad (Sterling, 1996):

1. Contextual
2. Innovadora y constructiva
3. Holística y a escala humana
4. Integradora
5. Orientada al proceso y la acción
6. Crítica
7. Equilibradora
8. Sistémica
9. Ética
10. Intencionada
11. Inclusiva y duradera

Y de igual forma se puede hacer lo mismo para las componentes de la EA para la Sostenibilidad (EapS) (Tilbury, 1995):

1. Es relevante
 - a. En las necesidades de la sociedad.
 - b. A las necesidades presentes y futuras de los estudiantes.
 - c. En el *curriculum*.
2. Es holística
 - a. En su visión del medio en referencia a:
 - i. escalas ambientales (local-global).
 - ii. dimensiones ambientales (social, económica, política, histórica, cultural, estética, física y biológica).
 - iii. perspectivas ambientales (género, etnia, etc.).
 - b. En su visión de los problemas y sus soluciones.
 - c. En su planteamiento para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - d. En su planteamiento para el desarrollo íntegro de la persona.
3. Está orientada hacia los valores
 - a. Enseña valores para la sostenibilidad (ética ambiental), como:
 - i. valores de responsabilidad social
 - ii. preocupación por todas las formas de vida.
 - iii. armonía con la naturaleza.
 - iv. compromiso de trabajar con y para los otros.
 - b. Orienta la clarificación e integración de los valores.
 - c. Enseña sobre valores.
 - d. Conciencia de la existencia de diferentes valores, que influyen en la calidad ambiental.
 - e. Conciencia de la influencia de la cultura, religión, clase socioeconómica, género, etc.
4. Se basa en temas
 - a. Identificación de problemas (temas).
 - b. Investigación.
 - c. Búsqueda de soluciones.
 - d. Lleva a cabo acciones.
 - e. Evalúa el impacto de las acciones.

5. Orientada hacia la acción
 - a. Implica a los estudiantes en acciones ambientales reales o simuladas.
 - b. Proporciona conocimiento y experiencia en una variedad de acciones ambientales e incluye:
 - i. negociación
 - ii. persuasión
 - iii. consumismo
 - iv. acción política
 - v. acción legal
 - vi. ecogestión

6. Es una educación crítica
 - a. Favorece el conocimiento reflexivo y crítico, como:
 - i. toma de decisiones.
 - ii. recursos-producción, uso y distribución.
 - iii. organización social.
 - iv. vínculos entre estilos de vida, hechos cotidianos y temas ambientales.
 - b. Promueve aptitudes/capacidades de pensamiento mediante:
 - i. principales discusiones políticas e ideológicas.
 - ii. implicación personal.
 - c. Genera aptitudes y valores democráticos.
 - d. Invita a un compromiso con valores democráticos de libertad, justicia, tolerancia, etc.
 - e. Favorece experiencias en procesos de política ambiental.
 - f. Incrementa la participar en procesos reales o simulados de política ambiental a diversos niveles.

En general partimos de la base que la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EapS) debe ser:

- Interdisciplinaria
- Desarrolla una concepción ética global
- Aprendizaje de conceptos ecológicos básicos
- Alienta procesos mentales para la resolución de problemas
- Enseña a pensar en términos de interacción
- Uso del entorno inmediato o cercano
- Se dirige al presente y al futuro
- Trabaja en equipo
- Organización flexible (sobre todo escolar)
- Formación adecuada de profesores y monitores
- Tiene un carácter más ético que técnico
- Presenta un marcado carácter constructivista

Todo ello con una serie de bases metodológicas definidas porque:

- Cuida la motivación
- Utiliza métodos activos y participativos: experimentación e investigación
- La enseñanza debe desarrollarse sobre procesos y no sobre “cosas” aisladas
- Debe ordenar y estructurar el saber disperso que el destinatario posee
- Trabajo en equipo tanto entre docentes como entre los destinatarios
- Utilización de técnicas de simulación, juegos y dramatización

Incluida en este ámbito, para integrar las diferentes sensibilidades educativas, se han propuesto diversos marcos comprensivos que incluyen: la educación ciudadana, la educación en una perspectiva planetaria; la educación en una perspectiva mundial, la educación global ,

la educación para el desarrollo de sociedades sustentables y la responsabilidad global, la educación para el desarrollo sustentable, la educación para el futuro sustentable, la educación para la sustentabilidad, la educación por un mundo solidario y responsable y algunas otras (Sauve, 1999).

Partiendo de la base de que existen múltiples enfoques de la EA se está asumiendo la propuesta de “normalizar” la nomenclatura dispersa y dejar a un lado este término y que sea sustituido por el de “Educación para la Sostenibilidad” o “para el Desarrollo Sostenible” aunque consideramos todo esto dentro de una retórica cambiante dentro de lo políticamente correcto.

Hoy día usamos el término Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) porque este término es el más usado a nivel internacional y en documentos oficiales de las NNUU. Por otro lado utilizamos también, y de forma simultánea, el de Educación para la Sostenibilidad porque cultural y políticamente es más apropiado.

Algunos autores insisten en que la EDS es más amplia que la EA, y que la segunda está dentro de la primera, otros hacen todo lo contrario. La respuesta a qué visión sería la más amplia va a depender de la perspectiva de cada uno. Si estamos viendo a través de las lentes de la EDS, veremos la EA acompañando a la Educación para la paz, educación para los derechos humanos, educación sexual, etc. Si tenemos una visión del mundo a través de los lentes de la EA, veremos la Sostenibilidad como un área de estudio acompañada de temas ambientales, sociales y económicos, etc. (MCKeown y Hopkins, 2003).

Frente a una visión balcanizada y jerarquizada, con una clara función reproductora, los temas transversales reclaman un enfoque más integrado o global, un nuevo paradigma de la complejidad (paradigma sistémico), que admita la mayor riqueza de interacciones entre las diferentes áreas disciplinares y entre éstas y las áreas transversales, y dado su contenido ético, exige un enfoque deliberativo, socio-crítico del sistema y la cultura situado en la función emancipadora de la Escuela (paradigma dialéctico-crítico) que nos llevaría a un planteamiento radical caracterizado por un enfoque global o complejo y socio-crítico de la educación como fenómeno emancipador, y que podríamos llamar, en un intento sincretizador, Educación Global (Yus, 2000), aprovechando para nuestro contexto ciertas tradiciones pedagógica, procedentes de países anglófonos (Pike y Selby, 1998).

En el caso de la EA hay que contar con más premisas filosóficas (metodológica, ética, metacientífica...) que organicen la formulación de los contenidos, paradigma que, en nuestra opinión, debe referirse a una visión compleja y ecológica del mundo al respecto, creemos que la escuela debe facilitar la transición desde formas de pensamiento simples a otras más complejas (García, 2000), desde un pensamiento más condicionado por la cultura dominante hacia otro más crítico .

Desde nuestro punto de vista la Educación debe ser Global (en el sentido de la Escuela Canadiense de Selby), todo lo demás son acotaciones difíciles de establecer y todavía más difíciles de definir, pero esforzándonos por concretar podríamos decir que: probablemente la EDS es más concreta, por definición y por el objetivo y posiblemente más fácil que la comunidad lo entienda (aunque haya el riesgo que legitime la noción de un crecimiento económico infinito, aunque con una marcha sostenible). La EA es un componente de la EDS y uno de los ramales donde la EDS es construida. Mientras que la EDS se dirige de forma crítica a consideraciones sociales, políticas y económicas, la EA se concentra en el medio ambiente. La EDS es, básicamente, el próximo eslabón de la EA pero con una perspectiva y comprensión más amplia de las interrelaciones entre estos componentes y el medio.

Tanto la EA como la EAD encierran propuestas más abiertas y flexibles, supuestamente adecuadas a las demandas culturales y naturales. Representan una respuesta a la necesidad

de cambios, innovaciones y esperanzas para que el sistema educativo logre cumplir, por lo menos en parte, sus obligaciones en la construcción de una ecológicamente más justa (Sato, 2000).

En la literatura internacional encontramos otros términos como sinónimos de Educación para el Desarrollo Sostenible, EA para la Sostenibilidad (EApS), Educación para la Sostenibilidad, etc. Para entender la raíz de estos términos necesitamos echar un vistazo a la literatura de las organizaciones internacionales y al origen y evolución del concepto de Desarrollo Sostenible (MCKeown y Hopkins, 2003).

Quizá estos últimos términos son los que consideramos más apropiados, por englobar la mayor parte de las visiones y sensibilidades, por lo que va a ser el marco en el que vamos a desenvolver nuestro trabajo. Aunque en algunos casos utilicemos de forma alterna EA y EApS, queremos dejar claro que estamos hablando de la misma visión.

2.3.-Usos que hacen de las TIC los educadores ambientales

Existen múltiples estudios en los que se reflejan los perfiles de los docentes con respecto a las TIC (Ramirez et al., 2007), pero sólo hemos encontrado uno que haga referencia a los educadores ambientales (Heimlich, 2003).

Es este trabajo, que nos ha servido de referencia, se reflexiona sobre los hábitos de los educadores ambientales norteamericanos y lo hemos utilizado para proponer distintos aspectos del cuestionario y que hemos querido adaptar al mundo de los educadores ambientales hispanoparlantes.

Gran parte de estos trabajos se han concentrado en el estudio de las facilidades y los obstáculos que, de acuerdo con Ertmer et al. (1999), intervienen en la superación o en el establecimiento de las denominadas barreras de primer o segundo orden en los procesos de cambio educativo (Ver tabla 2.1).

Tabla 2.1: Barreras al cambio educativo mediante el uso de las TIC según Ertemer et al. (1999)

Barreras de primer orden	Barreras de segundo orden
No dependen directamente del profesorado	Inherentes a la propia condición del profesorado
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad o dificultad de acceso a los ordenadores • Conexiones y software • Disponibilidad y falta de tiempo para planificar y preparar actividades instructivas con las TIC • Adecuación o inadecuación del apoyo técnico y administrativo que recibe el profesorado para llevar a cabo las tareas • Idoneidad de las políticas de introducción de las TIC en la escuela • Apoyo social que desde la escuela y desde el exterior se proporciona al profesorado que desea llevar a cabo innovaciones en este terreno 	<ul style="list-style-type: none"> • Creencias que tienen los profesores en relación a la enseñanza y al aprendizaje • Papel que deben jugar las TIC en el proceso educativo • Tipo de prácticas docentes que adoptan

En general, el profesorado no es un colectivo demasiado dispuesto al cambio (Wallace, 2004; Wasserman y Millgram, 2005; Toter et al., 2006), y además en estos trabajos se muestra en muchos casos, la escasa preparación por parte de los docentes para utilizar las TIC como herramienta pedagógica (Guitert, 1998) y su predilección por el uso de otros métodos más tradicionales.

Gruber et al. (2001) discuten los obstáculos vinculados con los cambios en las escuelas, y abordan razones de dimensión personal para justificar una posible resistencia a la innovación basándose en los estudios de Schermer (1997). Según estos autores, es inherente al ser humano resistirse a los cambios que afecten sus rutinas, hecho que no debe ignorarse en los procesos de cambio en las escuelas y llaman la atención sobre la posibilidad de que exista un legado de frustración e inseguridad, provocado por pasadas experiencias de innovación poco exitosas, que consecuentemente pudieran generar una resistencia lógica a proyectos posteriores.

Tal y como plantean Mominó et col. (2008) existe un amplio consenso entre los investigadores que analizan el fenómeno de la innovación educativa y, particularmente, entre los que han investigado las innovaciones basadas en procesos de adopción de las TIC, sobre el hecho de que el profesorado desempeña un papel determinante en la caracterización y el resultado final de estos procesos, así, Villar y Cabero (1997) señalan que los coordinadores de proyectos de innovación relacionados directamente con TIC identificaban como uno de los obstáculos fundamentales para la integración de las nuevas tecnologías en los centros el presupuestar créditos específicos para la adquisición de materiales relacionados con las nuevas tecnologías.

No obstante es importante constatar que, a pesar de todas las dificultades, resistencias y obstáculos, los profesionales de la educación tienen asumido que la penetración de las TIC y de Internet en la sociedad es imparable y que su conocimiento y su uso en la escuela es ineludible (Domingo, 2005).

Existen estudios en los que se reflejan las actitudes y las predisposiciones de los docentes al uso de las TIC (Valeiras et al., 2001) que clasifican a los mismos en:

1. Innovadores, con buena actitud hacia las TIC.
2. Conservadores, que prefieren utilizar los medios tradicionales aunque le interesa la capacitación.
3. Indiferentes, que no les interesan las TIC y prefieren seguir con métodos tradicionales.

Lo cierto es que desde la EA tradicional se ponen reparos 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. Estudios como los de Palmer (Palmer et al., 1999) 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.

Aunque 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 perfiles docentes (Ruder-Parkins, 1991) que hacen referencia al mayor o menor grado de utilización de las innovaciones tecnológicas y que permite hablar de los profesores como: innovadores, líderes o resistentes. Creemos, como propuesta de partida, que en el gremio de los educadores ambientales predomina éste último, respecto al uso de las TIC.

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 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 de la EA y la más reciente EpDS, existe una urgencia de examinar las conexiones de las tecnologías, la experiencia humana y el conocimiento, de consideraciones epistemológico y ontológicas, como informan sobre las problemáticas relaciones de los humanos/cultura y medio/naturaleza.

Existe una brecha entre aquellos que prefieren que la población se eduque ambientalmente desde el mismo medio y los que admiten el uso de nuevas tecnologías, como Internet, en este sentido el dilema presencial-virtual va a estar presente en los debates sobre EA de forma ineludible.

La obtención de información y acceso a bases de datos con información fidedigna forma parte de las competencias de alfabetización contemporánea en temas ambientales y constituye uno de los grandes retos para los educadores ambientales al favorecer procesos de aprendizaje basados en el contraste de información obtenidos de la red sobre problemáticas globales que pueden ser comparados con los problemas locales.

Para los más críticos, se pueden exponer una buena serie de inconvenientes (Payne, 2003) morales, sociales, políticos y ecológicos en el uso de las tecnologías, que requieren estudios más rigurosos. La forma “ontológica” de la experiencia con ordenadores es, según el autor, fundamentalmente mental, individual y discursiva/textual; sensorialmente estática, monótona y repetitiva; socialmente constreñida y restrictiva medioambientalmente hablando; geográficamente limitada pero espacialmente fluida; temporalmente concentrada pero flexible y, fundamentalmente, instrumental sin el componente de manufacturación, ordenación y codificación.

Con esta variedad de opiniones y perspectivas queremos seguir profundizando sobre cuáles son los obstáculos y resistencias reales y concretos de los educadores ambientales con respecto a las TIC en esta época que nos ha tocado vivir, y será motivo de análisis en el capítulo 5.

2.4.-EA y TIC

Las TIC 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, aportan instrumentos que pueden ser utilizados de forma original, y que en un contexto adecuado generan valores añadidos para la EA.

Coincidimos con López et al. (2005) en que los Medios de Comunicación Social unidos a las TIC, 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 conseguiremos

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.

Sin embargo, del conjunto de estudios, análisis prospectivos y experiencias que exploran las posibilidades pedagógicas de las TIC se pueden establecer derivaciones y aplicaciones concretas para la investigación educativa, 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.

Hablar de TIC aplicadas a la EA, nos exige que tengamos en cuenta dos aspectos, uno respecto a los criterios a contemplar de manera general en el ámbito de la formación, y otro específico a aplicar en la EA (Cabero et al., 2002, 2005) (ver tabla 2.2).

Tabla 2.2: Aspectos a considerar en las TIC aplicadas a la EA

Generales	Específicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La selección de los medios debe hacerse teniendo en cuenta los objetivos y contenidos que se desean alcanzar y transmitir ▪ Las predisposiciones que el alumnado y el profesorado tengan hacia el medio pueden condicionar los resultados que se obtengan, y en consecuencia, debe de ser uno de los criterios a movilizar para su puesta en acción ▪ Contemplar las características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo; el contexto instruccional y físico es un elemento condicionador, facilitando o dificultando la inserción del medio ▪ Las diferencias cognitivas entre los estudiantes pueden condicionar los resultados a alcanzar y las formas de utilización ▪ Los medios deben propiciar la intervención sobre ellos ▪ Las características técnicas del medio y sus parámetros de cualidades es una dimensión a considerar; en la medida de lo posible seleccionar medios que permitan la participación del profesorado y el alumnado en la construcción de los mensajes ▪ Analizar los mensajes contemplando no sólo su capacidad como canal, sino también las características de los mensajes que transmite, y sobre todo contemplando los valores transferidos ▪ No marginar socialmente a los estudiantes ▪ Las calidades técnicas, facilidad y versatilidad del medio, deben ser también contempladas; seleccionar medios de fácil utilización ▪ En la medida de lo posible, seleccionar medios que puedan relacionarse con otros 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparados por equipos interdisciplinarios que recojan una visión amplia del concepto de medio ambiente ▪ Que favorezca las actividades en grupo ▪ Que pueda adaptarse con facilidades a contextos diferentes ▪ No contaminantes ▪ Fáciles de obtener ▪ Reutilizables o reciclables siempre que se pueda ▪ Lo menos costosos posible

Todo esto, nos lleva a pensar que la elección de un medio no es una cuestión azarosa, sino que intervienen en la misma diferentes factores, que van desde los meramente técnicos-educativos, hasta los funcionales.

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 TIC en la EA y los que existen son claramente insuficientes (Yamada y Tadokoro, 1999).

En la revisión documental que hemos hecho para este trabajo, intentando escudriñar las investigaciones que relacionan la EA con las TIC, ordenadores o Internet, hemos apreciado que existen escasos estudios de relevancia. De hecho, en las tres revistas especializadas de mayor prestigio, como son:

- *Applied Environmental Education and Communication*
- *Environmental Education Research*
- *Journal of Environmental Education*

No pasan de diez artículos relacionados, aunque sea de forma aproximada, con la materia. La mayor parte de los artículos encontrados no examinan la tecnología, su relevancia o pertinencia en EA, sino que se limita a casos de estudio de una aplicación didáctica o adaptaciones de las mismas. Esta falta de reflexión crítica en el uso de la tecnología por parte de los educadores ambientales puede ser un buen aliciente para justificar los trabajos que presentamos y el planteamiento de otros semejantes.

Si hacemos un acercamiento a la realidad de la EA en Internet, analizando de forma aproximada cuáles son las búsquedas de los usuarios de todo el mundo, en un determinado período de tiempo utilizando Google Trends ¹, nos llama la atención el poquísimos interés que despierta la EA (ver figura 2.3).

Incluso se observa una disminución de las búsquedas de estos términos en el tiempo.

De igual manera si revisamos la actividad de la blogosfera en términos de porcentajes de *posts* que contengan “Educación Ambiental” o “*Environmental Education*” través de Buzzmetrics² (ver figura 2.5), lo que podemos resaltar es que estos términos son prácticamente inexistente en Internet y se traduce en un escasísimo número de *posts* diarios según Technorati³ (ver figura 2.4).

¹ <http://www.google.com/trends>

² <http://www.nielsen-online.com>

³ <http://technorati.com/>

Figura 2.3: Tendencias de las búsquedas realizadas en Google por los internautas con respecto a los términos “Educación Ambiental” y “Environmental Education”

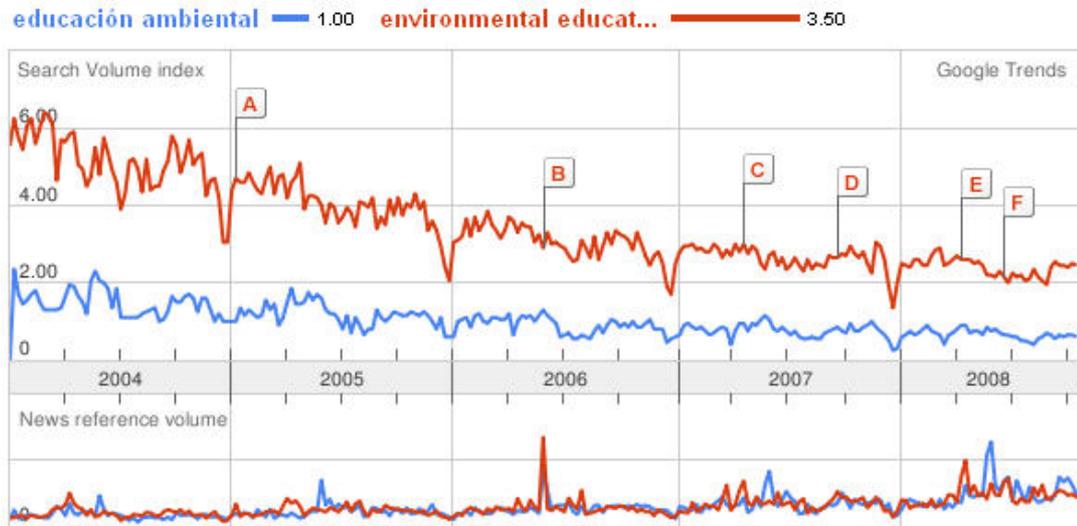


Figura 2.4: Porcentajes de posts que contienen los términos “Educación Ambiental”, “Environmental Education” según Technorati

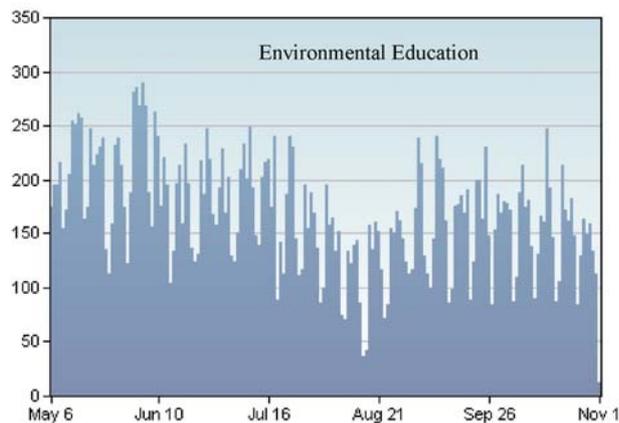
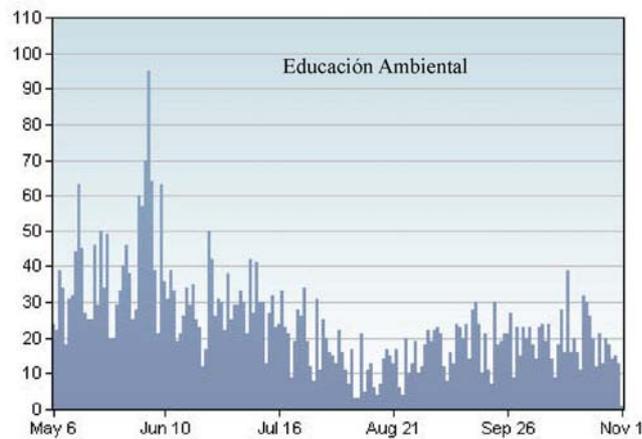
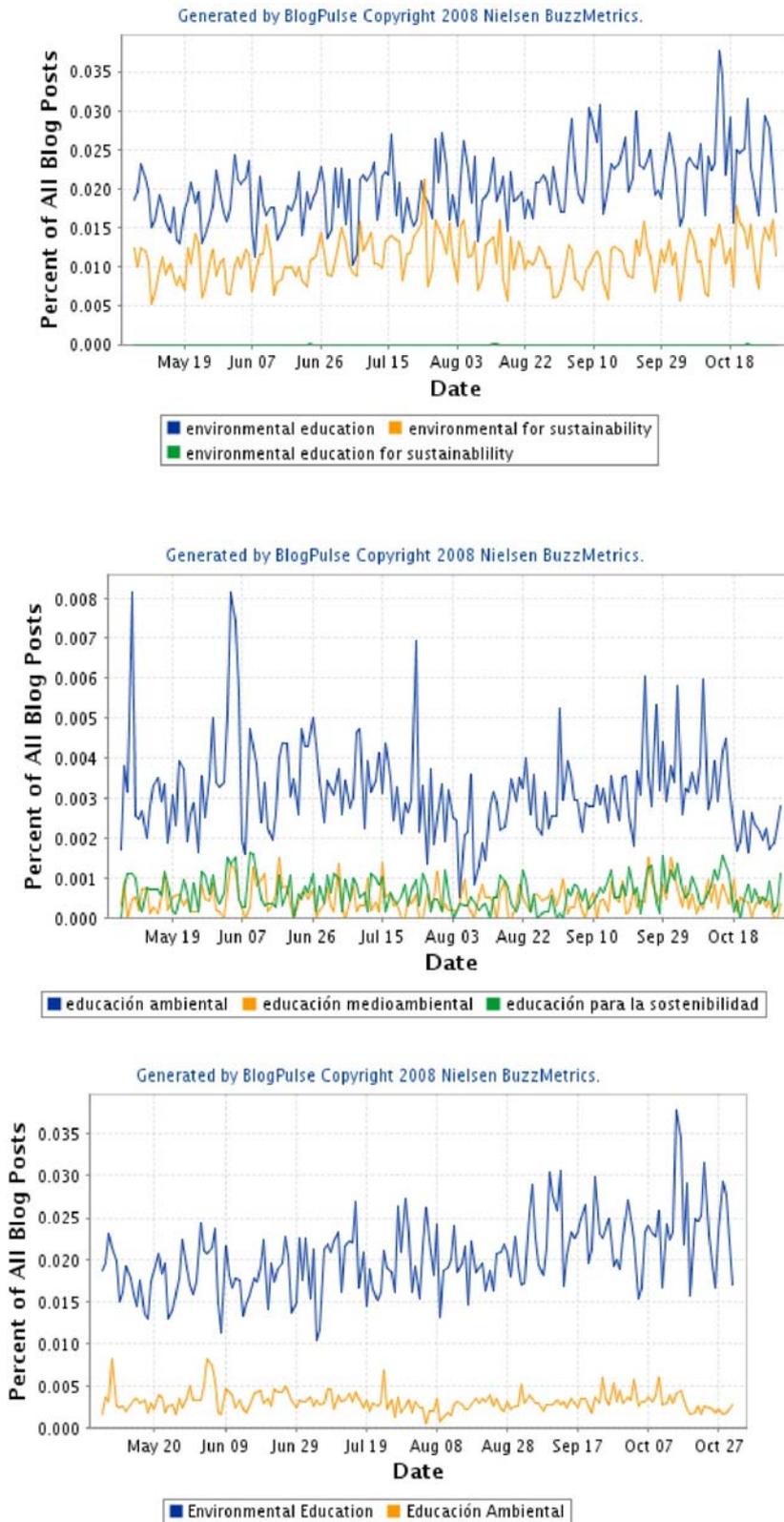


Figura 2.5: Número de *posts* que contienen los términos “Educación Ambiental”o “Environmental Education” en un periodo determinado.



En el ámbito estatal, esta falta de perspectiva se refleja en documentos trascendentales para el diseño de políticas educativas como en el caso del Libro Blanco de Educación Ambiental (Ministerio de Medio Ambiente, 1999) donde sólo se hace referencia a las TIC aplicadas a la EA de forma explícita en unos pocos apartados, en los que se dice:

- *“También hay que señalar las posibilidades de las tecnologías multimedia como recurso para la comunicación ambiental. A través de la combinación de diferentes recursos expresivos -texto, sonido e imágenes- y de la utilización de un enfoque atractivo e interactivo, pueden contribuir a facilitar un acercamiento personal a los temas ambientales, especialmente en determinados sectores de población, por ejemplo los jóvenes⁴”.*
- *“Potenciar el uso de las nuevas tecnologías aplicadas al campo educativo y la creación de redes de comunicación a nivel local, nacional e internacional, que permitan a los docentes acceder a la información sobre experiencias, proyectos, materiales y recursos relacionados con la educación ambiental: Internet, grupos de discusión, etc⁵”.*
- *“Las nuevas tecnologías informáticas y multimedia abren nuevos caminos a la información ambiental, desde lo local a lo global. Por un lado, pueden asegurar la reutilización de lo que se divulga en los medios tradicionales, generalmente efímero. Por otra parte, el acceso a múltiples fuentes y bases de datos facilita el contraste de la información antes de ser publicada⁶”.*
- *“Colaborar con otros agentes promotores de la educación ambiental en la elaboración de recursos de divulgación ambiental (materiales interactivos, juegos didácticos, páginas web en Internet, etc.) aprovechando las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías multimedia⁷”.*

En el ámbito regional, cuando revisamos el documento final de la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (Consejería de Medio Ambiente, 2006), algo posterior en el tiempo al expuesto anteriormente, podríamos pensar que los temas TIC tendrían más relevancia, sin embargo sólo los vemos reflejados en tres de las recomendaciones propuestas por dicho documento, y ninguna en el ámbito educativo propiamente dicho:

1.-En referencia al apartado 6.4 sobre las asociaciones y formas de capacitación:

Recomendación 127

“Crear una red de asociaciones que realicen actividades de educación ambiental para potenciar el intercambio de experiencias y el apoyo mutuo a la hora de desarrollar programas de educación ambiental, y que aprovechando el uso de las nuevas tecnologías, fomenten la participación, la coordinación y la información en educación ambiental, creando bancos de proyectos, foros de ideas”.

2.-En referencia al apartado 6.5 sobre empresas, organizaciones empresariales y sindicatos:

Recomendación 153

“Incorporar la utilización de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en las actividades formativas que se realicen. Divulgando

⁴ Apartado 5, punto 8 que hace referencia a los instrumentos válidos para la EA.

⁵ Apartado 6, punto 6.3, subapartado 4.4, que hace referencia a las acciones e iniciativas dentro de los marcos de acción en el sistema educativo.

⁶ Apartado 6.5, punto 11, donde se refieren a los medios de comunicación.

⁷ Apartado 6.5, punto 3.5.

también la reducción de los impactos ambientales de la actividad económica derivada del uso de estas tecnologías”.

3.-En referencia al apartado 6.6 sobre los medios de comunicación:

Recomendación 183

“Fomentar la colaboración en la elaboración de recursos de divulgación ambiental (materiales interactivos, juegos didácticos, páginas web...) de los medios de comunicación con otros agentes promotores de la educación ambiental, aprovechando las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías multimedia”.

Partiendo de la base de la validez del uso de la tecnología en la educación, el uso adecuado en EA depende de la forma en la que la utilicemos. El tema fundamental estaría en cómo usamos estas herramientas para la docencia sin que suplante al educador ni al medio natural (Heimlich, 2003), y que se ajuste al currículo escolar o estándares educativos (Moore y Huber, 2001).

Los educadores ambientales tienen acceso a todas las herramientas de la educación formal además de los recursos ofrecidos por el medio natural: paisajes urbanos, paseos por el campo, terrarios, huertos, etc. El mundo natural, nuestro ambiente, constituye uno de los objetivos de lo que enseñamos. En el colegio, parques, centros de interpretación, zoológicos, museos, enseñamos usando el medio para aprender sobre él y enseñar a conservarlo.

La EA debe ir adaptándose al cambio tecnológico para mantener su relevancia social, pero cada cambio debe producirse tras una reflexión previa.

Con el incremento del uso de Internet y las nuevas tecnologías vemos algunas preguntas que aparecen a raíz del contraste entre el mundo “*real*” y el mundo “*virtual*” en EA. Esta concepción de “*experiencia artificial*” y 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 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).

Los trabajos más frecuentes en la investigación sobre EA y TIC son las recopilaciones y trabajos para favorecer el uso de Internet y la búsqueda de recursos y la formación de educadores y formadores 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*, con las aportaciones de Isbell, que normalmente se restringen al uso de Internet como fuente de recursos, y en los que en algunos casos ha hecho referencia a programas colaborativos (Isbell, 2005).

En Europa, *Eurosybioses*, 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. Es una revista *on-line* con el objetivo de promover el uso de sitios web interesantes y abrir nuevos campos en educación abierta a distancia (*Open Distance Learning, ODL*), que parece haber sido abandonada en los últimos tiempos.

Ya quedan atrás los primeros trabajos en territorio español en los 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 EA y que desean aprovechar las posibilidades que ofrece Internet, especialmente como medio para localizar y conseguir documentos y recursos”(Sureda y Calvo, 1998).

Sureda (2004) ofrece una técnica muy perfilada orientada a utilizar Internet para investigadores en EA que están siendo aprovechadas por las últimas promociones del Curso de Doctorado Interuniversitario de EA en el que se enmarca esta investigación.

Siguiendo esta pauta de mostrar las posibilidades de Internet como fuente de recursos existen otros trabajos de estudiosos ajenos al campo ambientalista (Cabero et al. 2002) en los que se reflejan las necesidades en la formación del profesorado, y muestran Internet como herramienta de apoyo para la formación ambiental así como 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 TIC en la investigación relacionada con la EA y se centra de forma crítica en los aportes que hace Internet en la globalización de la accesibilidad de información, señalando que:

“Resulta difícil encontrar algunos puntos oscuros en las aplicaciones comunicacionales de las NTIC al campo de la investigación.

Pero, 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; 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 amplificadas y distorsionada al re-convertirse en material virtual para la comunicación en el ciberespacio”.

Otros trabajos revisan el uso que se puede hacer de Internet como laboratorio científico remoto, en los que se repasa la forma de llevarlo a cabo y la implementación en el aula (Hamza et al., 2000) o hacen un repaso del uso de que se puede hacer de las TIC desde la Educación Global, de nuevo como fuente de recursos para el profesorado, pero de escaso o nulo calado crítico.

Parry (2002) propone el uso de las TIC en conjunción con las visitas escolares a espacios naturales como una nueva y enriquecedora estrategia de aprendizaje. Comparando alumnos que fueron invitados a realizar secuencias tipo *storyboard* mediante ordenadores durante sus visitas, con otros que produjeron presentaciones por medios tradicionales sugiere que la primera metodología favorece una experiencia de aprendizaje más social y cooperativa. Estos alumnos mostraban un mejor aprendizaje de la vida salvaje y reflejaban una mayor inclinación a tomar parte en la gestión y toma de decisiones del espacio natural, que los de las clases convencionales.

Tales usos de las TIC en términos de aprendizaje nos hacen pensar que pueden constituir una importante contribución a la alfabetización ambiental de la ciudadanía (Parry, 2002). Su investigación refleja la importancia de la discusión, la colaboración y el contexto de aprendizaje como metodologías para favorecerle el proceso de aprendizaje utilizando nuevas tecnologías.

Ya, en el año 1993, Rohwedder hacía un repaso exhaustivo de los recursos con los que se encontraban los educadores ambientales y las posibilidades que brindaban las TIC, trabajo que no se ha visto actualizado desde entonces.

Encontramos estudios (Heimlich, 2003) en los que se revisa el uso que hacen los educadores ambientales de Internet como son: comunicación directa, adquisición de información y recursos, etc. y en los 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 et al, 2002; De Pablos et al. 2002).

Una utilidad clara de las TIC en la EA es el uso de programas de simulación y realidad virtual en los que se muestran procesos o problemas complejos de una forma sencilla y visual como los estudios de eutrofización de las aguas en el Proyecto LAKE (Mikropoulos et al., 1997), o el programa Carbópolis para comprender el flujo del Carbono (Eichler y Del Pino, 1998). De esta forma es más fácil comprender procesos que por su naturaleza son imposibles de ver y difíciles de explicar. En algunos casos las simulaciones fueron desarrolladas para investigar sistemas de pensamiento y resolución de problemas ambientales para niños, como son el problema de la deforestación o la disminución de reservas de agua potable (Sheehy et al., 2000). Incluso han aparecido algunos trabajos que aproximan el medio ambiente desde los videojuegos (Perales y Adam, 2006).

Por otro lado existen estudios interesantes que relacionan la EA y la Educación a Distancia (EaD) y el *e-learning* (Ross et al., 2003). El estudio a distancia suele ser autodirigido, tradicionalmente apoyado por libros, documentos y ejercicios para evaluar el proceso de aprendizaje. En vez de avanzar en los entornos de *e-Learning* y los interfaces de enseñanza asistida por ordenador, los estudios a distancia todavía carecen de la oportunidad de participar en ejercicios y debates a través de aprendizaje mediante técnicas no textuales. La enseñanza a distancia efectiva requiere oportunidades de aprendizaje flexibles. Ross y colaboradores (2003) proponen que este tipo de enseñanza debe ser Entretenida, Relevante, Organizada, Temática, Comprometida y Creativa, con las siglas EROTIC, procedentes del inglés.

No obstante, el hecho de que los educadores ambientales prefieran la formación presencial antes que a distancia puede deberse a múltiples motivos (Gilchrist, 2004), a pesar de que existan trabajos en los que se valoran muy positivamente los programas de EA *on-Line* comparándolos con otros desarrollados con metodología tradicional (Aivazidis et al., 2006), aduciendo la mayoría de educadores ambientales que en talleres y seminarios presenciales los participantes pueden compartir directamente experiencias unos de otros, mientras que en los virtuales no (Konen y Horton, 2000; Smith et al., 2004).

Hoy ya disponemos de tecnologías que hacen posible la comunicación más allá de la presencia física, lo que ha facilitado que los procesos educativos a distancia hayan ido tomando cuerpo y resolviendo problemas de enseñanza y formación que, hasta hace algunas décadas, resultaban muy difíciles de abordar.

En este marco, la EA encuentra una vía para el desarrollo y puesta a punto de procesos estables, rigurosos y creativos, que permiten conectar a organizaciones e instituciones que realizan programas con personas que aprenden a muchos kilómetros de distancia, a veces en distintos países y continentes.

Se pueden exponer las posibilidades destacadas de la EaD (Novo, 1998) y su importancia en el campo de la EA orientada al desarrollo sostenible:

1. Permite una formación vinculada al contexto.
2. Hace posible la formación de colectivos plurisectoriales.
3. Incentiva el trabajo multidisciplinario y multisectorial.
4. Favorece la creación de redes.
5. Posibilita roles flexibles para alumnos y alumnas.
6. Estimula el «diálogo» con la realidad.
7. Respeta los ritmos individuales de trabajo y los estilos propios de cada estudiante.
8. Incentiva un rol flexible en los formadores.
9. Permite operar con equipos docentes multidisciplinarios.
10. Hace posible la concurrencia de profesorado de procedencia plurisectorial .
11. Utiliza múltiples canales de comunicación.
12. Se desarrolla con costos de administración reducidos.

Si la EA es, en sí misma, un instrumento esencial para el desarrollo sostenible, el modelo educativo-ambiental a distancia aparece pleno de posibilidades y contrastado por la práctica para este tipo de intervención educativa y viene utilizándose, desde hace años, con la ayuda de las TIC, como es el caso de la creación de aulas virtuales sobre Ecología y Medio Ambiente (Blanco, 2002).

De tal modo, EA y EaD 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. El presente nos dice que operar en dicha dirección es posible y crea buenos resultados (Novo, 1998). El futuro queda abierto. En medio de ambos se abre un ancho camino que, todos, sea cual fuere el nivel educativo en que trabajemos, estamos invitados a recorrer.

Otros trabajos (Sato, 2000), relacionados con EaD y EA 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 a distancia (EAaD), que lleva a cabo el Instituto de Educación (IE) de la Universidad Federal de Mato Grosso (UFMT). Proponen que hablar de tele-EA es un reto muy grande. Igualmente, aceptan que su propuesta surge de la búsqueda de una utopía inmersa en la filosofía de la Teoría Crítica de la Educación, donde observamos la construcción del conocimiento para la reconstrucción de las realidades.

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) han desarrollado el “*DigitalEE*” un complejo entorno colaborativo a través de espacios virtuales, accesibles mediante mundos virtuales y reales. A través de *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 de 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 (Okada et al., 2002).

Trabajos 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 (2002), se pueden considerar dos tipos de EA, una basada en experiencias indirectas a través de recursos educativos como videos o 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 engloban en uno u otro grupo, ninguno de los dos sistemas parece ser efectivo sin el otro.

a) La EA 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.

b) EA 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 requieren de la implementación de otras herramientas que sirvan de apoyo y favorezcan las actividades anteriormente mencionadas.

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

Las tecnologías mediadas por ordenador constituyen una alternativa a la experiencia directa, pero se conoce muy poco sobre la efectividad de este tipo de metodología comparándola con la enseñanza tradicional o los factores que limitan su uso en la comunidad de educadores ambientales (Kudryavtsev, 2006).

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 carecían, 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, etc., estas actividades no pueden ser sustituidas por la informática.

Las TIC podrán 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 et al., 2005).

Especialmente desde países con más tradición en el uso de las TIC, y promovidos desde distintos programas de EA se empezaron a organizar redes de comunicación entre educadores a través de Internet. Algunos estudios sugieren que la gente que participa en este tipo de redes sociales, suelen crear otro tipo de comunidades de aprendizaje “*on-line*” para compartir sus experiencias, buenas prácticas o para resolver problemas (Kudryavtsev, 2006), argumentando que estas comunidades virtuales pueden ofrecer distintos tipos de soporte a sus participantes, que sobrepasan con mucho la que le ofrecen los encuentros cara a cara.

El programa GLOBE promovido por la NASA, uno de los más difundidos y con mayor prestigio internacional, y sobre el que más reflexiones didácticas existen, que usa tecnologías basadas en el uso de Internet, tiene 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.

GLOBE es un programa internacional sobre educación científica orientado a favorecer la comprensión de la ciencia a través de la recogida de datos de investigadores reales. El programa está organizado en áreas de investigación, cada una orientada a un objetivo específico de ciencias ambientales y coordinado por un científico de GLOBE. Cada uno de ellos tiene desarrollada una colección de datos y protocolos para la obtención de los mismos para los alumnos adscritos a él, que se encargarán de entresacarlos y realizar mediciones de su atmósfera local, agua, suelo o cubierta vegetal. Los equipos locales, se coordinan a su vez a través de universidades y otros organismos públicos, quienes facilitan la formación de los profesores implicados y el seguimiento del programa (Penuel y Jeans, 2004).

En la línea del Programa GLOBE existen algunos trabajos (Bozdin y Shive, 2004) en los que se hace un esfuerzo por analizar determinados proyectos colaborativos relacionados con temas ambientales, como el realizado por el *The Lehigh Earth Observatory*⁸ (LEO), sobre la calidad de agua. El observatorio archiva la información recogida en los distintos ecosistemas terrestres, analiza esa información y comunica cómo las actividades humanas influyen en la Tierra.

Se están empezando a desarrollar trabajos muy interesantes sobre programas colaborativos enfocados a la EA, fundamentalmente desde Finlandia, que por su relevancia los expondremos detalladamente en capítulos posteriores.

Sureda y Calvo (1998), con la misma perspectiva que Rohwedder (1994), catalogan las herramientas TIC que se nos brindan a los educadores ambientales y 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*).

⁸ <http://www.leo.lehigh.edu>

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*).

El mismo autor, en otro trabajo (Sureda, 1990) respecto a la EA diferencia tres tipos básicos de documentos para su investigación y análisis:

1. Documentos primarios: libros, publicaciones periódicas, actas de congresos y jornadas y tesis.
2. Documentos secundarios: boletines de resúmenes (analíticos, indicativos, índices de citas) bibliografías, repertorios y directorios.
3. Documentación informatizada y literatura gris.

Sin embargo, para estar actualizado sobre un determinado tema, cada día más los profesionales utilizan los *blogs*, *weblogs* o bitácoras, que son herramientas que permiten la edición de cualquier tipo de contenidos en Internet de manera sencilla y rápida. Estas virtudes han hecho que también sean utilizados por la comunidad investigadora y académica para el intercambio de ideas, convirtiéndose de esta forma en un nuevo canal para la difusión de la Ciencia y confrontación de sus avances, y una más que contrastada herramienta didáctica (Blanco, 2005; Gewerc, 2007; de la Torre, 2006) y su carácter constructivista (Lara, 2005). Si analizamos la III Encuesta a *Bloggers* hispanos, podemos observar que el 34,09% de lo que se lee y el 12% de lo que se escribe pertenece a *blogs* relacionados con la Educación, Ciencia e Investigación (Garrido y Lara, 2008), pero: ¿qué protagonismo tiene la EA en la blogosfera?

Los *blogs* pueden servir de referencia para pulsar la actividad que se genera en la red alrededor de temas específicos, sin embargo no se han realizado estudios que los relacionen con la EA. Existen múltiples investigaciones pero no enfocadas a los aspectos que nos interesan en este trabajo, por lo que creemos que podría ser necesario un acercamiento a aquellos, sobre todo cuando constituyen una herramienta que, sólo en España, duplica su uso cada cinco meses (Cerezo, 2006).

2.5.-Aprendizaje cooperativo y colaborativo

2.5.1.-El aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos con el fin de que los alumnos trabajen juntos para optimizar su propio aprendizaje y el de los demás. La esencia del aprendizaje cooperativo consiste en implementar grupos formales e informales para crear una interdependencia entre los alumnos, de tal modo que todos reconozcan que “se hundan o nadan” juntos.

La metodología requiere de pautas coherentes con la cultura de trabajo colaborativo y deberá ser dinámica en la medida de lo posible, algo que requiere de una dedicación especial por parte de los docentes.

La elección del contenido apropiado es el punto de partida. Seleccionar un contenido que se preste a la investigación de los alumnos (aprendizaje por descubrimiento), ajustado a sus intereses (aprendizaje significativo), que pueda ser sujeto a debate y de colaboración, que

desemboque, finalmente, en la elaboración de nuevos conocimientos por parte del alumno. Sin un tema interesante y apropiado el método colaborativo puede fracasar estrepitosamente (Graván, 2002).

La educación en la actualidad requiere del trabajo de grupo. En las actividades de enseñanza-aprendizaje, el trabajo colaborativo o cooperativo (términos utilizados indistintamente) (Glinz, 2005) conforma uno de los principales elementos. Los proyectos innovadores que usan técnicas de enseñanza-aprendizaje involucran esta modalidad de trabajo en la que el ser que aprende se forma como persona. En el proceso de enseñanza tradicional, el aprendizaje se ha tomado como la transmisión de conocimientos; en los últimos tiempos el paradigma ha cambiado sustentado en la transferencia de conocimientos. La comunicación con los pares abre la percepción de la persona, desarrolla habilidades cognitivas y de trabajo en grupo, respondiendo a las necesidades que se conciben para esta época.

La literatura que defiende las ventajas el aprendizaje cooperativo es vastísima (Sirias, 2005). Algunos, como Slavin (1990), sugieren que la comprensión de los estudiantes es mejor cuando interactúan con otros. Otros argumentan (Whipple, 1987) que las ideas que proceden de diferentes puntos de vista constituyen, de hecho, conocimiento compartido. El aprendizaje cooperativo ha sido asociado con el desarrollo de la creatividad, mejora de ideas, fomento del pensamiento crítico y una mejor retentiva de conocimientos (Schlechter, 1990). David y Roger Johnson recopilan una lista de más de 300 estudios favorables al aprendizaje cooperativo frente a otras metodologías (Johnson y Johnson, 1989).

Su origen, no se puede atribuir a un autor o una corriente pedagógica concreta. Los principios aparecen con Dewey (1994), que se esforzó en proclamar que el aula de clase no debería ser un recinto pasivo y carente de interactividad, sino que debería ser un laboratorio de la vida real donde el docente debía crear una ambiente de aprendizaje caracterizado por los procedimientos democráticos y los procesos científicos, y los alumnos deberían aprender a resolver problemas trabajando en pequeños grupos y en permanente interacción.

Para que la cooperación funcione hay cinco elementos esenciales que deberán ser explícitamente incorporados en cada programa (Johnson et al., 1999):

- a) Interdependencia positiva. El docente debe proponer una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan a qué atenerse. Los miembros deben tener claro que los esfuerzos de cada integrante no sólo lo benefician a él mismo sino también a los demás miembros.
- b) Responsabilidad individual y grupal. El grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, y cada miembro será responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda. El propósito de los grupos de aprendizaje colaborativo es fortalecer a cada miembro individual, es decir, que los alumnos aprenden juntos para poder luego desempeñarse mejor como individuos.
- c) Interacción estimuladora. Los alumnos deben realizar juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño de aprender.
- d) Prácticas interpersonales y grupales. El aprendizaje cooperativo es intrínsecamente más complejo que el competitivo e individualista, porque requiere que los alumnos aprendan tanto las materias escolares como las prácticas interpersonales y grupales necesarias para funcionar como parte de un grupo.
- e) Evaluación grupal. Esta evaluación tiene lugar cuando los miembros del grupo analizan en qué medida están alcanzando sus metas y manteniendo relaciones de trabajo eficaces.

En el modelo de aprendizaje basado en el desarrollo de tareas de carácter colaborativo, se

trabaja uno de los factores que más influye en la actividad académica: la adquisición de información, procesamiento y adquisición e incorporación de nuevas destrezas y conocimientos. El modelo colaborativo se marca, como una de sus finalidades, el desarrollo de objetivos sociales y el intentar relacionar la vida social e intelectual del alumno con la vida y el trabajo futuro, donde le van a ser necesarias determinadas destrezas sociales (Graván, 2002).

La construcción del conocimiento en el aula es un proceso social y compartido. El aprendizaje es un proceso social en dos sentidos, en el sentido de que se aprende en interacción social y en el sentido de que los contenidos que aprendemos han sido construidos socialmente por otros individuos o culturas y acumulados a través de la historia. La interacción se da en un contexto que está socialmente pautado, en el que el sujeto participa en prácticas culturalmente organizadas, y con herramientas y contenidos que son culturales (Rodrigo y Cubero, 2000).

Conceptos elaborados desde diferentes orientaciones como son los de conocimiento compartido, andamiaje o participación guiada, confluyen en una explicación del aprendizaje como colaboración o coordinación conjunta, donde la influencia educativa no se restringe a la interacción profesor-alumno (Rodrigo y Cubero, 2000). La interacción entre alumnos es igualmente reconocida como contexto social de construcción de significados, donde se ponen en marcha mecanismos como los de expresión y reconocimiento de puntos de vista contrapuestos, creación y resolución de conflictos, que se mostrarán relevantes para el aprendizaje.

2.5.2.- Aprendizaje cooperativo mediado por ordenador

El aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (*Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) está bien asentado como una estrategia docente (Comeaux et al., 1998). Existen multitud de investigaciones 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 (Abrami, 1995).

Una tesis doctoral reciente (Pihlainen, 2005) refleja una mejora metacognitiva en un grupo de estudiantes que participan el programa objeto de estudio de este trabajo, produciéndose un incremento notable del grado de cooperación e interacción en el grupo grupo.

El concepto de aprendizaje colaborativo, como el de trabajo colaborativo, ni es nuevo ni aparece con el desarrollo de las TIC. Lo que ocurre es que supera los condicionantes de la enseñanza a distancia basada en tecnologías. El desarrollo del aprendizaje colaborativo en redes está asociado al desarrollo de ambientes de aprendizaje bajo el prisma del CSCL, y estos ambientes explotan las posibilidades de las aplicaciones del trabajo colaborativo a través de redes (CSCW) y sobre ello se ha investigado y experimentado desde distintos prismas (Salinas Ibáñez, 2000).

Aunque algunos autores consideran los términos cooperativo y colaborativo de manera intercambiable, otros, hacen hincapié en una clara distinción epistemológica (Brufee, 1995). Los partidarios de la distinción entre ambos señalan que el aprendizaje cooperativo difiere del colaborativo en que, en el primero, la utilización de grupos apoya un sistema de enseñanza que mantiene las líneas tradicionales del saber y la autoridad en el aula (Barkley et al., 2007). Para otros autores el aprendizaje cooperativo no es más que una subcategoría del colaborativo (Cuseo, 1992).

Cuando el trabajo cooperativo lo aplicamos a través de Internet, habitualmente se utiliza el término colaborativo de forma indistinta con el anterior, como hemos hecho en este trabajo. Aunque en este sentido, existen autores (McInnerney y Roberts, 2004) que observan diferencias de términos sustanciales y proponen utilizarlos de forma apropiada.

Según ellos existen varias características del aprendizaje cooperativo (Figura 2.6):

- Los estudiantes trabajan juntos y en pequeños grupos de dos a cinco miembros
- Los estudiantes trabajan juntos en tareas comunes y actividades de aprendizaje que son mejor llevadas en grupo
- Los estudiantes usan habilidades sociales y cooperativas para acometer sus tareas y actividades de aprendizaje
- Los estudiantes son interdependientes y las actividades están estructuradas de forma que se necesitan unos a otros para llevarlas a cabo
- Los estudiantes son responsables individualmente de su trabajo y aprendizaje
- Se produce una interdependencia positiva
- La interacción tiene lugar cara a cara
- Otros

Y varias características del aprendizaje colaborativo (Figura 2.7):

- El compartir conocimiento entre alumnado y profesorado. En la enseñanza tradicional el profesor es el que da la información, aunque pueda incorporar algún aporte por parte de los alumnos
- La autoridad es compartida entre alumnado y profesorado
- Los profesores actúan como mediadores: animan a los estudiantes en cómo aprender, este es uno de los aspectos más importantes
- Los grupos de estudiantes son heterogéneos: esta característica enseña a los estudiantes a respetar y apreciar las contribuciones hechas por todos los demás

Figura 2.6.-Características del aprendizaje cooperativo.

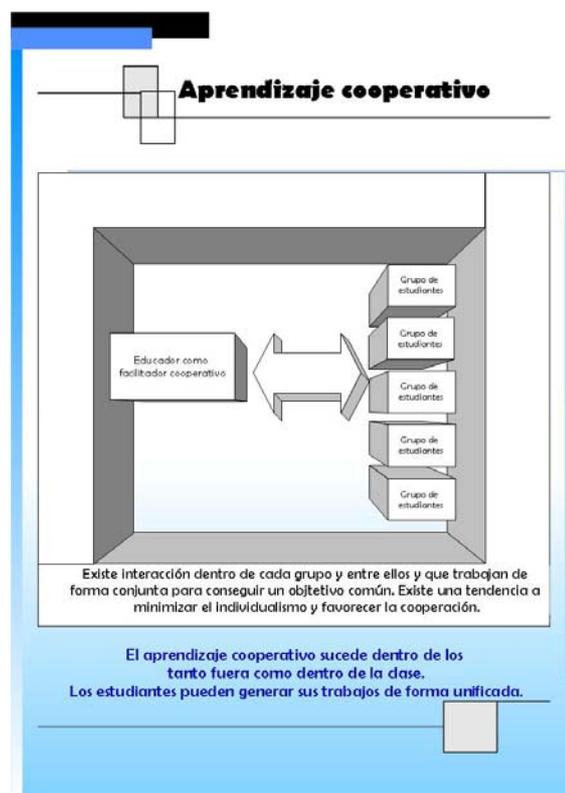
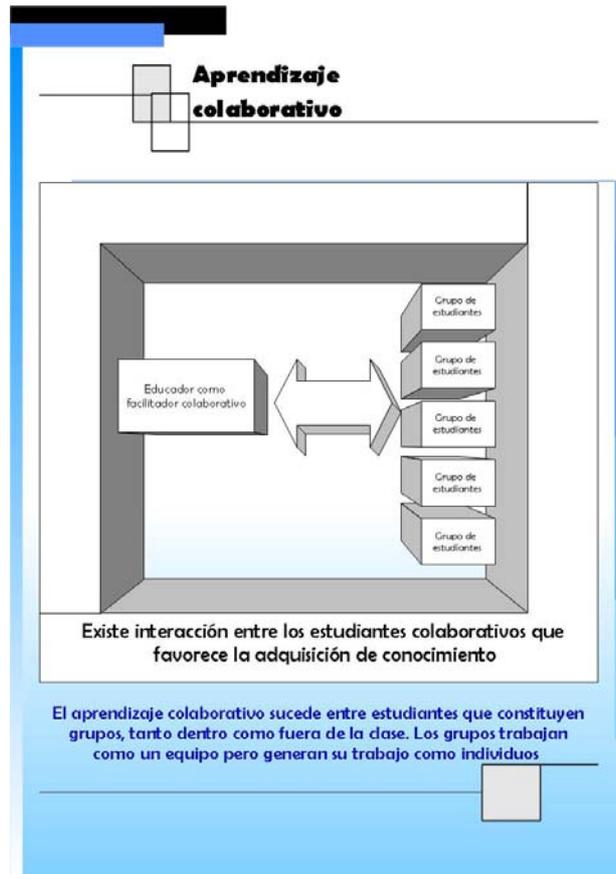


Figura 2.7.-Características del aprendizaje colaborativo.



Mientras que existe una vasta literatura sobre la teoría y práctica del aprendizaje *on-line*, hay menos información sobre el aprendizaje colaborativo y cooperativo en este medio.

En el aprendizaje colaborativo *on-line* los estudiantes aprenden mediante comunicación entre ellos a través de Internet. En el aprendizaje cooperativo *on-line*, los estudiantes están determinados a aprender a través de la formación de grupos, que se comunican entre sí vía Internet (McInnerney y Roberts, 2004).

El trabajo colaborativo, en general debe procura elaborar y establecer una cultura e colaboración entre el equipo de docentes y los alumnos (Graván, 2002). Se pretende que el equipo sea capaz de identificar un proyecto común que logre involucrar a todos los miembros del grupo de trabajo. Para ello debe asumir un compromiso y una responsabilidad en la consecución de un proyecto que es de todos.

El crecimiento acelerado de Internet ha posibilitado la creación de ambientes colaborativos y cooperativos que cruzan fronteras. Ahora los estudiantes pueden ‘salir’ de su mundo cotidiano para embarcarse en una aventura con compañeros que prácticamente se encuentran en cualquier parte del mundo. Por lo general, este tipo de trabajo a distancia, posibilitado por Internet, se compone de proyectos en forma de actividad didáctica que debe desarrollarse en grupo, en la que los participantes no son simplemente ‘amigos por correspondencia’, sino que conforman un equipo que debe lograr un objetivo. En la planificación de este tipo de actividades es muy importante, para solucionar los retos planteados a los participantes, que se requiera de estos una comunicación efectiva, que tiene por objeto que la comunicación y la interacción sean necesarias y significativas, es por ello, que el papel del profesor como dinamizador de aprendizajes siga siendo un elemento importante en este mismo escenario.

En estos espacios virtuales, docentes y estudiantes de diferentes planteles educativos comparten proyectos, ideas y opiniones en las más diversas áreas; desde literatura, ciencias sociales, matemáticas e idiomas, hasta el cuidado del medio ambiente y la educación para la salud. A continuación reseñamos algunas de las iniciativas más importantes en el ámbito internacional que promueven el desarrollo de proyectos colaborativos y cooperativos por Internet.

Existen diferentes utilidades que incorporan las distintas herramientas y entornos colaborativos (de Benito, 2000) reflejadas en la tabla 2.3.

Tabla 2.3: Funciones y actividades de las TIC

FUNCION	UTILIDADES
Comunicación/información compartida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correo electrónico ▪ Listas de distribución ▪ Sistemas de conferencia electrónica ▪ Chat ▪ Pizarra compartida ▪ Navegación cooperativa ▪ Videoconferencia ▪ Transferencia de ficheros ▪ Enlaces URLs externas ▪ Espacios de trabajo en grupo ▪ Toma de decisiones ▪ Votaciones lluvia de ideas
Administración	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inscripción de alumnos ▪ Gestión de alumnos ▪ Privilegios de acceso/seguridad ▪ Consulta de expediente académico ▪ Expedición de certificados
Gestión/desarrollo del curso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguimiento y progreso de los alumnos ▪ Informes y estadísticas ▪ Calendario ▪ Evaluación ▪ Diseño del curso ▪ Pagina personal alumno
Interacción/contenidos del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marcadores/favoritos ▪ Anotaciones ▪ Notificaciones automática de cambios ▪ Referencias ▪ Bases de datos ▪ Ejercicios de Autoevaluación ▪ Creación de materiales ▪ Índices alfabéticos ▪ Creación de itinerarios ▪ Indexación ▪ Glosario ▪ Interconexión entre utilidades

Existen distintos modelos de trabajo colaborativo, que no es un tema para analizar aquí, como son: el “Modelo Jigsaw” de Elliot Aronson (Aronson, 2000), o también llamado “rompecabezas”, el “Modelo STAD” (Slavin, 1991), el “Modelo G. I.” de Herbert Thelen y

desarrollado por Shlomo Sharan (1994) y el modelo propuesto por Arends (1994), entre otros.

El trabajo colaborativo llega a funcionar por varias razones. Cuando los individuos se estancan, los equipos siguen adelante, y los estudiantes, cuando enseñan a otros miembros del mismo equipo, aprenden más y mejor lo que se les ha encomendado.

Respecto a los logros del conocimiento compartido (Graván, 2002) podemos verlos en la tabla 2.4.

Tabla 2.4: Tipos de tareas y logros generados

<p>Tareas grupales (entendidas como las acciones concretas a realizar en el aula)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promueve el logro de objetivos cualitativamente más ricos en contenido, pues reúnen propuestas y soluciones de varias personas del grupo. ▪ Aumentan el aprendizaje de cada cual debido a que se enriquece la experiencia de aprender. ▪ Aumentan la motivación por el trabajo individual y grupal, puesto que hay una mayor cercanía entre los miembros del grupo y compromiso de cada cual con todos.
<p>Dinámica grupal (entendida como la forma de accionar para el desarrollo de actividades)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta la cercanía y la apertura. ▪ Mejora las relaciones interpersonales. ▪ Aumenta la satisfacción por el propio trabajo. ▪ Se valora el conocimiento de los demás miembros del grupo.
<p>Nivel personal (entendido como el proceso interno a modo de beneficio, obtenido en este tipo de trabajo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta las habilidades sociales, interacción y comunicación efectivas. ▪ Aumenta la seguridad en si mismo. ▪ Disminuye los sentimientos de aislamiento. ▪ Disminuye el temor a la crítica y a la retroalimentación. ▪ Incentiva el desarrollo del pensamiento crítico y la apertura mental. ▪ Permite conocer diferentes temas y adquirir nueva información. ▪ Aumenta la autoestima y la integración grupal. Fortalece el sentimiento de solidaridad y respeto mutuo, basado en los resultados del trabajo en grupo.

Por su estructura, el aprendizaje colaborativo facilita el almacenamiento y posterior intercambio de información. Favorece que los alumnos comparen sus trabajos con otros de la misma escuela y con otros “virtuales”, escuelas distantes, docentes y alumnos de otras partes del mundo.

Entre los inconvenientes destacamos la pérdida de contacto humano. Las personas necesitan, como seres sociables que son, estar en contacto con otras, compartir sus inquietudes y nuestros quehaceres, nuestros problemas, pero visto desde la perspectiva del contacto personal. El contacto a través de los medios todavía no ha sabido suplir el contacto directo. Otro inconveniente es el trabajo con poblaciones de alumno de edad temprana, como es el caso de Educación Infantil.

Stiles (2000) propone que la TIC hacen perder a la escuela su capacidad como instrumento comunicador. Sin embargo existe muchísima información y se hace necesario que los educadores fomenten en sus estudiantes capacidades y herramientas para localizar, evaluar y

seleccionar información relevante y apropiada. El objetivo principal de la integración de las TIC en la escuela sería desarrollar un nuevo espacio de aprendizaje para educar en habilidades para la comunicación, pensamiento crítico, independencia y responsabilidad y todos estos aspectos se pueden trabajar con la metodología colaborativa.

Ya hemos comentado que la mayor parte de autores utilizan los términos cooperativo y colaborativo de manera intercambiable (Barkley et al., 2007) y consideran que los objetivos del aprendizaje en ambas metodologías son los mismos, esto es: cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación (Glinz, 2005).

Desde la perspectiva sociocultural de Vygostky, el ordenador se convierte en una novedosa herramienta para la interacción con la información, el conocimiento y las personas, y el trabajo en grupo una de las formas ideales para trabajar en la Zona de Desarrollo Próximo (Gross, 2002). Precisamente el aprendizaje colaborativo constituye uno de los recursos basados en TIC más prometedores para la mejora de la enseñanza (Jiménez y Llitjós, 2006).

El trabajo con el alumnado en entornos virtuales alude a principios constructivistas como: la resolución de problemas, el trabajo conjunto, el análisis desde diferentes perspectivas, la responsabilidad del propio proceso de aprendizaje y la toma de conciencia del propio papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Lozano, 2004). Sin embargo no están tan definidas las orientaciones metodológicas sobre cómo diseñar convenientemente un material virtual para el trabajo y aprendizaje en grupo.

Uno de los autores más citados a la hora de analizar los elementos que deberían tenerse en cuenta en el diseño, desarrollo e implementación de los programas de aprendizaje colaborativo es Kumar (1995; 1996; en Álvarez et al., 2005), que propone siete aspectos:

- a) Control de las interacciones colaborativas.
- b) Dominios de aprendizaje colaborativo.
- c) Tareas en el aprendizaje colaborativo.
- d) Diseño de los entornos colaborativos de aprendizaje.
- e) Roles en el entorno colaborativo.
- f) Tutorización en el aprendizaje colaborativo.
- g) Colaboración mediante apoyo tecnológico.

Por otro lado, Cabero (2006) propone otros, como son:

- Accesibilidad, para que todos los miembros puedan recibir, solicitar y enviar información.
- Asumir una cultura de participación y colaboración.
- Necesidad de mínimas destrezas tecnológicas de los miembros. No debemos olvidar que estamos hablando de una comunicación mediada por ordenador.
- Objetivos y fines claramente definidos, y conocidos por todos sus miembros.
- Calidad de la información y contenidos relevantes, aunque ello como es lógico suponer va a depender fundamentalmente de las aportaciones de miembros de la comunidad, también va a estar muy relacionado con aspectos como los anteriormente señalados.
- Mínimas competencias tecnológicas de sus miembros.
- Reglas claras de funcionamiento, y conocimiento de las mismas por los miembros.
- Y existencia de un sistema de comportamientos positivos, que sirva de ejemplo de buenas prácticas del comportamiento a los miembros de la comunidad virtual.

Y de igual forma Barberá y Badía (2005) proponen una serie de funciones de la innovación educativa con las TIC que podemos observar en la tabla 2.5.

Tabla 2.5: Funciones de la innovación con TIC con respecto a sus objetivos (Barberá y Badía, 2005)

FUNCIONES	OBJETIVOS	ACTIVIDAD
¿A qué responde la incorporación virtual?	¿Qué quiero que el alumno aprenda?	¿Qué modalidad organizativa de la tarea parece más conveniente?
1. <i>Socializadora</i>	Colaborar en la inserción progresiva del alumno en la sociedad de la información y la comunicación y en el desarrollo de la propia cultura.	Comunidades virtuales de aprendizaje
2. <i>Responsabilizadora</i>	Comprometerse e implicarse en el propio aprendizaje al asumir el reto de aprender mediante un nuevo medio.	Contratos virtuales
3. <i>Informativa</i>	Consultar diversidad de informaciones provenientes de fuentes también diversas.	Internet
4. <i>Comunicativa</i>	Expresar los propios conocimientos, experiencias y opiniones en un contexto comunicativo real.	Discusiones virtuales
5. <i>Formativa y Formadora</i>	Construir conocimiento compartido con el profesor y otros compañeros con su ayuda.	Trabajo colaborativo
6. <i>Motivadora</i>	Ampliar los conocimientos personales siguiendo itinerarios personales y mediante la exploración libre u orientada.	Edición web
7. <i>Evaluadora</i>	Plasmar el aprendizaje realizado y argumentar los procesos de comprensión de los contenidos.	Preguntas de corrección automática
8. <i>Organizadora</i>	Ordenar la propia manera de proceder en el proceso de aprendizaje.	BBDD personales
9. <i>Analítica</i>	Indagar mediante la observación y comparación de datos obtenidos y realizarse preguntas al respecto.	Proyectos electrónicos
10. <i>Innovadora</i>	Integrar diferentes medios tecnológicos para obtener un resultado funcional.	Material multimedia o presentaciones ppt
11. <i>Investigadora</i>	Probar el método científico en relación a pequeños estudios personales.	Investigaciones virtuales

Jochems et al. (2004) proponen un marco metodológico para desarrollar entornos CSGBL (Computer-Supported Group-Based Learning), las orientaciones básicas para el diseño son, en síntesis, las siguientes:

- Es preciso centrarse más en el proceso de interacción y aprendizaje que en los resultados.
- Partir de la interacción como elemento clave exige tener en cuenta los elementos críticos que afectan a la misma.
- Los elementos críticos para diseñar entornos virtuales de trabajo y aprendizaje en grupo son:

1. Los objetivos de aprendizaje: el desarrollo de aprendizajes sencillos exigen menos interacción que otros aprendizajes de carácter más complejo (que pueden exigir el uso de estrategias como la argumentación o la discusión).
2. El tipo de tarea: las tareas muy estructuradas (generalmente con una sola solución válida) exigen menos interacción que las poco estructuradas.
3. El grado de predefinición de la interacción: si está demasiado pre-estructurada la interacción puede resultar artificial o forzada, una escasa estructuración puede hacer que la interacción no sea considerada como un elemento fundamental para el aprendizaje sino un aspecto meramente anecdótico u opcional.
4. El tamaño del grupo: lo adecuado de su tamaño dependerá de cómo se organice la comunicación, de cómo se diseñe la tarea y de las herramientas disponibles.
5. Las posibilidades tecnológicas: no todo lo tecnológicamente posible tiene por qué ser educativamente deseable.
6. Explicitar previamente las características de la interacción y diseñar el resto en concordancia.

2.6.-Evaluación educativa

Para el correcto desarrollo de innovaciones educativas apoyadas en herramientas virtuales, consideramos necesario el planteamiento de procesos de evaluación que acompañen, guíen y retroalimenten la práctica (Jorrín et al., 2004).

La reflexión sobre la necesidad de evaluar el trabajo colaborativo en EA es un campo que nos tiene ocupados desde hace algún tiempo (Ojeda, 2005, 2007, 2008; Ojeda y Perales, 2006a, 2006b, 2008).

Diferentes perspectivas y soluciones intentan dar respuesta al tema de la evaluación de la calidad del *e-learning*, unas de base más economicista, otras del ámbito corporativo y de negocios, otras más tecnológicas y algunas pedagógicas. Sin embargo, hasta el momento ninguna por sí sola logra cubrir todas las necesidades de un ámbito basto y complejo, que abarca numerosas variables y factores, y que justo acaba de comenzar (Rubio, 2003).

Estos mismos autores hacen un repaso de las iniciativas encaminadas a diseñar instrumentos de medidas estándar de calidad para la evaluación de los materiales tecnológicos educativos y de los muchos modelos existentes para la evaluación del aprendizaje en línea desde distintos puntos de vista, entre los que destacan:

1.-La evaluación de la actividad formativa mediante el modelo Sistémico (Vann Slyke et al., 1998), el de los cinco niveles de evaluación de Marshall y Shriver (en McArdle, 1999) o el modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick (1999).

2.-La evaluación de los materiales como el de Cabero (2001), que identifica tres tipos de evaluación con respecto a los medios tecnológicos en general: la evaluación del medio en sí (características del medio), la evaluación comparativa con otro medio y la evaluación didáctico-curricular (el comportamiento del medio en el contexto de enseñanza-aprendizaje); y tres agentes evaluadores: los productores, los expertos (en contenidos, diseño instructivo, ...), y los usuarios.

3.-Evaluación de las plataformas tecnológicas, orientada a valorar la calidad del entorno virtual a través del cual se implementa el *e-learning*.

4.-Evaluación financiera, que reflexione sobre el coste-beneficio de Horton (2004) o Duart (2001).

5.-Evaluación y Gestión de la calidad sustentada por planteamientos del enfoque sistémico y del paradigma actual de la complejidad y basada en el concepto de mejora continua, la *gestión de la calidad* se distingue por su enfoque global e integral, siendo una estrategia organizativa y una metodología de gestión que hace participar a todos los miembros de una organización con el objeto fundamental de mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y funcionalidad.

Escudero (2003) hace un recorrido analítico-histórico desde los primeros intentos de medición educativa hasta la actual investigación evaluativa en educación, y propone una serie de figuras señeras en este campo en la segunda mitad del siglo XX, entre las que resalta Daniel L. Stufflebeam, que tomaremos como base de nuestro trabajo.

En este trabajo, se repasan quince recomendaciones que proporcionan elementos esenciales para un enfoque de los estudios evaluativos que Stufflebeam denomina *objetivista*, entre los que resaltamos:

- Los planes de evaluación deben satisfacer los requerimientos de *utilidad, factibilidad, legitimidad y precisión*.
- La evaluación de profesores, instituciones educativas, programas, etc, debe relacionarse siempre con el conjunto de sus deberes, responsabilidades y obligaciones profesionales o institucionales, etc. Quizás uno de los retos que deben abordar los sistemas educativos es la definición más clara y precisa de estos *deberes y responsabilidades*. Sin ello, la evaluación es problemática, incluso en el terreno formativo.
- Los estudios evaluativos deben proporcionar *direcciones para la mejora*, porque no basta con emitir un juicio sobre el mérito o el valor de algo.
- Se debe promover la *autoevaluación* profesional, proporcionando a los educadores las destrezas para ello y favoreciendo actitudes positivas hacia ella.
- *La evaluación del contexto* (necesidades, oportunidades, problemas en un área,...) debe emplearse de manera *prospectiva*, para localizar bien las metas y objetivos y definir prioridades. Asimismo, la evaluación del contexto debe utilizarse *retrospectivamente*, para juzgar bien el valor de los servicios y resultados educativos, en relación con las necesidades de los estudiantes .
- *La evaluación de las entradas* (inputs) debe emplearse de manera *prospectiva*, para asegurar el uso de un rango adecuado de enfoques según las necesidades y los planes.
- *La evaluación del proceso* debe usarse de manera *prospectiva* para mejorar el plan de trabajo, pero también de manera *retrospectiva* para juzgar hasta qué punto la calidad del proceso determina el por qué los resultados son de un nivel u otro.
- *La evaluación del producto* es el medio para identificar los resultados buscados y no buscados en los participantes o afectados por el objeto evaluado. Se necesita una valoración *prospectiva* de los resultados para orientar el proceso y detectar zonas de necesidades. Se necesita una evaluación *retrospectiva* del producto para poder juzgar en conjunto el mérito y el valor del objeto evaluado .
- Los estudios evaluativos se deben apoyar en la *comunicación* y en la *inclusión* sustantiva y funcional de los implicados (*stakeholders*) con las cuestiones claves, criterios, hallazgos e implicaciones de la evaluación, así como en la promoción de la aceptación y el uso de sus resultados.

- Los estudios evaluativos deben emplear *múltiples perspectivas, múltiples medidas de resultados*, y métodos tanto *cuantitativos* como *cualitativos* para recoger y analizar la información. La pluralidad y complejidad del fenómeno educativo hace necesario emplear enfoques múltiples y multidimensionales en los estudios evaluativos.

Stufflebean y Skinfield (1987), según la finalidad de la evaluación plantean la misma como preactiva, para la toma de decisiones del programa; y la retroactiva, como contabilidad de éste, considerando una necesaria complementariedad entre ambas y Scriven (1967) establece dos tipos prioritarios referidos al momento de la evaluación, como son las sumativas, cuyo objetivo es el análisis de los resultados una vez finalizado el programa o acciones educativas, y las formativas, con una finalidad de corrección del proceso durante su implementación.

Estamos de acuerdo con Stufflebean (1996; p.19) en que *“la evaluación supone comparar objetivos y resultados, mientras que otras exigen una conceptualización más amplia, apelando a un estudio combinado del trabajo en sí y de los valores”* y en última instancia queremos que esta evaluación sea *“el comienzo y el final de un proceso de mejora. Sin la evaluación no es posible determinar qué mejorar, y sin evaluación al final de cada proceso no se sabe si se ha avanzado y si se ha hecho en la dirección correcta”* (Catón, 2000; p. 210).

El modelo CIPP (Context, Input, Process, Product) seguido por Stufflebeam propone el *“proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización, y el impacto de un objetivo determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados”* (Stufflebeam 1996; p. 183).

El presupuesto básico de este modelo es que los resultados de un programa educativo tienen más componentes que los resultados académicos y dependen de más variables que la actuación del profesor. Tienen también influencia las variables de contexto, de entrada y de proceso (Stufflebeam y Shinkfield, 1998).

Es significativo, el hecho que se reclame constantemente, tanto por parte del profesorado como por expertos en su formación y perfeccionamiento, la necesidad de que el profesorado se encuentre capacitado para la utilización de las tecnologías de la información y comunicación que se utilicen en el aula y en el entramado sociocultural en el que se desenvuelve, de forma que éstas se conviertan en verdaderos recursos didácticos para la creación de entornos innovadores para el aprendizaje (Cabero, 2007) y de que no existan prácticamente estudios en los que los investigadores hayan examinado el uso de programas de educación asistida por ordenador en proyectos de EA (Aivazidis et al., 2006).

Treinta normas evaluativas se articulan en cuatro áreas: utilidad, factibilidad, probabilidad y adecuación:

1. Utilidad

Que sirvan a las necesidades de información de los usuarios, destinatarios de la evaluación a través de siete normas.

- a. Identificación de los implicados
- b. Credibilidad del evaluador
- c. Ámbito de la información y selección. La información recogida debe ser seleccionada

- d. Identificación de valores. Las perspectivas, procedimientos y lógica utilizada en la interpretación de los resultados debe ser cuidadosamente descrita de al forma que las bases en el establecimiento de juicios valorativos este clara
- e. Claridad del informe
- f. Oportunidad y difusión del informe
- g. Impacto de la evaluación

2. Factibilidad

Aseguran que la evaluación sea realista, prudente, diplomática y austera.

- a. Procedimientos prácticos
- b. Viabilidad política
- c. Coste efectividad

3. Probidad

Que sea realizada legal, ética y con la debida atención al bienestar de aquellos implicados en la evaluación así como los afectados por sus resultados.

- a. Orientación de servicio
- b. Convenios formales
- c. Derecho de los sujetos humanos
- d. Los evaluadores deben respetar la dignidad humana
- e. Evaluación completa y adecuada
- f. Declaración de resultados
- g. Conflicto de intereses
- h. Responsabilidad fiscal

4. Adecuación

- a. Documentación sobre el programa
- b. Análisis de contexto
- c. Descripción de propósitos de procedimientos
- d. Fuentes de información admisibles
- e. Información valida
- f. información fiable
- g. Información sistemática
- h. Análisis de información cuantitativa
- i. Análisis de la información cualitativa
- j. Informe parcial
- k. Metaevaluacion

De un modo específico, podríamos establecer las siguientes dimensiones de análisis para la valoración de los medios y recursos:

1. Virtualidades intrínsecas: en concreto, se trataría de valorar en primer lugar las características y prestaciones que por sí mismo puede ofrecer un determinado medio o recurso.
2. Funcionalidad curricular: en este caso se trataría de valorar el grado o nivel de adaptación de un medio a la situación didáctica, que sea compatible e idóneo a las condiciones de la situación de enseñanza y aprendizaje a la que debe de servir. Fundamentalmente debería de evaluarse el grado de adecuación: a los sujetos de aprendizaje y a la secuencia didáctica.

3. Coste y rentabilidad: el coste del medio, el de mantenimiento, las exigencias de equipamientos complementarios y, también, la eficacia y rentabilidad didáctica han de ser aspectos a considerar para determinar su uso.
4. Otros criterios de valoración: aún podríamos ahondar más en la valoración de los medios y recursos. Si consideramos ahora las *funciones didácticas* señaladas en el apartado 2, podríamos establecer otros aspectos que completarían la valoración general. A la vez, este análisis nos podría servir como criterio de aplicación.

Queremos plantear nuestra investigación con un enfoque sistémico (Pérez-Juste, 1995; 2006), donde la calidad educativa se distinga por su enfoque global e integral, siendo una estrategia organizativa y una metodología de gestión con el objeto fundamental de mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y funcionalidad (Pérez-Juste et al., 2000).

El proceso de evaluación concluye con una *toma de decisiones* (Pérez-Juste y García-Ramos, 1989), en el concepto actual de evaluación, este es uno de los aspectos que está teniendo cada vez más importancia, sobre todo porque se intenta enlazar el proceso de evaluación con el proceso de mejora y, por tanto, la toma de decisiones se debería realizar con la finalidad de optimizar el proceso sobre el que se realiza el proceso de evaluación (Buendía et al., 1999; Fernández-Ballesteros, 1995).

Pensamos que es importante que el profesor-evaluador disponga de conocimientos y criterios para:

- Seleccionar el medio o recurso más apropiado a su acción didáctica y grupo de aprendizaje.
- Conocer las características y potencialidades de los medios más cercanos a su acción y posibilidades.
- Utilizar adecuadamente el medio seleccionado.

Todo lo que antecede tiene esa intención. Hay que evitar la elección o empleo de un medio en lugar de otro más adecuado por falta de conocimiento técnico o el uso de un medio por su novedad, sin valorar previamente su incidencia en el proceso educativo e, incluso, el desprecio hacia los medios o su utilización indiscriminada.

Un aspecto que debemos tener en cuenta a la hora de evaluar los programas colaborativos es el de Usabilidad. De acuerdo con el *standard* de la ISO-9241, tenemos la siguiente definición de usabilidad: es la habilidad para funcionar efectiva y eficientemente, mientras genera una satisfacción a sus usuarios.

La usabilidad de cualquier entorno está relacionado con cinco parámetros (Nielsen, 1993).

1. Fácil de aprender: el usuario puede hacer sus trabajos rápidamente.
2. Uso eficiente: una vez que el usuario ha aprendido el sistema es posible un alto índice de productividad.
3. Fácil de recordar: el usuario es capaz de volver a utilizar el sistema después de estar un periodo sin haber trabajado en él.
4. Pocos errores: no aparecen errores importantes del sistema mientras se use.
5. Agradable de usar: los usuarios están satisfechos con el sistema en cuestión.

Existen propuestas de evaluación del contenido y de la construcción de páginas web específicamente orientadas a la EA, como las que proponen desde la Asociación Norteamericana para la Educación Ambiental (NAAEE, 1999) y que nos ha servido para centrar parte de nuestro trabajo.

Para el contenido de las páginas web proponen fijarse en cinco puntos esenciales:

1. Autoría
2. Destinatarios
3. Alcance
4. Exactitud y precisión
5. Actualidad

Mientras que en referencia a la construcción de los sitios web proponen estudiar.

1. Formato y apariencia
2. Funcionalidad
3. Originalidad
4. Ayuda a los visitantes

Si elegir un método de evaluación de cualquier programa de EA, puede ser complejo, los programas colaborativos a través de Internet, lo son todavía más. Elegir la forma de evaluación un programa colaborativo constituye un proceso complicado.

Los modelos de evaluación pueden tener diferentes nombres: estimación de necesidades, coste-beneficio, efectividad, basado en objetivos, procesual, etc. Existen más de treinta y cinco tipos diferentes de modelos evaluativos (Thomson y Hoffman, 2002), que no vamos a analizar en este trabajo

La idea es recolectar información sobre el programa con el objetivo de proponer mejoras e intentar extrapolarlas a otros proyectos semejantes. Algunos autores (Horton, 2004), nos propone una pauta metodológica muy clara de evaluación de programas de aprendizaje virtual, pero adecuada a los ámbitos más corporativos. En parte, los ítems por él propuestos han servido para basar nuestra propuesta de evaluación de los programas colaborativos.

¿Funcionan los proyectos colaborativos? ¿Cómo benefician a nuestros alumnos?...sólo con una evaluación adecuada podemos dar respuesta a estas incógnitas.

Barberá et al. (2008) proponen una serie de abordajes de la evaluación de calidad que nosotros hemos modificado en la tabla 2.6.

Tabla 2.6: Tipos de abordajes de la evaluación de calidad.

Modelo	Énfasis	Pregunta foco	Rol del evaluador	Información específica
Experimental	Diseño de investigación	¿Qué efectos tiene el programa de actividades que incorpora TIC? ¿Se puede generalizar?	Experto/científico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Características del estudiante ▪ Medidas de resultados ▪ Disponibilidad del grupo control ▪ Variaciones de los resultados
Orientado a los objetivos	Objetivos y metas	¿Cuáles son los objetivos de las actividades que incorporan TIC y cómo pueden ser medidos?	Especialista en medición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivos específicos del proceso de e/a con TIC ▪ Medidas de resultados basados en criterios
Orientado a las decisiones	Toma de decisiones	¿Qué decisiones se han de tomar y qué informaciones son relevantes para este propósito?	Persona de apoyo a las decisiones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciclo de toma de decisiones ▪ Informes y procesos de recogida de datos sobre decisiones de uso de TIC
Orientado al usuario	Clientes y usuarios	¿Quiénes son los informadores y qué información es más útil?	Colaborador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinámica personal y organizativa ▪ Necesidades informacionales

				del grupo ▪ Usos de la tecnología y de la información y comunicación
Comprensiva	Respuestas personales	¿Qué personas tiene responsabilidades en las actividades que incorporan TIC y cuáles son sus puntos de vista?	Consejero-facilitador	▪ Variación den las perspectivas individuales y de grupo ▪ Variación en las medidas y localizaciones ▪ Historia del proceso de e/a con TIC

Desde diferentes organismos, instituciones y personas implicadas, se reclama la necesidad de crear estándares de calidad, certificar la calidad o evaluar la calidad de la formación *on-line* en sus diferentes contextos y niveles. A lo que cabe añadir la necesidad de satisfacer las demandas de formación de la nueva sociedad o generar una cultura de la calidad y de la mejora continua.

Resumiendo podemos sintetizar algunas cuestiones para las que la evaluación puede ser útil, o al menos desde nuestro criterio debiera serlo:

- La evaluación ofrece información para la comprensión de los fenómenos educativos a todos los implicados en ellos.
- Ayuda al desarrollo y expansión de los procesos educativos. Sirve para apoyar iniciativas, identificando sus bondades e imperfecciones, proporcionando sus resultados mecanismos para la implementación y mejora de nuevas situaciones.
- Comprueba, mediante la recogida de informaciones rigurosas, la utilidad de procedimientos, adecuación de resultados y satisfacción de implicados. Convirtiéndose en un ineludible mecanismo para la mejora educativa.
- Mejora la propagación de de programas, metodologías y/o planteamientos didácticos ejemplares, en situaciones y contextos específicos. Sobre todo en aquellas circunstancias en las que se requiere una intervención educativa de especial dificultad o riesgo social.
- Mantiene informada a la comunidad educativa, lo que mejora su participación democrática, crítica y constructiva en los procesos didácticos, mostrando la rentabilidad social de tales procesos.

Rubio (2003) propone una perspectiva metodológica para la evaluación de materiales educativos con soporte tecnológico, que nosotros hemos modificado y que queda reflejada en la tabla 2.7, para posteriormente adaptarla a nuestros objetivos, tal y como se puede ver en la tabla 2.8.

Tabla 2.7: Perspectiva metodológica de la evaluación de materiales educativos en soporte tecnológico (Modificada de Rubio, 2003)

Funciones de la evaluación	Objetivos de la evaluación y agentes evaluadores	Criterios para la evaluación	Instrumentos de obtención de información
De necesidades	Aportar información sobre las mejoras que puede introducir el nuevo material . Investigadores.	Estudio de otros materiales con objetivos similares.	Análisis cualitativo.
De entrada	Determinar las necesidades para la realización del material . Investigadores.	Software y hardware (de desarrollo y del usuario). Programación .	Análisis cualitativo.

Del proceso	Corregir y perfeccionar el material durante su desarrollo. Investigadores y usuarios potenciales .	Control de los contenidos . Control funcional.	Protocolo de evaluación.
Del producto	Juzgar la calidad del material en sí una vez acabado y/o tomar decisiones para su utilización . Expertos externos, seleccionadores, investigadores.	Ámbito disciplinario. Ámbito didáctico. Ámbito tecnológico.	Protocolo de evaluación, entrevistas, grupos de discusión.
De los resultados	Determinar los usos y el funcionamiento del material en un contexto de enseñanza-aprendizaje . Comparar el material con otros en cuanto a efectividad . Usuarios reales, investigadores, seleccionadores .	Opinión de los usuarios. Utilidad. Relación coste-beneficios.	Cuestionarios, escalas de actitud, pruebas de aptitud.

Tabla 2.8: Resumen de los aspectos investigados en esta tesis

Funciones de la evaluación	Objetivos de la evaluación	Agentes evaluadores	Criterios para la evaluación	Instrumentos de obtención de información
De necesidades	Aportar información sobre cuáles son las demandas de los educadores ambientales y cómo se puede desarrollar e introducir mejoras en un programa colaborativo de EA.	▪ Educadores ambientales.	▪ Estudio de las necesidades de los educadores ambientales.	▪ Cuestionario on-line con 35 preguntas a profesionales de España, Portugal y Sudamérica (Anexo 4 y Capítulo 4).
		▪ Análisis generado por tres expertos.	▪ Análisis de la calidad de 10 programas colaborativos internacionales (ver capítulo 6) a través de indicadores empíricos.	▪ Análisis cualitativo y cuantitativo a través de Plantilla de Valoración Ponderada (Anexo 6.2).
		▪ Noventa y cuatro profesores participantes.	▪ Evaluación del más valorado (ver capítulo 7)	▪ Cuestionario <i>on-line</i> para la valoración del programa ENO (Anexo 7.1).
De entrada	Determinar las capacidades para la realización del programa colaborativo	Coordinador del programa	▪ Software y hardware (de desarrollo y del usuario) ▪ Programación	Análisis cualitativo por parte del coordinador del programa y apoyado por Grupo de Trabajo (Capítulo 8).
Del proceso	Corregir y perfeccionar el programa colaborativo ECOURBAN material durante su desarrollo	Profesores y alumnos implicados en el programa educativo	▪ Control de los contenidos ▪ Control funcional	▪ Registros de la marcha del programa por diario de grupo ▪ Registros de comunicación por participación
Del producto	Juzgar la calidad del programa ECOURBAN en sí una vez acabado y/o tomar decisiones para su utilización y comparar la propuesta con otras	Tres Expertos externos pertenecientes al Grupo de Trabajo creado al efecto	Dimensiones del modelo MACELEA ▪ Contextual ▪ Multimedia ▪ Pedagógico- didáctica ▪ Cognitiva ▪ Epistemológica ▪ Comunicacional Concretadas en: ▪ Objetivos ▪ Contenidos ▪ Actividades y tareas ▪ Metodología	Plantilla de Valoración Ponderada (Anexo 6.2) tras sesión de trabajo como grupo de discusión

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Características y materiales ▪ Posibilidades ▪ Sistemas de evaluación ▪ Aspectos técnicos 	
De los resultados	Determinar los usos y el funcionamiento del programa ECOURBAN en un contexto de enseñanza-aprendizaje. Comparar el material con otros en cuanto a efectividad.	Profesores y alumnos implicados en el programa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinión de los usuarios ▪ Puntos débiles y fuertes ▪ Contenidos asimilados por los alumnos en el desarrollo del programa 	<p>Para la evaluación del programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionarios on-line diferenciados para profesores (Anexo 9.1) y alumnos de carácter cualitativo y cuantitativo con preguntas tipo Likert y otras abiertas <p>Para la evaluación de alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de pre-test (anexo 9.2) , post-test (anexo 9.3) ▪ Autoevaluación y evaluación compartida a partir de plantillas (anexos 9.4, 9.5 y 9.6)

2.7.-Evaluación de programas colaborativos

Los materiales educativos que nos encontramos en Internet son percibidos por los docentes y estudiantes con “un atractivo especial” que propicia su uso en el aula (Gisbert, 1992; Hernández Fierro, 2000), sin embargo contienen deficiencias y suelen ser poco consistentes, debido principalmente a que en muchos casos no han sido sometidos a evaluación alguna. Por ello, surge la necesidad de establecer criterios y procedimientos para identificar cuál o cuáles de estos materiales puede ser mejor y establecer criterios de calidad que faciliten su elección, especialmente dirigidos al trabajo colaborativo.

El punto de partida de la investigación, lo hemos situado en una serie de preguntas esenciales (Medina y Domínguez, 2003):

- Para qué y por qué hemos de realizar la investigación (finalidades)
- ¿Cómo y con qué medios tiene sentido desarrollar el problema y proceso de investigación? (metodología)
- ¿En qué espacio temporal tiene valor? (contexto)

Existen trabajos (Jiménez-Valverde, 2008) donde se trata de optimizar la metodología de entornos telemáticos cooperativos o aproximaciones TIC integradas a modelos constructivista de la ciencias, concretamente con la temática de residuos (Valeiras, 2006)

Los trabajos más afines al nuestro proceden de Finlandia (Kaivola y Åhlberg, 2002), donde el equipo de Kaivola ha trabajado en proyectos colaborativos a través de Internet y se centran en el programa ENO. Ellos, a través de uno de sus estudios de la interacción mediante *chat* en el programa ENO (Kaivola, 2002), dan cuenta que:

- Las tasas de participación son extremadamente prometedoras
- Los participantes son tremendamente activos intercambiando experiencias locales
- Los cambios en la conciencia ambiental y promoción de la Sostenibilidad son excelentes

Los autores defienden vehementemente que este tipo de proyectos cumplen con los requisitos mínimos de EA, ya que se basan en las 3E de Palmer (1998) (ver Figura 2.8).

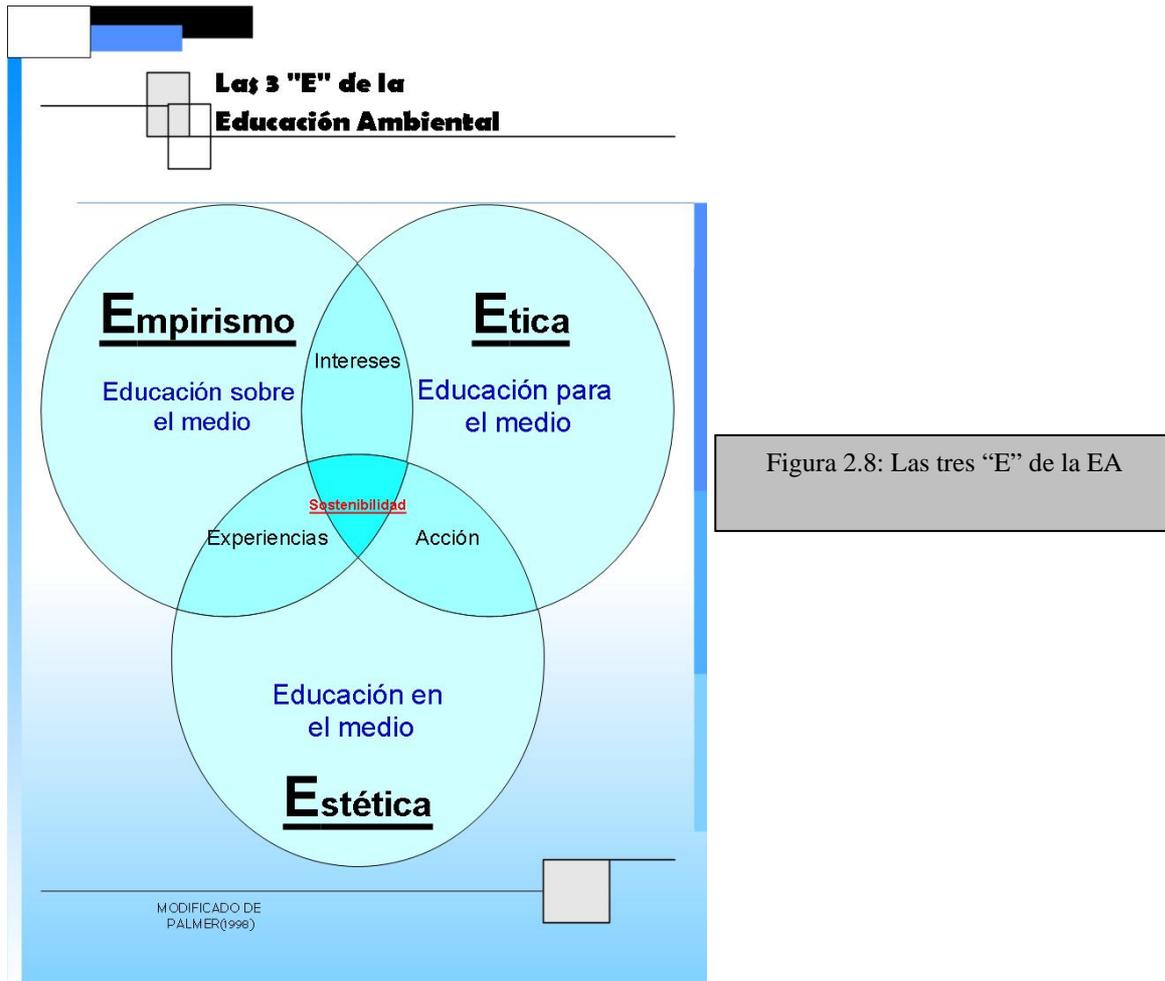


Figura 2.8: Las tres "E" de la EA

Otros trabajos (Snow y Vanhannen, 2005) explican detalladamente cómo se lleva a cabo el programa y cómo se relaciona la educación formal con la no formal a través de las propuestas hechas desde ENO y señalan la utilidad del mismo en la sensibilización ambiental.

En nuestro país los estudios más afines al nuestro son los desarrollados en torno al programa Biocenosis.com (Martínez-Bañuelos et al., 2001) en los que proponen actividades dirigidas a secundaria, en los que en entornos colaborativos se trabajan las ciencias naturales, concretamente biología vegetal y ecosistemas urbanos y del que surgió una tesis doctoral (Martínez-Bañuelos, 2002).

Biocenosis.com está basada 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, para 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 a través de entornos colaborativos a través de Internet.

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

Algunos autores (Berg y 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

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

Existen trabajos de aproximación a la evaluación de programas colaborativos en el ámbito universitario de la UNED (Murga et al., 2008) y desde la EA para el Desarrollo Sostenible, que exploran la metodología en un sistema educativo no presencial y detectan algunas de sus fortalezas y debilidades, y donde el equipo investigador los valora como particularmente interesantes para promover procesos formativos encaminados a la sostenibilidad ecológica y social.

Según ellos: *“el aprendizaje colaborativo en red ofrece un interesante modelo para la adquisición de competencias éticas: buscan tanto la asimilación de los contenidos disciplinares como, ineludiblemente, es consustancial a su naturaleza, la elucidación de valores y la consolidación de actitudes de co-responsabilidad, solidaridad, cooperación o resolución negociada de conflictos. Todas ellas directamente vinculadas a los objetivos de la EA para el Desarrollo Sostenible.”*

Si la ecología se basa en los conceptos de redes, interrelaciones y flujos, si en el medio ambiente se constata que *todo está relacionado*, con las TIC estos conceptos se viven a diario y la sensación de globalidad se hace patente.

Para valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC existen múltiples trabajos de referencia, como los de Barberá et al. (2008) en los que se muestra una batería de criterios, pautas e instrumentos para valorar la calidad educativa de proceso de enseñanza y aprendizaje que incorporan tecnologías informáticas y telemáticas. No obstante, para definir los criterios generales de evaluación de páginas web hemos encontrado la propuesta de Bufi y Lemos (2001), que hace referencia a credenciales de las páginas, haciendo referencia a productores y autores de la misma, aunque consideramos mucho más interesantes los trabajos de Abrami (1995), Comeaux (1998), Isbell (2005), Karoulis y Ponbortsis (2003), y sobre todo de Horton (2004), Marqués Graells (2004) y Cabero (1994), que han trabajado la evaluación de materiales TIC desde distintos puntos de vista realizando plantillas de evaluación que hemos intentado adaptar a nuestra realidad.

Para definir los criterios de evaluación definitivos de los programas colaborativos nos hemos fundamentado en las que hace Horton (2004) para valorar programas colaborativos corporativos, al que le hemos añadido una serie de ítems necesarios a la hora de enfrentarnos a un programa enfocado a hacer EA, siguiendo pautas de la NAEE (1999; 2000).

2.8.-Modelo de aprendizaje colaborativo en línea para la EA

Un modelo se puede definir como un *esquema teórico* relacionado con una *realidad compleja* y que se elabora para *facilitar* su comprensión y el *estudio* de su comportamiento. Esta idea de modelo es recurrente en la Historia de la Ciencia y ha venido constituyéndose en una herramienta intelectual imprescindible para el desarrollo de las teorías científicas. En coherencia con esto, en el caso de la Enseñanza de las Ciencias, empleamos la idea de Modelo Didáctico (MD) para tratar de comprender, analizar y transformar la realidad escolar (Solís et al., 2006).

Los modelos didácticos son constructos teórico-prácticos, pues, por una parte, describen la realidad educativa en la que se va a intervenir, mediante teorías para la acción que recogen e integran los fundamentos teóricos-teorías sobre el conocimiento, sobre la consideración sistémica de los contextos educativos, sobre la aproximación compleja al mundo, sobre los procesos de construcción, y por otra, plantean instrumentos, normas y pautas concretas para la intervención, desde formas de presentar y organizar los contenidos como las tramas de contenido o las hipótesis de progresión, hasta determinadas estrategias de enseñanza (Catalán y Catany, 1996).

Estos autores señalan que en EA se necesita un modelo didáctico para guiar la acción, para la reflexión crítica y la reformulación de la misma. Sin un modelo didáctico no hay integración de las perspectivas fundamentales, sino aplicaciones directas, parciales y reduccionistas, de dichas teorías de la práctica.

Se trata de realizar un plan estructurado para configurar el currículo, diseñar materiales, y en general orientar la enseñanza (Joyce y Weil, 1985), y no existe un modelo perfecto, ni método que tenga éxito con la totalidad del alumnado y para todos los objetivos, ni enfoques que resuelvan todos los problemas educativos.

Los modelos raramente se practican de forma uniforme y coherente, siendo frecuente que las estrategias de un modelo aparezcan combinadas con otros dependiendo de la forma de concebir el aprendizaje, o perspectiva didáctica que tenga el profesorado.

Precisamente por todo esto, y porque tal y como hemos visto en capítulos anteriores, las investigaciones que relacionan la EA y TIC son escasas, y que existen pocos MDs para las nuevas herramientas de comunicación, es interesante definir propuestas metodológicas que den concreción a determinados objetivos y contextos específicos relacionados con las TIC.

Para analizar los MDs en la enseñanza de las ciencias existen diversas propuestas (Pozo y Gómez Crespo, 1998; Meneses, 1992; Jiménez Aleixandre, 1992, Gómez, 2003).

Consideramos muy interesantes los MDs basados en la investigación como principio didáctico articulador de la intervención educativa (García, 2004; Porlán, 1993, 1998), en este marco teórico se considera que los contenidos educativos deben propiciar la crítica del paradigma simplificador, al menos tenerlo en cuenta, y proponer una visión más sistémica y compleja, basada en el paradigma de la complejidad formulado por Morin.

La reflexión también es importante en las orientaciones que proponen una evolución gradual de los MD del profesorado (Porlán y Rivero, 1998). La escuela debe plantearse seriamente el MD que guía su práctica educativa reflexionando sobre la concepción de saber, de enseñanza y de aprendizaje que es asumida implícita y explícitamente por los miembros de la comunidad educativa. Todo ello para iniciar un camino hacia la consideración de la importancia de la perspectiva socio-constructivista como orientadora de la enseñanza y aprendizaje de los saberes (Espinet et al., 2003).

El Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar) ha realizado una tipificación de estos modelos, revisada por Porlán y Rivero (1998), atendiendo, fundamentalmente, a categorías relacionadas con las concepciones curriculares y epistemológicas. Estos tipos son: Modelo Didáctico Tradicional o Transmisivo (*MDTR*), Modelo Didáctico Tecnológico (*MDTC*), Modelo Didáctico Activista o Espontaneísta (*MDES*) y Modelo Didáctico Alternativo (Modelo de Investigación en la Escuela) (*MIE*) (Solís et al., 2006).

Ballenilla (2007) propone que el problema está en que, lo específico de las buenas prácticas en la enseñanza de las ciencias, tiene difícil ajuste en el modelo didáctico tradicional (*MDTR*), por lo que no queda más remedio que presentar un modelo didáctico distinto, y en su caso propone como modelo alternativo el investigativo .

En EA es habitual el uso de modelos basados en la investigación de problemas (Gil, 1993; Porlán, 1993; Guisasaola y De la Iglesia, 1997; Jiménez-Aleixandre, 1998; Gil et al., 1999), que tiene la finalidad de incitar y dar la oportunidad a los alumnos de generar hipótesis, discutirlos y contrastarlos bibliográfica o experimentalmente y que otros autores han modificado para el desarrollo de competencias orientadas a la acción en Educación para la Sostenibilidad (Vega y Álvarez, 2005; Vega et al., 2007).

Además, en la búsqueda de nuestro MD debemos considerar las posibilidades comunicativas de las TIC y esto es lo que constituye el reto a quienes nos dedicamos a la Tecnología Educativa (Blázquez Entonado, 2001). La disponibilidad tecnológica es muy superior al conocimiento existente para su aplicación en la enseñanza por lo que deberá hacerse un esfuerzo importante en el desarrollo de un MD que utilice de forma original y eficiente, las posibilidades comunicativas de los medios.

La visión de *e-learning* que parece adaptarse mejor a los nuevos medios utilizados es la que privilegia las experiencias de tipo colaborativo y la integración de aula con el objetivo de aprovechar los diferentes modelos didácticos (tradicional y virtual), y de hacer de la actividad didáctica algo estimulante y de interés para el estudiante (Monti y San Vicente, 2006).

Dentro del ámbito los modelos didácticos en entornos virtuales destacan las aportaciones de Sangrá (2001; 2002; 2003) que en un intento de tipificar las opciones sobre modelos de docencia y prototipos de profesores implicados en la incorporación de las TIC distingue los siguientes:

- Modelos presenciales que introducen puntualmente elementos virtuales a su dinámica ordinaria de funcionamiento del aula.
- Modelos presenciales con una extensión permanente de enseñanza-aprendizaje virtual y espacios compartidos en asignaturas totalmente o parcialmente virtuales.

Esta clarificación de modelos didácticos virtuales lleva al autor a distinguir entre varios tipos de ofertas y de organizaciones virtuales, como son la formación presencial que introduce determinadas TIC en la docencia; formación a distancia que evoluciona hacia la virtualización hasta iniciativas totalmente *on-line* desarrolladas por organizaciones 100% virtuales. Nuestra propuesta de modelo MACELEA se situaría en este último ámbito.

El MD que se aplique dependerá de si el uso de la tecnología o tecnologías están adecuadamente fundamentado en el currículum del curso, si la estructura de comunicación a que dan lugar las TIC está definida con claridad, y si éstas se integran con el material didáctico y las actividades de aprendizaje que se proponen a los alumnos (Viorreta y Martín de la Hoz, 1995). Aspectos todos ellos que no sólo implican al profesor en tanto que experto y trasmisor de unos contenidos, sino que tienen que ver con tareas de diseño pedagógico, las

cuales, en muchas experiencias no se tienen suficientemente en cuenta provocando un uso de TIC desintegrado y confuso.

Nuestra propuesta docente se inscribe en un marco epistemológico que tiene fundamentos psicológicos, pedagógicos y de otro tipo (Jiménez Aleixandre, 2000). Para ello hemos seleccionado contenidos, programado actividades y preparado materiales y recursos, es decir, hemos tomado una serie de decisiones sobre qué enseñar y cómo hacerlo.

Hemos planteado un MD capaz de adaptarse a diferentes situaciones de marcado carácter constructivista (Luffiego, 2001), para ello creemos encontrar en las propuestas pedagógicas que se hacen desde los modelos MoCEL (Valeiras y Meneses, 2005; Valeiras, 2006), CAIT (Martín-Patino et al., 2002) y el de Investigación en la Escuela propuesto desde la Red Ires (García-Pérez, 2000a; 200b) las bases que pueden sustentar el nuestro.

El modelo CAIT se fundamenta en cuatro aspectos del aprendizaje:

- **Constructivista:** Formulado y desarrollado a partir de las ideas previas de los alumnos, constatadas y evaluadas con la ayuda de un cuestionario de evaluación on-line que actuará como un pre-test, para detectar inquietudes, conocimientos y perspectivas de nuestros alumnos en el programa que vamos a desarrollar y partiendo de la realidad próxima a aquellos para poder extrapolar la investigaciones que realicen a otras realidades más lejanas, en una simulación en la que los alumnos tienen que actuar como especialistas medioambientales, para favorecer la motivación y contextualizando la problemática ambiental a su entorno más conocido.
- **Autorregulado:** ya que los alumnos son los que regulan su propio aprendizaje a través de la creación de grupos colaborativos con reparto de tareas y responsabilidades, favoreciendo la autoevaluación a través de cuestionarios *on-line*, crucigramas y plantillas para la autoevaluación en forma de plantillas de rúbricos para de cada uno de los componentes del mismo y coordinados por el profesor. Ofreciendo materiales, actividades y estrategias de aprendizaje que propicien los procesos cognitivos centrados en la comprensión a través de facilitar la aplicación de conocimientos.
- **Interactivo:** en un constante flujo de información dentro del grupo, entre cada uno de los grupos del aula y entre las diferentes clases que participan en el proyecto, algunos de ellos de países lejanos. Haciendo viable distintos espacios de comunicación, que permitan establecer relaciones entre los distintos actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, construyendo una comunidad de aprendizaje.
- **Tecnológico:** utilizando las últimas tecnologías como herramientas para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorar la comunicación tanto síncrona como asíncrona de los participantes y favorecer el trabajo colaborativo.

El modelo de de Investigación en la Escuela, se encuadra en una concepción integradora de la didáctica, para analizar a continuación los fundamentos del mismo, constituidos por una perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento, una perspectiva sistémica y compleja de la realidad escolar y una perspectiva crítica de la transformación de la escuela. Sobre esta base se apoyan las teorías didácticas del modelo: una concepción sistémica del aula (y de los contextos escolares) y una teoría de la elaboración y construcción del conocimiento escolar (y del conocimiento profesional). Como síntesis del modelo se destaca la importancia del "principio de investigación", que se aplica al aprendizaje de los alumnos, a la formación profesional de los profesores y a la construcción del conocimiento didáctico.

Y por último, el modelo MoCEL (Modelo Constructivista para la enseñanza de las Ciencias en Línea), se basa en el desarrollo de varias dimensiones, como son:

- Dimensión contextual
- Dimensión multimedia

- Dimensión pedagógico didáctica
- Dimensión cognitiva
- Dimensión epistemológica
- Dimensión comunicacional

En este contexto hemos diseñado nuestro propio modelo y nos hemos basado en los resultados de las investigaciones diagnósticas que concluyen con el enunciado de una serie de propuestas para la creación de un programa colaborativo de calidad, que constituirán la base para la construcción de nuestro modelo MACELEA.

2.9.- Las TIC como herramienta para la ambientalización del curriculum

Si queremos favorecer una escuela más verde, tenemos que proceder a la “Ambientalización curricular”, a partir de esta propuesta, nos podemos proponer iniciar el camino hacia la búsqueda y concreción de un modelo sostenible, que haga compatible la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad con la preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales, a fin de posibilitar que las generaciones futuras tengan las mismas oportunidades que sus predecesoras de disfrutar de una vida digna y de calidad. Las TIC pueden constituir un buen recurso para hacerlo y deberían integrarse en mayor medida en las Agendas 21 Escolares o Proyectos de Ecoescuelas.

Mediante las TIC se puede ayudar al proceso gradual, complejo y dinámico de integración armónica y transversal de conocimiento, procedimientos, actitudes y valores, generador de acciones de transformación y participación comprometida en las múltiples relaciones sociedad-naturaleza, es decir, favorecer la ambientalización de la Escuela.

La ambientalización curricular involucra un proceso continuo de producción cultural tendiente a la formación de ciudadanos comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y la naturaleza, atendiendo a los valores de la justicia, la solidaridad y la equidad, aplicando los principios éticos universalmente reconocidos y el respeto a las diversidades.

En el ámbito escolar dicho proceso incluye decisiones políticas de la institución en el sentido de generar todos los espacios necesarios para la participación democrática de los diversos estamentos internos en la definición de las estrategias institucionales y en el fomento de normas de convivencia que respondan a los objetivos y valores antes mencionados.

Dichos aspectos deben quedar reflejados en los Planes de Centro y Estudios. A la vez el diseño curricular debe incluir contenidos, metodologías y prácticas sociales que aporten explícitamente a las competencias elegidas.

Implica la formación de ciudadanos que puedan vivenciar situaciones reales que propicien la reflexión sobre las dimensiones afectivas, estéticas y éticas de las relaciones interpersonales y con la naturaleza. Ello requiere la realización de trabajos que faciliten el contacto con los problemas socio-ambientales en el propio escenario en que ellos ocurren.

La ambientalización curricular propicia el Desarrollo Sostenible, como una utopía socialmente compartida. Se asume este concepto de modo crítico, como la interrelación simultánea de sus tres variables: a) equilibrio ecológico b) desarrollo económico y c) equidad social, incluyendo: d) todas las vinculaciones posibles a nivel local/global y e) todos los agentes y procesos involucrados por cada una de esas variables.

Mediante las TIC, hasta los espacios curriculares limitados, pueden y deben ser aprovechados para la inserción de la perspectiva ambiental en la formación profesional en el

nivel superior. Con todos sus desafíos y obstáculos, los que se intercalan con pequeños cambios en nosotros mismos, en nuestros alumnos y alumnas, algunos evidentes, explícitos, otros no tanto. Nuestra conclusión es que la pedagogía por proyectos enfocados en cuestiones y problemas locales, con la formación de equipos.

Habría que integrar las nuevas tecnologías en el aula, en la práctica educativa, es decir, en la misma entraña del sistema educativo. Se trata de poner a los alumnos ante la tarea de aprendizaje y utilizar las nuevas tecnologías para lograr que pasen por la cabeza del alumno todos aquellos procesos mentales que deben pasar cuando aprende; es decir, las Nuevas tecnologías deben activar la motivación, despertar los mecanismos de atención, ayudar a construir los conocimientos, personalizarlos a través de la creatividad y el pensamiento crítico, transferirlos y evaluarlos. La tecnología educativa sería, de esta forma, una ayuda inestimable para la actividad constructiva de los alumnos en su camino hacia la interiorización y regulación de sus nuevas competencias.

La temática ambiental emerge como una posibilidad fecunda de comprometimiento de profesores y alumnos en situaciones de enseñanza-aprendizaje, en las cuales la problemática ha sido fácilmente alcanzada, por involucrar directa o indirectamente, cuestiones vitales, de supervivencia ya sea a nivel individual o colectivo, o incluso de la especie humana o del conjunto de especies que constituyen los elementos vivos del planeta.

Existe la necesidad de incorporar la dimensión ambiental al curriculum de todos los niveles educativos (Conde et al., 2002).

Para tener una escuela ambientalizada podemos atender a varias características, propuestas colectivamente por la Red ACES (Torres y Freitas, 2003) y que podemos ver en la tabla 2.9.

Tabla 2.9: Propuestas para una escuela ambientalizada.

CARACTERÍSTICAS	COMPRENSIÓN DE SU SIGNIFICADO
Compromiso para la transformación de las relaciones Sociedad-Naturaleza	Construcción/reconstrucción de una visión del mundo (concepciones, valores, actitudes y prácticas individuales y colectivas) que genere una acción transformadora del medio social y natural
Complejidad (forma de mirar el mundo)	Presencia del pensamiento complejo y de los principios del paradigma de la complejidad en la forma de ‘ver, sentir y estar’ en el mundo
Orden disciplinar: flexibilidad y permeabilidad	Aceptar / posibilitar cambios y aperturas para dialogar con las diferencias de ideas y posiciones filosóficas / metafísicas / epistemológicas en una permanente postura de reflexión crítica sobre los procesos de formación.
Contextualización Local-global-local Global-local-global	Integrar los conocimientos/ concepciones al cotidiano social.
Tener en cuenta el sujeto en la construcción del conocimiento	Construir un ambiente de trabajo diversificado para posibilitar el surgimiento de las diferencias e idiosincrasias y garantizar la participación efectiva de los alumnos tanto en el campo intelectual como emocional.
Considerar los aspectos cognitivos y afectivos de	Fornecer apoyo integral (material, estructural, pedagógico, psicológico) para la formación de habilidades, construcción de conocimientos y producción de diferentes formas de expresión

las personas	(arte, religión, filosofía, política)
Coherencia y reconstrucción entre teoría y práctica	Ejercicio permanente de reflexión y crítica en la producción del conocimiento de modo que se articule de manera más coherente los movimientos de teoría y práctica.
Orientación prospectiva de escenarios alternativos	Reflexión y compromiso con la construcción de nuevas visiones de ciencia/sociedad/tecnología/ambiente en la perspectiva de una participación responsable con las generaciones actuales y futuras.
Adecuación metodológica	Vinculación coherente entre las prácticas educativas y los presupuestos teóricos que las fundamentan a partir de modelos metodológicos y procesos reflexivos-evaluativos que favorezcan esa articulación.
Espacios de reflexión y participación democrática	Creación y manutención de estrategias y espacios que posibiliten la participación democrática y reflexiva de todos los agentes con autonomía para la toma de decisiones y capacidad (soporte político, administrativo, material, económico) para implementarlas.

Educación para la sostenibilidad constituye un objetivo, y un reto, que implica un esfuerzo educativo enfocado a (Geli et al., 2003):

- cambiar los modelos interpretativos en relación con las cuestiones ambientales
- ofrecer la vivencia de modelos alternativos que permitan su análisis y contraste.

Con este propósito se constituyó en el año 2000 la red ACES (Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores), formada por 11 universidades que persigue la consideración permanente de la dimensión ambiental en los contenidos, procedimientos, actitudes y valores en la Educación Superior.

Involucra un proceso continuo de producción cultural tendiente a la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y la naturaleza, atendiendo a los valores de la justicia, la solidaridad y la equidad, aplicando los principios éticos universalmente reconocidos y el respeto a las diversidades.

Poner en práctica el concepto de desarrollo social y ecológicamente sostenible de forma creíble conlleva ir más allá del desarrollo de “nuevas tecnologías” más respetuosas con el medio ambiente. Es necesario promover una nueva forma de pensar, sentir y actuar que ayude a los individuos y a las colectividades a comprender e intervenir en el mundo de formas distintas a las actuales. La universidad, como institución generadora de nuevas formas de pensamiento debe erigirse como impulsora de ello mediante un proceso de ambientalización. Una ambientalización que requiere acciones a nivel político, estructural y curricular.

Actualmente, existen importantes carencias en la ambientalización curricular en los centros educativos, dando lugar a una visión estereotipada y reduccionista de la EA por parte de los docentes. Para superarla es necesario la aplicación de modelos de integración de la EA en los que no se muestren verdades absolutas, no se sobrevalore la experiencia empírica y el activismo, se tengan en cuenta los modelos explicativos del alumnado y se establezcan

mecanismos para su evolución. Paralelamente, se hace necesario establecer situaciones de acción donde el alumnado en formación pueda reflexionar y revisar sus formas de actuar relacionando el ámbito más inmediato con ámbitos más lejanos.

Existen muchos trabajos sobre la ambientalización curricular ya sea a partir de los estudios de la creación de ecoescuelas o de campus o departamentos universitarios (Erice et al., 2003).

Agoglia y Moretti (2003) señalan la Educación como instrumento clave para dinamizar un proceso de acción orientado al logro del desarrollo sostenible. Para ellos, educar para la sostenibilidad constituye un objetivo que implica un cambio valorativo y cultural que requiere tiempo y esfuerzo, espacios de encuentro y discusión, diseños y estrategias de acción, por ello, este proceso necesariamente debe comenzar en la educación.

En este sentido, los centros educativos, en particular, constituye un potencial agente dinamizador de cambio, puesto que tiene en sus manos la formación de las nuevas generaciones.

Utilizaron los sistemas de información geográfica y otros métodos de las TIC para seguir de cerca los problemas de sostenibilidad en el plano comunitario. Este tipo de tecnologías pueden ayudar a los estudiantes a asumir la responsabilidad de encontrar información y evaluarla y, en última instancia, a encargarse de los aspectos de su propio aprendizaje.

Aunque se considera importante la utilización de las TIC en la docencia de instituciones de enseñanza superior, no resulta tan relevante en contextos educativos de enseñanzas medias. Las asignaturas ha incorporado la utilización de las nuevas tecnologías como herramienta que facilita la comunicación y la representación del conocimiento compartido. Así, por ejemplo, se promociona la utilización de nuevos formatos tecnológicos en los trabajos que presentan los estudiantes que faciliten la comunicación de las ideas y de las acciones (Espinete et al., 2003), pero todavía queda mucho camino por recorrer.

2.10.-Investigación-acción

Schön (1992) analiza las actividades profesionales prácticas que, como ocurre con la enseñanza, se caracterizan por ser de naturaleza incierta, inestable y singular y por darse en ellas conflictos de valor, y propone la reflexión en la acción como epistemología más adecuada para el estudio de las mismas.

Hemos planteado en nuestro trabajo un modelo de evaluación continua para la toma de decisiones a lo largo del proceso de investigación-acción educativa. La investigación-acción consiste en el conjunto de procesos que nos permiten conseguir objetivos de carácter dual con los que se persigue, a la vez, investigar y llevar a cabo acciones que impliquen cambios sociales o de otro talante, en nuestro caso en el ámbito educativo. En nuestro caso hemos desarrollado una comunidad virtual: Ecourban.org, que se ha convertido por tanto en una acción educativa, y por otro hemos conseguido llevar a cabo un proceso de investigación que ha pretendido desentrañar y describir algunas de las características propias de la introducción de las TIC en la Secundaria.

Para institucionalizar la cultura investigadora es necesario que la escuela asuma la idea de Stenhouse (1998) de la práctica educativa como tarea de indagación y del profesorado como un investigador que cuestiona, indaga y transforma su práctica profesional. Esta nueva propuesta no es una moda más, sino una nueva imagen de la enseñanza como una forma de docencia creadora que puede contribuir a mejorar y transformar las prácticas educativas del

profesorado. Sólo los docentes, sobre una base de continuidad, tienen acceso a los datos cruciales para comprender las aulas (Latorre, 2003).

La investigación-acción hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social. Existen varias definiciones de investigación-acción; las líneas que siguen recogen algunas de ellas.

Elliott (1993) define la investigación acción como un “ *estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma*”. Entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre la comprensión más profunda de los problemas.

Kemmis (1984) ve como la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación acción es: “(...) *una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo).*”

Hay diferentes maneras de estar en la enseñanza, la del profesorado investigador es cuestionándola, la de profesor rutinario es dar sus clases siempre de la misma manera, sin cuestionarse lo que dice y hace. El profesorado investigador cuestiona su enseñanza; innova, renueva, pone a prueba sus creencias, problematiza lo que hace con la finalidad de mejorar su práctica profesional. Reflexiona sobre su práctica, a veces utiliza la ayuda externa, recoge datos, los analiza, plantea hipótesis de acción, redacta informes abiertos a críticas, incorpora las reflexiones de modos sistemático, busca el perfeccionamiento contrastando hipótesis en el plano institucional. Las cuestiones de investigación surgen de la experiencia cotidiana, de las discrepancias entre lo que se pretende y lo que ocurre en la clase. El proceso de cuestionamiento es altamente reflexivo, inmediato, y referido al alumnado y a los contextos escolares.

La nueva generación de EA emergente se fundamenta en la idea de democracia participativa y en la asunción de la naturaleza socialmente conflictiva, política y ética de los problemas ambientales, sustituyendo el concepto de "modificación de conducta" por el de "cualificación (o competencia) para la acción". El emblema de esta nueva EA en el frente metodológico es la "investigación acción": una estrategia que implica el acercamiento etnográfico a la práctica de la EA en situaciones y contextos reales, que difumina la separación entre investigador y educador, que está enfocada a la mejora de las prácticas educativas, que entiende la participación de todos los implicados en la experiencia como un valor fundamental y que asume la complejidad social y cultural de la problemática ambiental (Meira, 2001).

Nuestra propuesta entiende que la EA ha de servir para desarrollar a la ciudadanía en el cuidado de su entorno global y sus problemas asociados y el conocimiento de las actitudes, motivaciones, compromisos y habilidades para trabajar individual y sobre todo de forma colectiva hacia la solución de los problemas ambientales.

Para ello proponemos trabajar desde el entorno próximo: “Nuestra ciudad o pueblo”, compartiendo tareas con equipos de otros lugares, de manera que se puede contrastar puntos de vista y trabajar objetivos comunes, para luego pasar a la acción concreta, la intervención en el entorno inmediato.

Hemos utilizado una metodología acorde con el paradigma de la investigación acción que es el método CAIT (Constructivista Autorregulado, Interactivo y Tecnológico) (Martín-Patino et al., 2002) que creemos se ajusta perfectamente a nuestra propuesta educativa, y que se basa en varios aspectos:

1. Constructivista:

Nuestra propuesta entiende que la educación ambiental ha de servir para desarrollar a la ciudadanía en el cuidado de su entorno global y sus problemas asociados y el conocimiento de las actitudes, motivaciones, compromisos y habilidades para trabajar individual y sobre todo de forma colectiva hacia la solución de los problemas ambientales.

El enfoque se realiza desde el punto de vista de la formulación de problemas a diferentes niveles (de lo próximo a lo global) teniendo en cuenta la teoría de la complejidad que incide en la importancia del alcance de la problemática ambiental y la imposibilidad de atajar con soluciones locales. Por último, se propone un estudio que pueda servir para concienciar a los participantes de que los problemas ambientales se pueden solucionar exclusivamente de forma técnica sino que el cambio de actitudes es vital.

Para ello proponemos trabajar desde el entorno próximo: “Nuestra ciudad o pueblo”, compartiendo tareas con equipos de otros lugares, de manera que se puede contrastar puntos de vista y trabajar objetivos comunes, para luego pasar a la acción concreta, la intervención en el entorno inmediato.

Esto es muy positivo ya que agrandamos nuestro punto de mira. Sin embargo, la pedagogía nos habla del aprendizaje significativo, del que parte de realidades conocidas. Nuestros jóvenes alumnos pueden acercarse al medio ambiente global desde su entorno más cercano.

2. Autorregulado:

Nuestra propuesta se basa en el aprendizaje colaborativo mediado por ordenador, que está bien asentado como una estrategia docente . Existen multitud de investigaciones que sugieren que el aprendizaje colaborativo favorece la motivación de los estudiantes, incrementa herramientas para el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, crea una sensación de cohesión social y recrea un ambiente de aprendizaje. Con esta metodología, el profesor deja de ser el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje para pasar a un segundo plano, con una labor fundamental de coordinador para el desarrollo del programa educativo.

3. Interactivo

Debido a la continua acción y reacción entre los participantes que forman cada grupo, en el que previamente se han repartido las tareas y responsabilidades. Hemos diseñado un sistema de evaluación continua en el que los alumnos deben ir mejorando los productos que desarrollan para mejorar sus resultados y el de su equipo.

4. Tecnológico

A través del diseño de una serie de variadas herramientas basadas en la Web 2.0 que facilitan la comunicación, trabajo en equipo, cambio de impresiones y recogida de información.

2.11.-Estudio de casos

Atendiendo a nuestro propio contexto y a otras referencias estudiadas (Murua, 2007), optamos también por el estudio de caso como alternativa más adecuada para nuestra investigación dado que, además de resultar una vía apropiada para investigadores individuales, el objetivo básico era comprender el significado de una experiencia en su totalidad.

Seguimos la propuesta de Stake (1975) (en Expósito y Olmedo, 2006) mediante procesos adaptados y contextualizados a nuestra situación, en la que recogemos información para fomentar la comunicación y el debate acerca de las intenciones iniciales de evaluación:

1. Negociación sobre los procedimientos a realizar.
2. Identificar el objeto de evaluación.
3. Conceptuar cuestiones y problemas a evaluar.
4. Observar antecedentes y resultados del programa.
5. Desarrollar temas y estudiar casos concretos.
6. Validación y confirmación de las informaciones, recogiendo información de distintas fuentes.

2.12.-Triangulación

Como forma de tener una visión más global de nuestro objeto de estudio, juzgamos imprescindible una visión plurimetodológica, de triangulación de técnicas y fuentes para la recogida de datos.

Los procedimientos de triangulación metodológica y el empleo simultáneo de diseños de investigación basados en la complementación de la información aportada, tanto por los datos cualitativos como por los cuantitativos, empieza a ser una práctica usual en la comunidad de investigadores sobre enseñanza de las ciencias, más aún en EA, y se empieza a considerar cada vez más como criterio de excelencia el empleo híbrido de procedimientos cuantitativos y cualitativos, en aras de un mayor entendimiento de la complejidad y la superación de posibles sesgos asociados al proceso investigador y al tipo de procedimientos de recogida de datos.

La triangulación es uno de los procedimientos tradicionalmente utilizados para validar los resultados alcanzados en el estudio, o los datos obtenidos desde diferentes perspectivas. Como afirma Pérez Serrano (1994): *“Implica reunir una variedad de datos y métodos para referirlos al mismo tema o problema.... Implica también que los datos se recojan desde puntos de vista distintos y realizar comparaciones múltiples de un fenómeno único, de un grupo –y en varios momentos- utilizando perspectivas diversas y múltiples procedimientos.”*

Según Denzín (1979) pueden darse diferentes tipos de triangulación, pero nos gusta más la clasificación que hacen Rodríguez Sabiote et al. (2006), que entienden la triangulación como técnica de confrontación y herramienta de comparación de diferentes tipos de análisis de datos, de manera que con un mismo objetivo puede contribuir a validar un estudio de encuesta y potenciar las conclusiones que de él se derivan.

Desde este posicionamiento existe complementación cuando un mismo objeto de estudio es abordado mediante dos vías diferentes (cuantitativa y cualitativa) generándose dos productos distintos sobre dicho objeto. Se produce triangulación cuando las orientaciones cuantitativa y cualitativa se utilizan en el reconocimiento de un mismo e idéntico aspecto de la realidad social implementándose los métodos de forma independiente, pero orientados hacia una puesta en común. Finalmente, se produce combinación cuando subsidiariamente

un método, sea el cualitativo o el cuantitativo en el otro, con el objeto de fortalecer la validez de este último compensando sus propias debilidades.

En nuestro caso hemos utilizado esta metodología con el objetivo de obtener una información lo más amplia y compleja posible de los aspectos evaluados. La metodológica, al utilizar diferentes métodos y estrategias sobre un mismo fenómeno de estudio; en concreto, nos hemos movido dentro de una metodología cuantitativa y cualitativa y hemos utilizado diversas técnicas e instrumentos de recogida de información que van desde los cuestionarios, hasta las entrevistas y el análisis de los productos generados.

Existe una clara tendencia a la búsqueda de la complementariedad de los diferentes enfoques, evitando la oposición y descalificación, para acogerse a esta posición ecléctica, que vinculada a mayores dosis de pragmatismo, entiende que la relación entre paradigma y métodos es meramente instrumental, siendo la metodología una simple recolección de técnicas y procedimientos (Cook y Reichardt, 1986), pareciendo más que evidente que cualquier problema puede ser abordado desde diversas perspectivas.

Las características especiales de los programas, obligan a abordar los procesos evaluativos con planteamientos integradores y enfoques multimetodológicos, dejando la polémica paradigmática en un segundo plano como ya planteaban Fetterman et al., 1996, frente a la necesidad de avanzar en el conocimiento de la realidad social. Consolidando una corriente epistemológica que intenta promover como marco teórico para este tipo de investigación un paradigma orientado a la explicación social realista siguiendo la tradición que sitúa la explicación científica entre el positivismo y el relativismo.

Así, en diversas investigaciones se utilizaron, para un mismo problema, diferentes instrumentos de recogida de información y se recogió la opinión de los diferentes grupos implicados: los docentes, los estudiantes y los observadores externos.

Siguiendo la pauta que plantea Membriela (2002) el contraste de los diferentes puntos de vista nos ha permitido hacer una serie de reflexiones que más tarde sirvieron para introducir cambios en nuestra práctica educativa.

Pretendimos asegurar el rigor en la recogida de datos, tratando de llegar a la saturación informativa (suficiencia) y seleccionando la información de acuerdo a las necesidades teóricas del estudio (adecuación).

Creemos relevante todo lo expuesto para hacer propuestas como la presentada en esta tesis, basándonos en aspectos teóricos que tocan de lleno nuestro tema de investigación, como son: la naturaleza cambiante de la Educación, que hace que los educadores tengamos que replantearnos de forma sistemática nuestra forma de trabajar; el marco de referencia dentro de la EA en la que se enmarca la tesis; los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales; la relación entre TIC y EA; el aprendizaje colaborativo y cooperativo, así como la metodología para la evaluación de programas y modelos de aprendizaje colaborativo en línea para la EA y cómo imbricar todo esto para la ambientalización del currículum. Todos ellos temas fundamentales que enmarcan la base teórica de nuestro trabajo y que serán justificados adecuadamente en capítulos posteriores.

CAPÍTULO 3

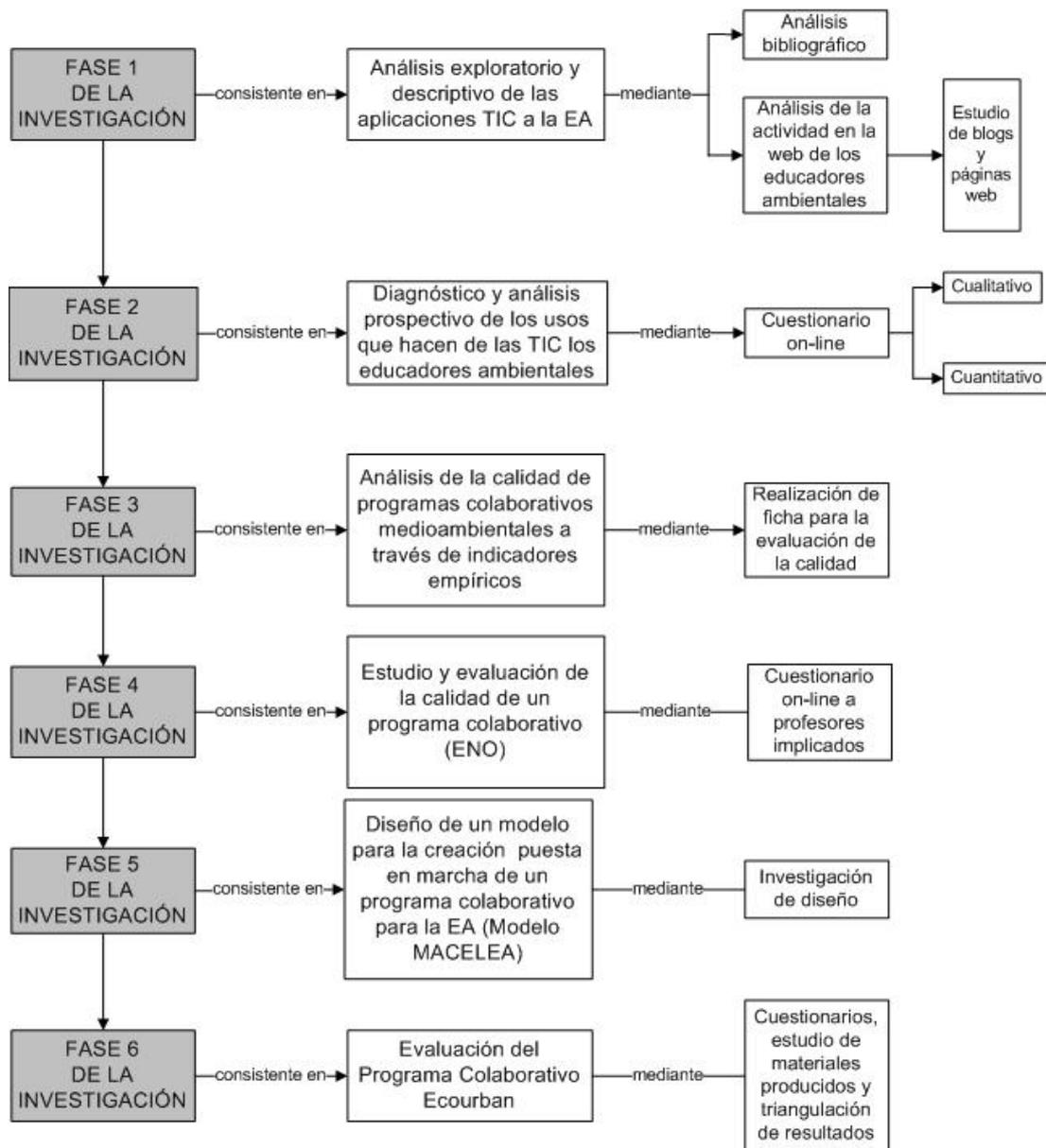
MARCO METODOLÓGICO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

*El río Guadalquivir
Se quejaba una mañana
Me tengo que decidir
Entre Cazorla y Doñana
Y no sé cómo elegir
Rafael Alberti*

3.1.-Elección de la metodología y fases de la investigación

Tal y como planteamos en nuestras propuestas de partida queremos investigar si es posible hacer EA a través de las TIC y la forma de definir un modelo didáctico que utilice las actuales tecnologías de la información y la comunicación, de tal manera que integre y satisfaga los principios de la EA para la Sostenibilidad en la educación formal, enmarcada en una serie de parámetros que vamos a seguir en nuestra investigación y que dan sustento a un conjunto de herramientas metodológicas adecuadas a cada una de las fases de la investigación (ver figura 3.1).

Figura 3.1: Fases seguidas en la investigación



Desde los estudios de Kuhn (1970) sobre la noción de paradigma, el debate metodológico cobró una nueva dimensión, pero existe un consenso amplio en la comunidad científica (Popkewitz, 1994; Arnal et al., 1992) de que son tres los paradigmas que son referentes a la investigación en ciencias de la educación, esto es: el positivista, el hermenéutico y el crítico.

También llamado sociocrítico, el paradigma crítico pretende comprender las rápidas transformaciones sociales y responder a determinados problemas causados por dichos cambios. El objetivo de la ciencia crítica es el análisis de la estructura y los procesos históricos de las relaciones sociales. No obstante, para los críticos, esa reflexión debe ir encaminada a transformar lo que existe, a construir una sociedad más justa.

Basándonos en los trabajos de Freire (Freire, 2007) y Kemmis (Kemmis, 1984), entre otros nuestra propuesta de investigación entiende que la realidad social es una suma de interacciones simbólicas (Coulon, 1988) y que, prescindiendo de esos significados, no se puede ofrecer sino una visión parcial de lo que sucede en dicha realidad. Promover cambios exige clarificar dichas interacciones con instrumentos metodológicos adecuados, por ello optamos por una complementariedad de enfoques crítico y hermenéutico.

Aunque entendemos que los planteamientos positivistas pueden tener utilidad para enfrentarse a determinados tipos de investigación, consideramos que el asunto que nos preocupa, la aplicación de las TIC en la EA, no debe ser abordado ignorando esos significados que son parte de la realidad social.

La propuesta metodológica elegida persigue la transformación de la realidad, para lo que se centra en análisis de las circunstancias de los objetos evaluados, derivándose los contenidos evaluativos básicos de los procedimientos dialécticos de discusión crítica establecidos por los propios interesados, en lo que el evaluador se implica y compromete como un miembro más, estableciéndose un proceso cíclico sin predeterminedar.

Los principios generales en los que hemos fundamentado la propuesta educativa derivada de esta tesis son el paradigma constructivista, la complejidad y la teoría crítica. Respecto a la teoría constructivista, se consideran aquellos aspectos que contribuyen a hacer evolucionar las concepciones globales sobre el medio ambiente y permiten construir unos conceptos claves de inmediata puesta en práctica. El enfoque se realiza desde el punto de vista de la formulación de problemas a diferentes niveles (de lo próximo a lo global) teniendo en cuenta la teoría de la complejidad que incide en la importancia del alcance de la problemática ambiental y la imposibilidad de atajar con soluciones locales. Por último, se propone un estudio científico (derivado de la teoría crítica) que pueda servir para concienciar a los participantes de que los problemas ambientales no se pueden solucionar exclusivamente de forma técnica sino que el cambio de actitudes es vital.

Para la racionalidad crítico-social de Carr y Kemmins (1988) la reflexión sobre la práctica y la adopción de una posición crítica frente a lo social son dos formas de avanzar o tomar conciencia de los problemas. El cambio educativo implica siempre cuestionar de manera crítica las relaciones entre educación y sociedad. La clave del aprendizaje profesional radica en comprender la manera en que los significados culturales son configurados por las estructuras sociales, históricas y económicas, y a través de esta comprensión adquirir la capacidad de actuar sobre las mismas.

El paradigma ecléctico pretende mediante un conocimiento teórico práctico generar teorías o resolver problemas. En sus prácticas evaluativas se incorporan los valores de los supuestos contextuales, así como la labor del evaluador como factor humano.

Estas concepciones teóricas pueden servir de marco orientativo y delimitador del proceso evaluativo, no deben ser excluyentes ni herméticas. Debe ser el evaluador el que decida y

utilice aquí las técnicas procedimientos y concepciones que se adecuen mas al problema y contexto de la evaluación planteado.

Realizamos un estudio descriptivo como primer nivel de conocimiento científico al considerar la descripción de hechos y características de una población de forma objetiva y comprobable, por medio de la inducción, fundamentalmente empleando la observación y tenido como objeto el descubrimiento de hipótesis. Especialmente oportunos para la recogida de información detallada, la identificación de problemas, la realización de comparaciones y evaluaciones y la aplicación de cambios y toma de decisiones.

No puede entenderse una intervención educativa sin un proceso evaluativo mediante el que se establezcan pautas que tiendan a su mejora y calidad, apoyadas y justificadas en criterios fundamentados, y se valoren el centro o ámbito de implementación y los profesionales implicados en ésta (Expósito y Olmedo, 2006).

Para el análisis de los datos obtenidos se han seguido técnicas cuantitativas y cualitativas, entre las que cabe destacar el análisis de contenido de las observaciones y cuestionarios respondidos. Posteriormente, se ha realizado la categorización de los resultados por bloques y se han desarrollado técnicas de triangulación para aumentar la fiabilidad y representatividad de las conclusiones.

Consideramos como una de las actividades básicas de todo profesional de la educación la de reflexionar sobre su tarea docente y diseñar y aplicar programas para dar respuesta a la cada vez más numerosa demanda educativa por parte de la sociedad, es por ello que nos hemos planteado una serie de fases en la investigación que quedan reflejadas en la figura 3.1 y cuya metodología se describe en cada uno de los capítulos correspondientes de forma detenida.

En los siguientes apartados pasamos a desarrollar cada una de las fases de investigación de forma detallada siguiendo la pauta marcada en la figura 3.1.

3.2.-Fases de la investigación

3.2.1.-Fase 1

Para el desarrollo de la Fase 1 de la investigación, en el que hemos realizado un análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA, hemos seguido una dinámica que queda reflejada en la tabla 3.1.

Tabla 3.1: Resumen metodológico de la Fase 1 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	
Fase 1: análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA.	Estudio documental de literatura publicada, búsqueda documental y análisis bibliográfico. <ul style="list-style-type: none"> Nº Referencias: 348 	Diversidad de fuentes, metodología contrastada por autores de prestigio y revistas especializadas en el campo	<ul style="list-style-type: none"> Autoridad de la base documental consultada. Credibilidad de las fuentes Prestigio de los medios de difusión de la información. 	<ol style="list-style-type: none"> Acotación semántica de términos consulta. Consulta secuencial de ERIC, Dialnet, Redalyc, DOAJ, Teseo, ISOC, Google Academic. Análisis de contenido. Metanálisis integrativo de la información documental disponible.
	Estudio documental de medios virtuales y recurso <i>on-line</i> , mediante sistema de búsqueda activa. <ul style="list-style-type: none"> Nº Referencias: aprox. 250 	Análisis directo y con diversas fuentes (blog, aula virtual, comunidades de aprendizaje, grupo de trabajo, sindicación RSS y listas de correo)	<ul style="list-style-type: none"> Contraste de información Triangulación de referencias 	<ol style="list-style-type: none"> Búsquedas en Google buscador de Blogs, Technorati, Blogdir, Bitácoras puntocom, Alexa, Agregax, Blogalia, Popdex, Weblogs, Blogalia. Análisis de contenido Metanálisis integrativo de la información documental disponible
	Estudio evaluativo de blogs a través de plantillas con ítems cuantificables. <ul style="list-style-type: none"> Tamaño Inicial Muestra Invitada: 74 blogs, reducida a 57 en primer filtro. Tamaño Final Muestra Seleccionada: 25 blogs 	Basada en propuestas de trabajos relevantes en otros ámbitos diferentes al nuestro ampliamente contrastadas y que nosotros hemos modificado a partir del estudio de ítems cualitativos y cuantitativos.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis factorial de componentes principales de para el estudio de los <i>blogs</i> de EA. Escalamiento de datos y análisis clúster. Triangulación. 	Índices cuantitativos: <ul style="list-style-type: none"> Autoridad Page-Rank Número Post Número Comentarios Fechas (primer y último post) Tiempo Actividad Media Post Mensuales Número Categorías Contribuyentes

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ N° Ítems Evaluados: 17 <p>Estudio evaluativo de páginas web de EA a través de plantillas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño Muestra Invitada: 80 páginas Web, reducida a 20 en primer filtro ▪ Muestra Final Seleccionada: 10 Web ▪ N° Categorías Consideradas: 10 	<p>Basada en propuestas de trabajos relevantes de la NAAEE¹ y otros.</p>	<p>Consistencia de las categorías de análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ principios de exhaustividad y mutua exclusión ▪ triangulación con los datos 	<p>Categorías de análisis sobre usos de las TIC por los educadores ambientales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación 2. Búsqueda de información en general 3. Búsqueda de información dirigida 4. Formas de expresión 5. Ordenar información 6. Trabajo colaborativo 7. Diseño de materiales con herramientas autor 8. Gestión del aula 9. Crear entornos de aprendizaje 10. Simular, modelizar
--	---	---	---	---

3.2.1.1.- Estrategias para la búsqueda documental y análisis bibliográfico

Para realizar el análisis documental sistemático y profundo sobre EA seguimos la metodología propuesta por Sureda (2004), que responde a la pauta siguiente:

1.-Para la recopilación de libros:

- Consultar bases de datos bibliográficas
 - Bases de datos generalistas
 - Bases de datos temáticas
- Consultar bases de datos de bibliotecas
 - Catálogos colectivos
 - Bibliotecas nacionales. Bases de datos de bibliografías nacionales
 - Bibliotecas de temas pedagógicos
 - Bibliotecas de temas ambientales
- Consultar bases de datos de bibliografías comerciales
- Consultar bibliografías
- Consultar boletines
- Consultar catálogos de librerías
 - Librerías generales
 - Librerías especializadas

2.-Para la recopilación de artículos:

- Consultar índices de revistas
- Consultar bases de datos bibliográficas
- Consultar boletines de resúmenes/sumarios de revistas
- Catálogos de revistas y páginas de enlaces
- Consultar bibliografías

3.-Para la recopilación de tesis:

- Consultar bases de datos bibliográficas

¹ North American Association for Environmental Education.

- Consultar catálogos de tesis sobre temas específicos
 - Consultar las grandes bases de datos sobre tesis
 - Consultar bases de datos de universidades
 - Consultar los principales proyectos para hacer accesibles las tesis a través de Internet
- 4.-Para la recopilación de memorias de investigación:
- Consultar bases de datos bibliográficas
 - Consultar catálogos de instituciones
- 5.-Para recopilar otros documentos de literatura gris:
- Consultar páginas web de asociaciones, instituciones, etc.
 - Consultar bases de datos bibliográfica y algunas específica.
 - Actas de congresos, seminarios, etc.

Otras formas mediante las que hemos localizado artículos para basar nuestro trabajo:

- Buscando en páginas web de departamentos universitarios u organismos que trabajan en TIC.
 - Tecnología Educativa y Web de Pere Marqués, de la Universidad Autónoma de Barcelona con una impresionante cantidad de recursos propios y múltiples links a para acceder a otros.
 - Grupo de Tecnología Educativa de Illes Balears
 - Revista electrónica de Tecnología Educativa
 - Web del Dpto. de Tecnología Educativa de La Laguna
 - *Laboratori de Mitjans Interactius*
 - Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías del Centro Superior de Educación de la Universidad de La Laguna
- Utilizando programas que faciliten la tarea de búsqueda bibliográfica como es el caso, como es el caso de *Endnote* 10.0.
- Consultando índices electrónicos de revistas
- Consultando sumarios electrónicos
- Consultando bases de datos comerciales
- Suscribiéndose a servicios de alerta

3.2.1.2.-Estrategias para la búsqueda de herramientas TIC para EA en Internet

Hemos diseñado un sistema para la búsqueda activa de información, intentando utilizar las últimas tecnologías a disposición de los usuarios de Internet y de la Web 2.0 y poder recibir información y participación de educadores con diferentes puntos de vista.

Para ello hemos creado:

1.-Un *blog*² (*Ecourban Blog*) para la categorización y recogida de información sobre noticias, actividades y propuestas que tuvieran que ver con EA y TIC. Se puso en marcha en mayo de 2006 en la plataforma *Blogger* y sigue funcionando hoy día en *Wordpress*, desde enero de 2008.

2.-Un Aula Virtual de EA³ con la plataforma Moodle.

Donde hemos realizado varios cursos de Formación Ocupacional y que nos ha servido de apoyo e intercambio de información entre personas dedicadas a la EA.

² Ecourban Blog: <http://www.ecourban.org/blog>

³ Aulavea (<http://www.aulavea.org/>)

3.-Una comunidad virtual de aprendizaje⁴ sobre EA.

Este portal, realizado en la plataforma Claroline, es un lugar de encuentro para las iniciativas, proyectos, grupos y redes formados por profesionales y otros actores de la EA interesados en hacer visibles sus actividades, intercambiar experiencias, ideas, materiales, recursos y proyectos y establecer relaciones de colaboración, enmarcado dentro de la propuesta realizada por el proyecto Innova⁵ dinamizado desde la Universidad de Salamanca.

4.-Un portal sobre EA en medio urbano.

Su denominación es ECOURBAN⁶, programa colaborativo para la Sostenibilidad del Medio Urbano para promover el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación y promovido desde ECOTOPIA⁷, en el que a partir del trabajo conjunto con diferentes niveles de implicación, se busca motivar en relación a la EA y el uso de las TIC para crear redes geográficas y humanas que fortalezcan la cooperación, el intercambio y el aprendizaje mutuo a través del trabajo colaborativo.

Cuenta con un conjunto de herramientas para el trabajo cooperativo: documentación, papeles de trabajo, mensajería, listas de correo, avisos, foros, *chats*, agendas compartidas, páginas *wiki*, grupos, encuestas, conferencia en línea, distintos niveles de acceso.

5.-Un grupo de trabajo en el Centro de Profesorado de Málaga sobre EA y TIC, durante los cursos 06-07 y 07-08, en el que hemos recogido información sobre la temática..

6.-Comunidad de Aprendizaje sobre Tecnologías aplicadas a la Educación⁸ en la plataforma *Ning* con un grupo de trabajo virtual sobre EA y TIC.

7.-Listas de correos varias, algunas de ellas específicamente dedicada a la EA y TIC, como es la Lista Ecourban.

Y además hemos buscado información a través de:

- 1.-Sindicación RSS a otros *blogs* temáticos.
- 2.-Sindicación a noticias Google.
- 3.-Utilización de buscadores temáticos.

3.2.1.3.-Estrategias para el análisis de los *blogs* de EA

Para el estudio de los *blogs* dedicados a la EA, vamos a basarnos en otros trabajos enfocados a campos educativos distintos al nuestro (Jiménez y Salvador, 2007; Torres Salinas et al., 2008; Tramullas y Garrido, 2006; Diago y Martí, 2006; Leal y Galvis, 2007) utilizando varias propuestas evaluativas (Montero y Martín, 2003; Rojas et al., 2006; Correa, 2008) pero adaptando los aspectos a estudiar y proponiendo una metodología que pueda servir en futuros trabajos.

⁴ Comunidad Virtual de Aprendizaje (<http://innova.usal.es/courses/47ECOURBAN/>)

⁵ Proyecto Innova (<http://innova.usal.es/index.php>)

⁶ Ecourban (<http://www.ecourban.org>)

⁷ Ecotopia (<http://www.ecourban.org/ecotopia>)

⁸ Internet en el Aula: (<http://internetaula.ning.com/>)

Normalmente se estudian los contenidos visuales o la adaptación de los *blogs* a la web semántica, que de algún modo pueden relacionarse con aspectos formales (Scheidt y Wright, 2006). En general, la atención de los investigadores está centrada en una perspectiva que prima el tratamiento documental (clasificación y descripción) de los contenidos, o bien a las características que definen al *blog* (Jiménez y Salvador, 2007).

Dada la carencia evidente de estudios sobre *blogs* y EA (sólo hemos encontrado un informe relacionado con nuestra temática, promovido desde la Fundación Biodiversidad y financiado por el Fondo Social Europeo desde el Proyecto Mas 3, en el que se realiza un análisis de los *blogs* medioambientales más relevantes, según ellos, pero con pauta poco refinada y escasa validez científica) vamos a proponer una serie de indicadores que nos puedan servir para analizar los *blogs* existentes.

Hemos hecho un estudio descriptivo de una serie de *blogs* relacionados con EA. La unidad de análisis se circunscribe a la blogosfera ambiental de ámbito hispanoparlante, pero no es fácil delimitar esta comunidad con claridad debido al constante surgimiento de nuevos *blogs* y la desaparición de otros.

Nos encontramos, además, las propias dificultades conceptuales que comporta la delimitación de un campo multidisciplinar y transversal como el nuestro (Benayas et al., 2003; Jiménez et al., 2006; Gruber et al., 2001; Torres Salinas et al., 2008) y que no existe ninguna catalogación sobre *blogs* relacionados con la EA, aunque sí muchos y variados sobre otras materias (Sedic, 2006; Jiménez y Polo, 2007).

Lo más fácil será seleccionar aquellos *blogs* en los que los autores contextualizan o se autodefinen en el campo de la EA, por lo tanto incluiremos aquellos *blogs* que bien en su título o en su temática habitual hagan referencia a alguno de los sinónimos de EA. En el caso de que en el título no incluya el término se ha recurrido a determinar si aparece como habitual dentro de los *tags* del *blog*.

Tal como plantean Benayas et al. (2003) refiriéndose a trabajos de investigación, un trabajo que aborde un tema desde un punto de vista puramente ambiental, pero sin considerar aspectos pedagógicos, no tiene cabida en el campo de la EA. De la misma forma, que un trabajo exclusivamente educativo, pero que no abarque aspectos ambientales, tampoco debería ser considerado. Por lo tanto, seleccionaremos sólo los *blogs* que se refieran a ambos aspectos como pertenecientes a nuestra área de conocimiento.

Hemos realizado una búsqueda exhaustiva⁹ en la red a través de los métodos anteriormente explicados y nos hemos ayudado de buscadores específicos para *blogs*, como son:

- Technorati¹⁰
- Bitácoras puntocom¹¹
- Blogdir¹²
- Alexa¹³
- Agregax¹⁴
- Blogalia¹⁵
- Google buscador de *blogs*¹⁶

⁹ El estudio se realizó entre los días 21 y 25 de abril de 2008.

¹⁰ Technorati: (<http://www.technorati.com/>)

¹¹ Bitácoras puntocom: (<http://bitacoras.com/directorio/>)

¹² Blogdir: (<http://www.blogdir.com/>)

¹³ Alexa: (<http://www.alexa.com/search>)

¹⁴ Agregax (<http://www.agregax.es/>)

¹⁵ Blogalia: (<http://www.blogalaxia.com/>)

¹⁶ Google Blogs: (<http://blogsearch.google.com/>)

- Popdex¹⁷
- Weblogs¹⁸
- Blogalia¹⁹

Además, para la selección se han tenido en cuenta los enlaces a otros *blogs* presentes en cada uno de las bitácoras elegidas, sobre todo debido a la carencia de un directorio específico. El análisis de los “*webrolls*” de los *blogs* temáticos permite detectar las principales y más activas bitácoras, de acuerdo con la frecuencia en que es enlazado por otros similares. No obstante no se ha realizado un muestreo estadístico propiamente dicho, ya que se hace patente que el número de *blogs* de EA en lengua castellana es escaso.

Las palabras clave que se utilizaron en la búsqueda de la información fueron: “educación ambiental”, “educación medioambiental”, “educación para la sostenibilidad”, “educación y sostenibilidad”.

En el primer acercamiento encontramos 74 *blogs* relacionados directamente con la materia, de los que deseamos varios debido a que:

- Aunque tenían alguna entrada en castellano, estaban escritos fundamentalmente en otro idioma (gallego, catalán o inglés). Sólo aceptaremos los *blogs* que estén escritos con el español como idioma fundamental.
- No eran un *blog* propiamente dicho, sino una página web generada con herramientas para *blogs*²⁰.

Por lo que seleccionamos los 56 *blogs* que podemos ver en el Anexo 4.1, sin embargo debemos descartar algunos debido a que:

- Están abandonados. Descartaremos aquellos *blogs* que llevan más de 4 meses sin actualizarse.
- Tienen una actividad escasa. No serán seleccionados aquellos *blogs* que tienen menos de 10 entradas.
- No se refieren a la EA, a pesar de que en su título hacen referencia a la temática, como en el caso de Natureduca²¹.

De manera que tras hacer un recuento de carácter cuantitativo (ver Anexo 4.2) nos seleccionamos una muestra objeto de estudio con 25 *blogs* (ver Anexo 4.3).

Una vez establecida y delimitada la unidad de análisis se ha calculado para cada uno de los *blogs* su “autoridad”(A) (*Technorati authority*), un indicador creado y proporcionado por Technorati, que se entiende como el número de *blogs* citantes en los últimos meses (Carroll, 2007) y que nos puede ofrecer una aproximación válida del impacto de un *blog* dentro de su propia comunidad, y del reconocimiento que otros autores le otorgan (Torres et al., 2008).

Y por otro lado hemos obtenido, con el programa Arelis v 9.5, el rango de página (R), que es una puntuación que Google asigna a las páginas web. El *PageRank* es el ratio utilizado por el popular motor de búsqueda Google para medir la importancia o relevancia de una página.

Constituye una serie de algoritmos para asignar de forma numérica la relevancia de las páginas web indexados en su motor de búsqueda, que puede servirnos para determinar la importancia o relevancia de un sitio web determinado. A cada página web se le asigna un

¹⁷ Popdex: (<http://www.popdex.com/>)

¹⁸ Weblogs: (<http://weblogs.com/>)

¹⁹ Blogalia: (<http://www.blogalia.com/>)

²⁰ Como por ejemplo: <http://centrodeeducacionambientallaalfaguara.blogspot.com/>

²¹ Natureduca: (<http://www.natureduca.com/blog>)

número del 1 al 10 en función del número de enlaces de otras páginas que la apuntan y la relevancia de las mismas.

El algoritmo de *PageRank* fue desarrollado por los fundadores de Google, Larry Page y Sergey Brin, como parte de un proyecto final de carrera. Este algoritmo está basado en el estudio *Science Citation Index* desarrollado por Eugener Garfield (Garfield, 1998).

A partir de aquí, la metodología que utilizamos fue estudiar cada *blog* detenidamente y analizar cuantitativa y cualitativamente una serie de ítems, que quedan reflejados en el Anexo 4.4.

El análisis cuantitativo se realizó estudiando aspectos que fueran cuantificables y que permitieran establecer unos parámetros y resultados básicos sobre los *blogs*, como son:

- Rango de página (R)
- Autoridad (*Technorati Index*) (A)
- Número de *Posts* totales (P)
- Número de comentarios (en los últimos 10 *posts*) (C)
- Fecha del primer *post* (FP)
- Fecha del último *post* (FU)
- Tiempo de actividad (en meses) (T)
- Media de *posts* mensuales (PPM)
- Número de categorías (CAT)
- Contribuyentes (CON)

Además se valoraron varios aspectos como son :

1. Aspectos generales: autoría, objetivos, contribuciones, dominios, carácter del *blog*.
2. Interfaz: Diseño y aspecto visual, navegación y usabilidad.
3. Contenidos: Tipos de contenidos, género al que pertenece, calidad. Indicar si genera debate
4. Enlaces
5. *Blogroll*
6. Otros: estadísticas, opción de búsqueda, RSS, material audiovisual, documentación y anexos.

3.2.1.4.-Estrategias para el análisis de páginas web sobre EA

Si en el apartado anterior detectamos una carencia manifiesta de trabajos que relacionen los *blogs* con la EA, ya sea por la novedad de la herramienta o el desinterés de los educadores ambientales, las páginas web llevan mucho más tiempo como eje vertebral de Internet, existen una gran cantidad de ellas y se han hecho algunos trabajos que profundizan sobre las mismas.

Ya existen guías para educadores ambientales desde finales de los noventa para la evaluación de contenidos (NAAEE, 1999), o la estructura de los sitios web (Heimlich y Wang, 1999) aunque sirven para analizar páginas web cuyo objetivo no necesariamente debe estar centrado en la EA.

Otros trabajos constituyen aproximaciones descriptivas desde conceptos socioculturales (De Pablos et al., 2002) o se basan en criterios y procedimientos para el análisis del discurso (Valeiras y Villagrà, 2006), aunque nuestra principal fuente han sido los trabajos de Pere

Marqués (2003; 2004) que propone plantillas de evaluación de espacios web de interés educativo, que hemos modificado siguiendo las pautas marcadas por la NAAEE y la Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra (2006) para adaptarlas a la temática de la EA (ver anexo 4.6).

Queremos dejar claro que en este apartado sólo pretendemos hacer una aproximación crítica a las páginas web más utilizadas por los educadores ambientales, en ningún caso proponer una metodología de evaluación exhaustiva cualitativa o cuantitativa, que pretendemos dejar para futuros trabajos. Nuestro objetivo es plantear una serie de indicadores que nos puedan servir para el análisis de dichas páginas, para proceder a un estudio descriptivo y somero de diez páginas web relacionadas con EA.

Para la elección y búsqueda de los sitios web, hemos seguido criterios semejantes a los del apartado anterior, esto es:

- Páginas web en español.
- Que se refieran expresamente a aspectos educativos y ambientales.
- Que se autodefinan como enmarcadas en el ámbito de la EA o EpS.
- Que sirvan como apoyo a la actividad profesional de los educadores ambientales por presentar materiales y recursos originales.

En este caso, para la búsqueda, además de la utilización de buscadores generalistas con los de uso más habitual (a través de las palabras clave ya comentadas), ya que nos interesa analizar las páginas web más accesibles y utilizadas relacionadas con la EA. También hemos recurrido al listado de sitios web que recomendaron los educadores ambientales en el capítulo 5 de este trabajo, todo ello con el objetivo de plantear una serie de criterios de calidad, que puedan servir para el diseño de páginas web más útiles.

En el primer acercamiento hicimos una búsqueda mediante las palabras clave (“Educación Ambiental”, “Educación para la Sostenibilidad”, “Educación Ambiental para la Sostenibilidad” y “Educación Medioambiental”), de los que elegimos los 20 primeros resultados de cada búsqueda.

De los 80 resultados obtenidos desecharmos una serie de ellos, debido a:

- Se referían a un recurso muy concreto como libros, artículos, cursos, trabajos monográficos escolares.
- Son páginas comerciales, se repetían o se trataba de blogs o videos.
- Son muy generalistas y se referían a la EA sólo en parte, como repositorio de recursos o documentos.
- Tienen un *PageRank* menor de tres (lo que las convierte en páginas poco relevantes).

De todas ellas, seleccionamos una muestra de diez páginas que vienen reflejadas en la tabla 3.2.

Tabla 3.2: Páginas web analizadas

	Nombre	Página Web
1	Manual de la UNESCO	http://www.unescoeh.org/ext/manual/html/portada.html
2	Ecourban	http://www.ecourban.org
3	Portal Ecoeduca	http://www.ecoeduca.cl
4	CONAF	http://educacionambiental.conaf.cl/

5	Fundación Ecología y Desarrollo	http://www.ecodes.org/
6	Ecoportal	http://educacion.ecoportal.net/
7	CENEAM	http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/ceneam01/
8	La Educación Ambiental de J.E. Marcano	http://www.jmarcano.com/educa/index.html
9	Década	http://www.oei.es/decada/
10	CONAFE	http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/educa/html/menu.htm

3.2.2.-Fase 2

En la Fase 2 de la investigación, en la que hacemos un diagnóstico y análisis prospectivo de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales, hemos seguido la pauta que mostramos en la tabla 3.3.

Tabla 3.3: Resumen metodológico de la Fase 2 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	
Fase 2: diagnóstico y análisis prospectivo de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales.	<p>Estudio descriptivo mediante Cuestionario <i>on-line</i> (<i>phpQuestionnaire</i>) con preguntas tipo Likert para el estudio cuantitativo y completado con preguntas abiertas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ N° Ítems: 35 ▪ Procedimiento Difusión: Web, Blog, E-mail, Foros, - Listas Correos ▪ Aplicación: 3 meses ▪ Tamaño Muestra: 232 ▪ Países Participantes: 12 	<p>Proceso de validación de contenido cuestionario mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión documental de instrumentos previos. ▪ Validación por panel de tres expertos. ▪ Prueba Piloto a diez educadores seleccionados por muestreo intencional idónea para estudio de tendencias que evita efecto suelo. ▪ Proceso de muestreo electrónico generalizado de tipo "incidental o causal". 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de tendencias, sin pretensiones de generalización estadística, basado en las recomendaciones metodológicas e instrumentales propuestas por Heimlich (1999; 2003). ▪ Estimación de fiabilidad por consistencia interna de ítems cuantitativos. ▪ Consistencia de las argumentaciones en los distintos ítems cualitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estadísticos descriptivos. ▪ Estudios inferenciales mediante pruebas de contraste estadísticos según variables independientes.

Se trata de una investigación descriptiva a través de encuestas, en la que se decidió diseñar un cuestionario mixto, con preguntas tipo Likert para un estudio cuantitativo completado con una serie de preguntas abiertas que pudieran darnos pie a reflexiones cualitativas con las que intentamos diagnosticar y describir la percepción, uso y experiencia dada a las TIC por parte de los educadores ambientales.

El diseño general consta de varias fases:

1. Diseño de cuestionario
2. Validación
3. Prueba Piloto
4. Difusión
5. Implementación
6. Análisis

La fundamentación teórica de este trabajo se enmarca en las últimas formulaciones sobre EA y TIC siguiendo la pauta de otros trabajos (Heimlich, 2003; Ramirez et al., 2007; Perales, 2006).

No se pretende hacer un muestreo estadístico sino intentar comprender en la práctica los objetivos que nos hemos marcado mediante una muestra idónea en relación con la naturaleza de los ítems que vamos a estudiar (Ver Anexo 5.1).

3.2.2.1.-Proceso de encuestación y tipo de muestreo

Para ello, nos dirigimos personalmente (por teléfono o correo electrónico) a una serie de organismos, asociaciones y estamentos que podían facilitarnos la labor de difusión del cuestionario. Entre los agentes o entidades que nos apoyaron y actuaron de facilitadores intermediarios en esta tarea de difusión entre sus socios o simpatizantes están:

- Nerea Investiga
- ADEAC (Asociación de EA y del Consumidor)
- Foro Extremeño de EA
- APEA Cantabria (Asociación para la promoción de la EA en Cantabria)
- Asociación Portuguesa de la EA
- Asociación Española de EA
- CENEAM (Centro Nacional de EA)
- AEDUCAA (Asociación de Educadores Ambientales de Aragón)
- Asociación Andaluza de EA (En proceso de creación)
- ANEA (Asociación Navarra de EA)
- ASEARM (Asociación de EA de la Región de Murcia)
- AVEADS (Asociación Valenciana de EA y Desarrollo Sostenible)
- RED (Asociación de Educadores Ambientales de Castilla y León)
- SBEA (Societat Balear d'Educació Ambiental)
- SCEA (Societat Catalana d'Educació Ambiental)
- SGEA (Sociedade Galega de EA)

Y además difundimos el cuestionario en varias listas de correos y foros relacionadas con la EA como el Foro Iberoamericano de EA (G-IDEA) y en la página web y blog de Ecourban dirigidas a especialistas en EA.

Dado que las asociaciones y grupos de trabajo más numerosos y activos en EA estaban conformados por miembros no sólo del territorio español, sino que se trata de colectivos con miembros de Portugal y Latinoamérica, creímos conveniente que en la muestra estuviesen representados todos ellos ya que, en muchos casos, existen intereses y proyectos comunes que creímos podía ser interesante que quedaran reflejados en el trabajo.

El tipo de muestreo empleado puede considerarse un “muestreo incidental” o control, en cuanto que los encuestados son agentes que voluntariamente se han interesado por el tema y han rellenado el cuestionario.

Para incentivar la participación invitamos a rellenar el cuestionario y ofrecimos un regalo en forma de libro electrónico realizado por nosotros (Ojeda y Martínez, 2007) y que incluía con un capítulo específico sobre la EA y TIC, a toda persona que hubiese cumplimentado el mismo en su totalidad.

La invitación a rellenarlo se hizo directamente por parte de los coordinadores de la investigación o por los responsables de cada una de las entidades profesionales a las que nos dirigíamos y estuvo disponible *on-line* durante tres meses.

De entre todos los cuestionarios recogidos:

- Hemos desechado 17 que no estaban adecuadamente rellenos y otros 54 cuestionarios por estar cumplimentados por personas que no habían trabajado suficientemente en la EA y que se sentían con “poca” o “muy poca experiencia”, y que, en todos los casos, coincidían con profesionales que trabajaban en centros educativos de primaria o secundaria que pertenecen a las ecoescuelas a las que nos dirigimos al pedir colaboración.
- Nos quedamos con 232 rellenos satisfactoriamente.

3.2.2.2.-Técnicas de recogida de información

La técnica de recogida de información fue un cuestionario electrónico semiestructurado, con preguntas cerradas tipo Likert y otras abiertas, compuesto por un total de 35 preguntas que se podían completar en veinticinco minutos aproximadamente.

Atendiendo a nuestros objetivos realizamos una propuesta de temas sobre los que pretendíamos obtener información.

El cuestionario se realizó en formato electrónico con la ayuda del programa phpQuestionnaire v 2.0, que tenemos hospedado en la página web de Ecourban y que permite exportar los resultados fácilmente a una hoja de cálculo. El análisis de las páginas web propuestas por los encuestados lo hicimos mediante el gestor de enlaces Arelis v 9.5.

Instrumento de evaluación cuantitativa

La valoración se efectuó por una escala tipo Likert, de 5 puntos, con la que se respondía numéricamente a las afirmaciones planteadas: de esta manera 1 (nada de acuerdo) sería la puntuación más baja y 5 (muy de acuerdo) la más alta. Corresponden a este instrumento los ítems 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, y 25.

La aplicación de tales cuestionarios y la valoración numérica utilizada permite obtener de una manera rápida y visualmente clara, información referida a los diferentes parámetros considerados y facilitan la identificación de tendencias comunes en la valoración de las dimensiones estudiadas y sus respectivos ítems. En el anexo 5.1 se incluye la versión completa del cuestionario.

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 abiertos en la mayoría de las preguntas (ítems 16, 17, 23, 32 y 35), además de una serie de preguntas de esta naturaleza exclusivamente para que los encuestados pudieran expresarse de forma más libre. Corresponde a este intento los ítems: 9, 10, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 33 y 34.

Nos hemos centrado en una serie de categorías, como son:

- A) Perfil personal
- B) Experiencia profesional
- C) Actitudes que se promueven
- D) Valoración de las TIC
- E) Formación
- F) Ventajas e inconvenientes
- G) Metodología
- H) Contenidos
- I) Actividades
- J) Usos en EA
- K) Usos no relacionados con la EA

Dentro de cada categoría hemos incluido uno o varios ítems (subcategorías) que posteriormente, tras analizar los datos fuimos desglosando en distintas tendencias y diferentes apartados para analizar adecuadamente las aportaciones de los encuestados.

3.2.2.3.-Caracterización de variables y procedimiento de categorización temática

Las categorías principales se realizaron en función de los objetivos propuestos, estableciendo un total de 12 aspectos a estudiar (ver Tablas 3.4 y 3.5). El procedimiento para poder analizar las respuestas abiertas de los ítems que habíamos propuesto, fue de carácter inductivo siguiendo la pauta de trabajos similares (Perales, 2006). Una vez que tuvimos conciencia de la tendencia de las respuestas, elaboramos las subcategorías y fuimos incluyendo el resto de las respuestas. Para las preguntas de carácter cuantitativo y de carácter cerrado utilizamos un recuento de las respuestas con porcentajes y diagramas para facilitar su interpretación.

Una vez realizado este proceso, se analizaron los datos por categorías, lo que se describe en el apartado de resultados.

El tipo de unidad de registro fue la unidad temática, muy relacionada con nuestros objetivos. Cada respuesta se codificó nominal-temáticamente.

Cada categoría se configuraba en torno a las preguntas que trataban un mismo tema, las dos primeras las consideramos como variables independientes y son comentados en el apartado de descripción de la muestra .

Tabla 3.4: Correspondencia de ítems con categorías

CATEGORÍAS A ESTUDIAR			ÍTEMS (Subcategorías)
A	Perfil personal	Se refiere a algunas características de la persona entrevistada como la edad, sexo, lugar y ámbito donde trabaja y la formación que tiene.	1, 2, 3, 4, 5
B	Experiencia	Alude al grado de experiencia profesional que tiene el educador en referencia a la EA, las TIC y las aplicaciones de las mismas a la EA.	6, 7, 8
C	Actitudes	Se analizan las actitudes y motivaciones hacia las	9, 10, 24

		TIC.	
D	Valoración de la utilidad de las TIC	Intenta valorar las TIC como herramienta para la sensibilización, ambientalización curricular y en la práctica diaria de los educadores ambientales.	11, 12, 25, 34
E	Formación	Se alude a lo relacionado con la formación en TIC, tanto a la recibida por cada uno como a la que deberían recibir, según sus criterios.	13, 14, 15
F	Ventajas e inconvenientes	Se hace referencia a los problemas y ventajas que los educadores ambientales encuentran para el uso habitual de las TIC en su práctica diaria, comparándolos con los métodos habituales de la EA.	16, 17, 18, 33
G	Metodología	Reflexiona sobre si la metodología que se sigue con las TIC puede promover programas educativos solventes.	19
H	Contenidos	Analiza si los contenidos pueden profundizarse de igual forma utilizando las TIC que con la metodología tradicional.	20
I	Actividades	Hace referencia a la pertinencia y adecuación del tipo de actividades que promueven las TIC para hacer una óptima EA.	21
J	Usos en E.A.	Hace un repaso de cuáles son los usos que hacen los educadores ambientales en su tarea profesional, qué lugares visitan, qué recursos utilizan, su participación en foros y redes, programas colaborativos y blogs.	22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32
K	Usos no relacionadas con la E.A.	Se acerca al uso que hacen los educadores ambientales de las TIC pero no relacionados con su actividad profesional.	26
L	Otras	Otros aspectos no recogidos en los apartados anteriores y que pudieran ser de interés en el uso de las TIC por parte de los educadores ambientales.	35

Tabla 3.5: Subcategorías

ÍTEMS (Subcategorías)				
ÍTEM	Categoría	Enunciado	Alternativas de las variables	Tendencias de las respuestas abiertas
1	Perfil personal	Edad	Variable de Intervalo (Rangos de edades)	---- ²²
2	Perfil personal	Sexo	Variable categorial dicotómica (H, M)	----
3	Perfil personal	¿Dónde desempeñas tu trabajo?	Variable categorial policotómica (País, región, ciudad o pueblo)	----
4	Perfil personal	¿Qué formación tienes?	Variable categorial policotómica (Seis niveles de formación)	----
5	Perfil personal	Ámbito donde trabajas en EA	Variable categorial. (Siete opciones)	----
6	Experiencia	¿Qué experiencia tienes en EA?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	----
7	Experiencia	¿Cómo de experimentado/a eres en el uso de las TIC en general?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	----
8	Experiencia	¿Cómo de experimentado/a eres en el uso de las TIC aplicadas a la EA?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	----
9	Actitudes	Si utilizas normalmente las TIC en tus tareas como	Variable categorial policotómica	----

²² Hemos hecho desglose y clasificación de tendencias cuando encontrábamos un número importante de respuestas abiertas que hemos considerado 100, no obstante en los demás casos hemos dejado constancia de los aportes más relevantes y comunes por parte de los encuestados en los análisis de cada subcategoría.

		Educador/Formador Ambiental: ¿cuáles son tus motivaciones para hacerlo?	una de las posibles respuestas abierta	
10	Actitudes	Si no utilizas normalmente las TIC para tus tareas de EA: ¿cuáles son las razones?	Variable categorial policotómica (Con 14 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
11	Valoración de la utilidad de las TIC	¿Crees que las TIC pueden constituir una buena herramienta para la Sensibilización y Educación/Formación Ambiental?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	-----
12	Valoración de la utilidad de las TIC	¿Crees que las TIC pueden ayudar a mejorar las propuestas educativas de los educadores/formadores ambientales?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	-----
13	Formación	¿Crees que están preparados los educadores/formadores ambientales para el uso de las TIC en sus actividades formativas?	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	-----
14	Formación	Si has seguido algún curso de informática, ¿te ha servido realmente para mejorar tu competencia personal frente el ordenador? (si no has seguido ningún curso, no contestes este apartado)	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	-----
15	Formación	Si has seguido algún curso de informática, ¿te ha servido realmente para mejorar su competencia como educador/formador ambiental? (si no has seguido ningún curso, no contestes este apartado)	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones	-----
16	Ventajas e inconvenientes	¿Qué ventajas tiene el uso de las TIC en EA que no tengan los métodos tradicionales?	Abierta	1.-Mejora la práctica docente 2.-Incrementa motivación 3.-Favorece comunicación y creación de Redes 4.-Es una fuente de información de primer orden 5.-Favorece ahorro económico 6.-Incrementa el impacto del mensaje 7.-Favorece comprensión de temas complejos
17	Ventajas e inconvenientes	¿Qué inconvenientes tienen el uso de las TIC en EA que no tengan los métodos tradicionales?	Abierta	1.-Técnicos 2.-Relacionales y vivenciales 3.-Relacionadas con la formación 4.-Relacionadas con la economía 5.-Ninguno 6.-Separación de Naturaleza 7.-Tiempo 8.-Miedos diversos
18	Ventajas e inconvenientes	¿Crees que con un programa de EA "on-line" pueden conseguirse los objetivos educativos con la misma facilidad que con otro tradicional?	Variable categorial policotómica (Con 6 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	1.-Complementariedad del tipo de enseñanza 2.-Dependencia de varios factores 3.-Inconvenientes de la metodología on-line 4.-Ventajas de la metodología on-line 5.-Desconocimiento absoluto
19	Metodología	¿Crees que metodológicamente las TIC pueden promover programas de EA de calidad?	Variable categorial policotómica (Con 6 opciones y una de	-----

			las posibles respuestas abierta)	
20	Contenidos	¿Crees que los contenidos pueden profundizarse de igual manera utilizando las TIC, que con la metodología tradicional de la EA?	Variable categorial policotómica (Con 6 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
21	Actividades	¿Crees que las actividades que se promueven habitualmente a través de las TIC resultan adecuadas para una correcta EA?	Variable categorial policotómica (Con 6 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
22	Usos en E.A.	¿Has visitado alguno/s de los siguientes sitios web? (señala las páginas que hayas visitado)	Variable categorial policotómica (Con 10 opciones)	-----
23	Usos en E.A.	Di tres páginas web de interés en la EA y que te hayan resultado útiles para tu trabajo y que no vengan en el listado anterior. (Si no conoces ninguna, déjala en blanco)	Abierto	1.-EA 2.-Educación 3.-Recursos educativos 4.-Ecología y Medio Ambiente > Ecología General 5.-ONGs ambientalistas 6.-Sostenibilidad 7.-Turismo sostenible 8.-Ecología y Medio Ambiente > agua 9.-Ecología Urbana 10.-EA y TIC 11.-Huertos Escolares 12.-Blogs ambientales 13.-Organismos y Administraciones Ambientales 14.-Ecoescuelas 15.-Ecología y Medio Ambiente > Consumo 16.-Solidaridad 17.-Ecología y Medio Ambiente > Cambio Climático 18.-Ecología y Medio Ambiente > biodiversidad 19.-Ecología y Medio Ambiente > Energía 20.-Ecología y Medio Ambiente > Transgénicos 21.-Programas colaborativos 22.-Ecología y Medio Ambiente > Residuos 23.-Ecología y Medio Ambiente > Ruido 24.-Investigación Educativa
24	Actitudes	Señala los aspectos que te harían visitar una página web relacionada con la EA	Variable categorial policotómica (Con 6 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
25	Valoración de la utilidad de las TIC	¿Pueden contribuir las TIC a la ambientalización del currículum escolar?	Variable Escalar tipo Likert con 6 opciones y una de ellas abierta.	1.-Facilitando la información-formación del profesorado y alumnado 2.-Complementando el currículum académico 3.-Favoreciendo el trabajo en red y la comunicación 4.-Favoreciendo la motivación del alumnado haciendo más atractivo el currículum 5.-Haciendo más pedagógica la estrategia de enseñanza-aprendizaje

				6.-Ayuda a comprender fácilmente conceptos complejos 7.-Incrementando el carácter transversal de las materias
26	Usos no relacionadas con la E.A.	¿Qué usos haces de las TIC habitualmente?	Variable categorial policotómica (Con 11 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
27	Usos en E.A.	¿Que recursos TIC utilizas en tus tareas como Educador/Formador Ambiental?	Variable categorial policotómica (Con 19 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
28	Usos en E.A.	¿Pertenece a algún foro de debate o red de educadores ambientales que utilice Internet para comunicarse?	Variable categorial dicotómica (Si, No)	-----
29	Usos en E.A.	¿Sabes lo que son los programas colaborativos?	Variable categorial dicotómica (Si, No)	-----
30	Usos en E.A.	¿Has participado en alguno?	Variable categorial dicotómica (Si, No)	-----
31	Usos en E.A.	¿Utilizas algún blog como información relacionada con temas ambientales?	Variable categorial dicotómica (Si, No)	-----
32	Usos en E.A.	Cuando utilizas un buscador ¿qué es lo que buscas relacionado con la EA?	Abierta	1.-Recursos y contenidos 2.- Recursos para la mejora profesional y autoformación 3.-Metodología didáctica
33	Ventajas e inconvenientes	¿Qué es lo que hace que sea más difícil trabajar con las TIC en EA? (Señala los tres más importantes, según tu criterio)	Variable categorial policotómica (Con 10 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
34	Valoración de la utilidad de las TIC	¿Cuáles son los aspectos más relevantes a la hora de elegir un programa educativo que haga uso de las TIC?	Variable categorial policotómica (Con 12 opciones y una de las posibles respuestas abierta)	-----
35	Otros	¿Hay algo que quieras añadir sobre el uso que hacen los Educadores Ambientales de las TIC?	Abierta	1.- Argumentos favorables 2.-Argumentos críticos 3.-Propuestas de futuro

3.2.2.4.- Criterios de calidad de los instrumentos: validez y fiabilidad

La calidad técnica del instrumento cuantitativo de recogida de información queda garantizada mediante:

1. La revisión documental sobre el uso de las TIC.
2. El proceso de validación de contenido llevado a cabo por tres expertos en la materia.
3. La aplicación del cuestionario a un grupo piloto de 10 personas que refuerza la medida anterior que a la vez que otorga validez de aplicabilidad al objetivo propuesto.

Una vez definidos los objetivos del trabajo, y tras el diseño y enunciado de las preguntas, se pasaron a un panel de 3 expertos en metodología de investigación quienes hicieron las correcciones de rigor estructural según el propósito del cuestionario e hicieron las

aportaciones pertinentes, tras lo que se eliminaron tres preguntas, se añadieron dos y se modificaron otras tres.

Se perfiló la introducción al cuestionario, en la que no quedaba claro la forma de rellenarlo y se añadieron dos preguntas que actuarían dentro de las variables independientes sobre el perfil de los encuestados, como son:

- País de procedencia (Ítem 3)
- Formación (Ítem 4)

Se mejoró la redacción de las preguntas correspondientes a los ítems que no estaban bien formulados:

- Ítem 7
- Ítem 18
- Ítem 19

Las preguntas que fueron eliminadas fue debido al solapamiento y reiteración con la información recabada en otros ítems.

Posteriormente se aplicó el cuestionario a un grupo piloto de 10 profesores del Colegio “La Presentación” de Málaga que pertenece a la Red de Ecoescuelas promovidas desde ADEAC y las Consejerías de Educación y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, añadiendo un apartado para poner comentarios en los ítems 19, 20 y 21 y modificando, de nuevo, las instrucciones para rellenar el cuestionario, quedando como se puede ver en el Anexo 5.1.

Nos llamó la atención que sólo uno de los profesores se consideraba con mucha experiencia en EA, a pesar de llevar este centro trabajando más de 15 años la temática y estar galardonado por diversas instituciones por su labor.

Esto nos hizo pensar que la convocatoria de colaboración expresa a profesorado de Educación Secundaria se debiera realizar de forma independiente al resto, ya que pudiera ser que muchos no se consideraran como “educadores ambientales”, y así lo hicimos. Los últimos en convocarse a rellenar el cuestionario fueron este colectivo a través de varias listas de correos de la Red Ecoescuelas, de los que 46 fueron desechados por considerarse con poca experiencia en EA.

El cálculo de la fiabilidad de la escala mediante la estimación de la consistencia interna de las medidas a partir del coeficiente alfa de Cronbach arroja un valor de 0,93 (Anexo 5.1)

3.2.3.-Fase 3

En la Fase 3 de la investigación, en la que hacemos un análisis de la calidad de los programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos, hemos seguido la pauta que mostramos en la tabla 3.6.

Tabla 3.6: Resumen metodológico de la Fase 3 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	

<p>Fase 3: análisis de la calidad de programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos.</p>	<p>Estudio evaluativo, mediante realización de fichas de catalogación y evaluación ponderada para el estudio de calidad de los programas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Basada en propuestas de trabajos relevantes y una selección de programas representativos. ▪ Búsqueda de aliados expertos y colaboración de Grupo de Trabajo dependiente del CEP de Málaga de 12 profesores. ▪ Validación de las fichas por tres expertos, elección de programas y ponderación de categorías por sesiones de debate con el Grupo de Trabajo. ▪ Evaluación de cada programa realizada por tres componentes del grupo de forma simultánea y consensuada. 	<p>Basada en metodología propuesta por Horton (2004) sin pretensiones estadísticas.</p> <p>El análisis de componentes principales a la matriz de valoración en los programas estudiados.</p> <p>Criterios de Selección de los programas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carácter colaborativo a través de Internet 2. Enfocado a aspectos medioambientales 3. Dirigido a Educación Secundaria 4. Que se pueda desarrollar, como mínimo, en inglés y/o castellano. 	<p>Estadística descriptiva sobre los criterios de valoración de los programas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos 2. Contenidos 3. Actividades propuestas y tareas a realizar 4. Metodología 5. Características del programa 6. Posibilidades de desarrollo del programa y participación 7. Sistemas de evaluación 8. Usabilidad, aspectos técnicos, estéticos y de diseño
---	---	--	--	---

Como instrumento de trabajo hemos diseñado una Ficha de Catalogación para ordenar y clasificar los programas colaborativos (Ver Anexo 6.1) y una serie de Fichas para la Evaluación Ponderada de los mismos (Ver Anexo 6.2).

En el primer caso se trata de recoger con metodología descriptiva la información más relevante sobre ese programa: características, recursos que ofrece, productos que se van a generar tras participar en él, etc.; en definitiva, todos los aspectos que los educadores deben tener en cuenta si quieren participar.

Con el segundo instrumento, mucho más específico, se quiere desglosar y valorar de forma cuantitativa, con una escala Likert (1-5) una serie de categorías que hemos determinado basándonos en los autores comentados en apartados anteriores.

Estos aspectos son:

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

Todo ello, lógicamente visto desde el punto de vista de la EA, con los criterios propuestos por Tilbury (2001), la NAAEE (2000), Palmer (1999), Thomson (2002) y Kaivola (2002). 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.

En cada uno de los aspectos seleccionados anteriormente estudiamos 10 subcategorías mediante una escala Likert y damos una serie de recomendaciones en función de sus

carencias.

El objeto de investigación tiene una dificultad añadida, que es que para su estudio hemos de contemplar distintos puntos de vista, como son:

- Aspectos relacionados con la EA
- Aspectos relacionados con la Educación a Distancia y *e-Learning*
- Aspectos relacionados con las TIC
- Aspectos relacionados con el trabajo cooperativo y colaborativo

Para llevar a cabo la presente investigación se han seguido una serie de pasos:

- a) Realización de Plantillas de Catalogación y Fichas de Evaluación Ponderada (ver Anexos 6.1 y 6.2).
- b) Búsqueda y Selección de Programas Colaborativos Internacionales de EA enfocados a Educación Secundaria.
- c) Análisis y valoración de los mismos

Igual que en casos anteriores hemos recurrido a todas las herramientas que teníamos en nuestras manos para la búsqueda de este tipo de programas educativos (ver apartado 5.4.2) y, además, hemos buscado apoyo y asesoramiento de una serie de entidades y asociaciones profesionales que llevan años trabajando en TIC aplicadas a la educación y en el diseño e implementación de programas colaborativos, como son IEARN Internacional (*International Education Resource Network*) e IEARN Pangea, así como la Asociación Hiperrespiral, de las que formamos parte.

Por otro lado creamos un Grupo de Trabajo sobre “*Diseño y Evaluación de Programas Colaborativos a través de Internet*” (Código: 072922IT089) dependiente del Centro de Profesores de Málaga, en el que han contribuido 12 profesores de diferentes centros educativos en el curso 2006-07, siguiendo la pauta que propone Horton (2004) para la evaluación de programas colaborativos.

Hemos encontrado 56 programas colaborativos relacionados con temas ambientales. Pero la idea no ha sido hacer un estudio estadístico, sino una selección de los programas más representativos que el profesorado tienen a su disposición, es decir, no evaluar todos los que existen, sino seleccionar una serie de ellos que pueda darnos una idea clara de lo que se está haciendo.

Nuestra investigación se ha querido enfocar en una serie de programas educativos que debían cumplir, según nuestros propósitos, una serie de requisitos, como:

- 1.-Carácter colaborativo a través de Internet
- 2.-Enfocado a aspectos medioambientales
- 3.-Dirigido a Educación Secundaria
- 4.-Que se pueda desarrollar, como mínimo, en inglés y/o castellano.

Por ello, hemos desechado una serie de programas por diferentes razones:

- Escasa calidad o muy incompletos.
- Los que constituyen una serie de programas colaborativos con la misma pauta o que forman una serie homogénea²³. De ellos sólo hemos seleccionado uno, de manera que de los demás podemos obtener la misma valoración.

²³ Escuela Virtual de Caldas (<http://evirtual.recintodelpensamiento.com/escuelavirtual/proyeco/index.htm>) o CIESE (<http://www.ciese.org/collabprojs.html>)

- Algunos no los hemos seleccionado porque, a pesar de poseer un cierto carácter ambientalista, no está abiertamente relacionado con la EA²⁴.
- Están inactivos.
- Están dirigidos a la Educación no formal.
- No siguen la pauta que hemos marcado como programas colaborativos, a pesar de tener aspectos muy relevantes como son las actividades en el medio²⁵.
- Están dirigidos a Educación Primaria²⁶.
- No están adaptados al curriculum español²⁷, o son muy difíciles de adaptar.
- Sólo sirven para la recogida de datos²⁸ ambientales.
- No son un programa continuo, sino que se trata de eventos determinados donde se comparten materiales escolares²⁹.

A partir de aquí, hemos seleccionado diez programas, que se resumen en la tabla 3.7.

Tabla 3.7: Programas colaborativos estudiados

Nº	NOMBRE DEL PROGRAMA	DIRECCIÓN
1	La Isla Cocom@	http://www.conexiones.eafit.edu.co/energia/cocoma/index.htm
2	ENO Environmental Online	http://eno.joensuu.fi/basics/briefly.htm
3	Nuevos Pulmones para el Mundo	http://www.telar.org/proyectos/index.php?cod_proy=20&nav=true
4	Amar la Tierra	http://www.infoedu.eafit.edu.co/redNacional/cartagena/proyectos/amaTierra/htm/inscripcion.htm
5	Bitantart: Viaje Virtual a la Antártida	http://www.lacenet.org/antartida/indice.htm
6	Agua has de beber	http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/proyectos/indexproyec.htm
7	CIESE: The Global Water Sampling Project	http://www.k12science.org/collabprojs.html http://www.k12science.org/curriculum/waterproj/index.shtml
8	Science Across the World: Energías Renovables	http://www.scienceacross.org/
9	Young Reporters for Environment	http://www.youngreporters.org
10	School Web Woodland Network	http://schoolweb.se/

Tres expertos revisaron las herramientas de evaluación (Ficha de Catalogación y Fichas de Evaluación Ponderada) e hicieron las matizaciones oportunas.

En la Ficha de Catalogación se añadió un subapartado de aspectos procedimentales y actitudinales en el apartado de contenidos.

²⁴ Atlas de la Diversidad: <http://www.atlasdeladiversidad.net>

²⁵ Dos gotas: <http://www.geocities.com/dosgotas/>

²⁶ Escuela Virtual de Caldas: <http://evirtual.recintodelpensamiento.com/escuelavirtual/proyeco/index.htm>

²⁷ Geogame: <http://www.globalschoolhouse.org/GSH/project/gg/>

²⁸ Watherwatch: <http://www.cyberbee.com/weatherwatch/>

²⁹ Timeproject: <http://www.timeproject.org/>

No hubo ningún cambio en las categorías elegidas pero sí en algunas de las subcategorías que parecían no estar demasiado claras y se añadieron varias acotaciones a pie de página.

Se homogeneizó el número de subcategorías, dejándolo en 10 para cada categoría y se añadió un par de apartados abiertos para incluir comentarios sobre las carencias y sobre posibles mejoras que se podían establecer en el programa estudiado.

Además de la base teórica en la que nos hemos basado, la creación del Grupo de Trabajo ha sido muy útil para la concreción de las categorías definitivas.

Se establecieron sesiones de trabajo durante un curso entero, donde el coordinador fue desglosando en cada una las características principales de los programas colaborativos medioambientales que habíamos encontrado, entregando una Ficha de Catalogación (ver Anexo 6.1) con los datos de cada programa, de manera que todos los integrantes del grupo tuviesen una idea de en qué consistía cada uno.

De esos programas colaborativos, en una sesión de debate, se eligieron 10 de ellos que pudieran ser los que, a juicio de los participantes, fueran los más interesantes de llevar a cabo, que cumplieran los requisitos mínimos que nos habíamos propuesto y que pudieran ser lo más representativos de lo que existe en la red, para posteriormente evaluarlos con la Plantilla de Evaluación Ponderada que habíamos creado.

Una vez realizadas las Fichas de Catalogación y Evaluación se estableció una ponderación de las categorías, dando un peso específico a cada una de las subcategorías, entre 1 y 3, siguiendo la pauta marcada por Horton (2004) para que pudiésemos medir la calidad de los programas elegidos, mediante una sesión autoorganizada del grupo de trabajo, quedando definitivamente como se puede ver el Anexo 6.2.

La evaluación definitiva de los programas colaborativos elegidos se hizo por tres componentes del grupo que, tras realizar de forma independiente la valoración, consensuaron las puntuaciones definitivas para cada uno de los programas durante tres sesiones de trabajo.

3.2.4.-Fase 4

En la Fase 4 de la investigación, en la que realizamos un estudio y evaluación de la calidad de un programa colaborativo internacional sobre medio ambiente, hemos seguido la pauta que mostramos en la tabla 3.8.

Tabla 3.8: Resumen metodológico de la Fase 4 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	

<p>Fase 4: estudio y evaluación de la calidad de un programa colaborativo internacional sobre medio ambiente (ENO).</p>	<p>Estudio evaluativo mediante cuestionario <i>on-line</i> a profesores implicados con preguntas tipo Likert para el estudio cuantitativo y completado con preguntas abiertas y <i>chats</i> temáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variables independientes de identificación: 8 ▪ Nº Ítems cuantitativos: 63 ▪ Preguntas cualitativas: 36 ▪ Muestra invitada: 180 centros educativos, 200 profesores de 68 países. ▪ Muestra respondente: 94 cuestionarios (68 completos + 26 incompletos) 	<p>Validez de contenido del cuestionario por tres profesores implicados mediante foro de discusión.</p> <p>El coordinador del programa invita a los participantes a colaborar en rellenar el cuestionario.</p>	<p>Basado en metodología propuesta por Horton (2004) para programas colaborativos.</p> <p>Estudio de fiabilidad por consistencia interna</p>	<p>Estadística Descriptiva sobre los criterios de valoración del programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos 2. Contenidos 3. Actividades propuestas y tareas a realizar 4. Metodología 5. Características del programa 6. Posibilidades de desarrollo del programa y participación 7. Sistemas de evaluación 8. Usabilidad, aspectos técnicos, estéticos y de diseño
--	--	--	--	---

La metodología empleada para la evaluación cuantitativa entra 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 altamente positivos (Gruber et al., 2001).

Además hemos complementado el estudio con otras metodologías 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 (Anexo 7.1) una serie de preguntas abiertas que contribuyen a dotar de significado a los resultados obtenidos por la vía cuantitativa.

Y por último se ha complementado la técnica cualitativa a través de *chats* temáticos y foros de discusión por vías telemáticas y correo electrónico, que nos ha permitido recoger aspectos referidos a la valoración subjetiva que de otro modo quedarían ocultos.

Como instrumento para la recolección de datos se empleó un cuestionario (Anexo 7.1), ya que es un buen método de obtención de datos de carácter sociológico, permite la aplicación a grupos grandes y su aplicación y posterior tratamiento resultan relativamente sencillos. Se ha elegido un cuestionario *on-line* sometido a un estudio previo de calidad técnica en cuanto a validez del instrumento a través de un foro de discusión en el que han participado tres profesores (los pioneros en el programa) y el coordinador del programa, el Prof. Dr. Mika Vanhannen, a los que previamente se les había enviado por correo electrónico los cuestionarios propuestos para la evaluación.

El primer borrador del cuestionario fue en español, pero debido a la naturaleza de la

investigación tuvo que ser traducido al inglés. La traducción la hicimos nosotros con una revisión posterior de una Licenciada en Traducción e Interpretación que hizo variadas correcciones sobre el borrador inicial para que no existieran inconvenientes a la hora de la lectura por parte de los encuestados.

Se trata de un cuestionario de 97 preguntas (8 datos generales sobre identificación y caracterización, 63 likert y 26 abiertas) diseñadas conforme a una serie de indicadores que atienden a la calidad de los programas colaborativos a través de Internet (agrupados en ocho bloques anteriormente mencionados) y basados, en los trabajos de Horton (2004) y adaptados por nosotros (a partir de una escala de catalogación y valoración ponderada que habíamos realizado previamente para el capítulo anterior y que se puede ver en el anexo 7) para programas educativos de EA (Figura 3.2), que son:

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

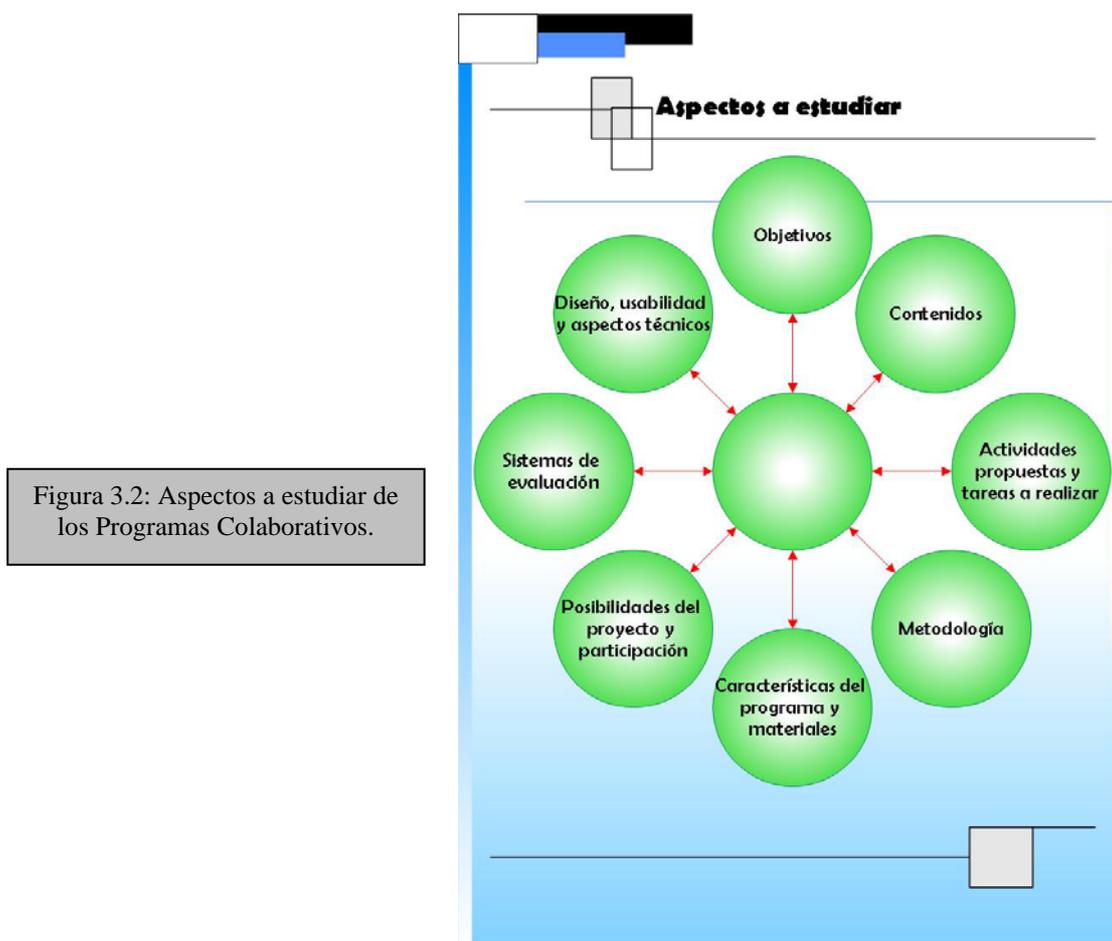


Figura 3.2: Aspectos a estudiar de los Programas Colaborativos.

Para la construcción de la escala de actitudes seguimos la siguiente pauta (Morales et al., 2003):

1. Definimos la actitud que deseamos medir.

2. Redactamos los ítems.
3. Determinamos el modo de respuesta y el número de respuestas.
4. Preparamos la clave de corrección
5. Preparamos preguntas e instrumentos adicionales en previsión de los estudios para comprobar la validez.
6. Obtenemos los datos de la muestra.
7. Analizamos los ítems.
8. Comprobamos la fiabilidad de la escala.
9. Seleccionamos los datos definitivos en función de los datos anteriores.
10. Comprobamos la validez y realizamos otros análisis posteriores.

Tras la traducción al inglés por nuestra parte, revisión por la especialista en idiomas y la validación por parte del coordinador y los otros profesores, se volcó el cuestionario *on-line* utilizando los servicios de *Boomerang Online Survey* por distintos motivos:

1. El cuestionario *on-line* es un método tremendamente cómodo para los encuestados-evaluadores, ya que acceden directamente al mismo a través de un enlace desde un correo electrónico, sin necesidad de abrir archivos ni acceder a programas complementarios.
2. Es un método rápido y se gana mucho tiempo tanto en la cumplimentación como en la remisión de respuestas por parte e los encuestados.
3. Dado que el objeto de estudio es un programa internacional con personas de los cinco continentes es el método ideal para salvar los inconvenientes espaciales y temporales.
4. Permite un amplio rango de preguntas que quedan ordenadas en una hoja de cálculo que fácilmente se puede volcar a los programas estadísticos más habituales, como Excel o SPSS
5. Los resultados pueden ser vistos en tiempo real por los entrevistados, o inmediatamente después de terminado el estudio, en forma gráfica, sin necesidad de esperas, por lo que puede resultar como aliciente a los participantes.
6. Debido a su facilidad de puesta en marcha, manejo y recogida de datos, así como la comodidad para los evaluadores.
7. Es un método barato.

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 encargados 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 y con un simple clic los profesores evaluadores 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. Dadas las condiciones en que ha sido efectuada la evaluación, creemos poder extraer valor estadístico, aunque no ha sido la intención fundamental de este trabajo, sino más bien buscar información valiosa para detectar tendencias e identificar ciertas recomendaciones de tipo genérico que podríamos extrapolar a otros programas.

La evaluación se llevó a cabo tras el estudio de las respuestas a los cuestionarios electrónicos, tras una invitación formal por parte del coordinador del programa a todos los profesores coordinadores del proyecto (180 en total) en cada centro educativo adscrito al programa a la que contestaron 94 de ellos (68 completos y 26 con, al menos, un ítem sin contestar).

3.2.4.1-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.

La aplicación de tales cuestionarios y la valoración numérica utilizada permite obtener de una manera rápida y visualmente clara, información referida a los diferentes parámetros considerados y que facilitan la identificación de tendencias comunes en la valoración de las dimensiones estudiadas y sus respectivos ítems.

3.2.4.2.-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 enunciado anteriormente abiertos donde se pide a los evaluadores que detecten y valoren deficiencias y hagan propuestas de mejora, entre otros.

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

Los evaluadores son los profesores coordinadores en cada centro educativo adscrito al programa. Un colectivo diverso, en cuanto a las nacionalidades, la gran mayoría de ellos tienen una gran experiencia tanto en TIC como en programas de EA y una sólida formación académica en estos temas, por lo que creemos que constituye un grupo que puede generar una evaluación calificada.

3.2.5.-Fase 5

En la Fase 5 de la investigación **diseñamos un modelo para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativo para la EA siguiendo** la pauta que mostramos en la tabla 3.9.

Tabla 3.9: Resumen metodológico de la Fase 5 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	

<p>Fase 5: diseño de un modelo para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativo para la EA.</p>	<p>Investigación-acción mediante estudio de diseño de un programa-modelo de trabajo cooperativo de EA con TIC en Secundaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Síntesis integradora de modelos: MoCEL, CAIT e IRES ▪ Validación de la coherencia del programa con un modelo de docencia virtual-cooperativa, atendiendo a su dimensión contextual, pedagógico-didáctica, multimedia, cognitiva, epistemológica y comunicacional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobación de <i>Check List</i> con los requisitos mínimos para el desarrollo del programa MACELEA³⁰. ▪ Consistencia con los objetivos de la Educación Ambiental según expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo del Modelos ▪ Fundamentación Didáctica ▪ Concreción y aplicación a un Programa Intervención (ECOURBAN)
---	--	---	--	---

El proceso de diseño abarca tres etapas fundamentales (Mur y Serrano, 2004) y pasamos a describir someramente (Ibabe y Jaureguizar, 2005) :

▪ Diseño pedagógico

El trabajo inicial en el diseño de nuestro proyecto es la definición de los objetivos que se pretenden alcanzar, las estrategias didácticas y comunicativas, y el sistema de evaluación a utilizar. Es fundamental delimitar el público objetivo al que nos dirigimos, que estará formado por los alumnos con los que vamos a desarrollar nuestro proyecto y cómo se va a trabajar.

▪ Diseño estructural

Es la fase en la que hay que tomar las decisiones fundamentales sobre el diseño de nuestro proyecto: bloques de información, estructura jerárquica, etc. Es necesario conseguir un diseño homogéneo y de fácil navegación, para que el usuario pueda orientarse con facilidad: es muy recomendable incluir el mapa o la estructura del sitio.

▪ Diseño formal

Después de especificar la estructura del sitio web, se iniciará la edición. Hay que decidir el software que se utilizará para diseñar todo el proyecto docente. Y una vez realizada proceder a su publicación y difusión.

A grandes rasgos el proceso planteado para trabajar con nuestros alumnos con este modelo posee ocho fases:

1. Introducción: donde se expone el tema central y el ámbito que abarca. Su objetivo es la creación de puntos de interés, captar la atención del alumno, motivar y acotar con precisión la unidad didáctica, tema, subtema, apartado, contenido transversal, etc. que se va a trabajar.
2. Detección de ideas previas, a través de un cuestionario *on-line*.
3. Investigación por grupos: apartado en el que se especifica el tipo de actividades que realizarán los alumnos. Éstos deberán conocer con claridad cuál será el producto final de su trabajo y cómo habrán de realizarlo (generación de documentos, elaboración de reportajes, encuestas, trabajos de síntesis, resolución de problemas, superación de cuestionarios de evaluación). La fase de problematización y selección tiene la finalidad de incitar y dar la oportunidad a los alumnos de generar hipótesis,

³⁰ Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental.

discutirlas y contrastarlas bibliográfica o experimentalmente. Esta fase es compatible con los diferentes modelos basados en la investigación de problemas.

4. Utilización de recursos: diferentes materiales accesibles en Internet (sitios *web*, ficheros de sonido, gráficos, videoclips, pequeños programas...) que el alumnado deberá emplear en las tareas encomendadas. En algunos casos, también es conveniente incluir otros recursos TIC disponibles en el centro: base de datos de la biblioteca, vídeos, materiales multimedia, *software* educativo, etc.
5. Compartir información a través de herramientas colaborativas y el Aula Virtual.
6. Intervención-acción para la mejora del medio mediante actividades concretas propuestas por los mismos alumnos.
7. Evaluación: sección de donde se indican con claridad los aspectos en que va ser evaluado el trabajo del alumno, especificando los instrumentos y los criterios de evaluación.
8. Reflexión-Conclusión: se ofrece un espacio al alumnado para la reflexión, individual o en grupo, sobre lo aprendido en el proceso. La conclusión puede ser formal (elaboración de resúmenes, informes de resultados...) o informal (comentarios o frases de los alumnos en el libro de visitas, o mediante algún tipo de formulario interactivo).

3.2.6.-Fase 6

En la Fase 6 de la investigación evaluamos el Programa Colaborativo Ecurban, diseñado en función del modelo MACELEA, siguiendo la pauta que mostramos en la tabla 3.10.

Tabla 3.10: Resumen metodológico de la Fase 6 de la investigación

Fases de Investigación	Tipo de estudio	Criterios de Calidad		Procedimiento Análisis de Datos
		Validez/Credibilidad	Fiabilidad/Consistencia	
Fase 6: evaluación del Programa Colaborativo Ecurban.	Estudio evaluativo con diseño cuasiexperimental de Pretest y Postest. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muestra: 4 grupos de 4º ESO ▪ N=118 ▪ Nº Ítems Pre y Postest: 61 	Evaluación en varias fases del proceso educativo y a distintas personas implicadas (profesorado y alumnado). Validación de contenido de Pre y Postest mediante consulta a expertos.	Estudio de fiabilidad por consistencia interna de los ítems del pretest y postest	Estadística Descriptiva y Prueba de contraste entre los resultados obtenidos en el pre y postest en el grupo de estudiantes involucrado

3.2.6.1-Diseño y metodología

El presente estudio se llevó a cabo durante los cursos 2006-07 y 2007-08 en dos periodos de 14 semanas cada curso, desde el Colegio La Presentación de Nuestra Sra. de Málaga y con estudiantes de 4º de ESO y desde la asignatura Biología y Geología; en ambas convocatorias han participado otros centros educativos de ocho países diferentes como son:

- Colegio Parroquial Nuestra Señora de la Asunción EPB de San Miguel, de la provincia de Buenos Aires, Argentina
- IES Diego de Praves, Valladolid, España
- IES NSC Ilave , Ilave, Perú

- Colegio San José Obrero, Santo Domingo, República Dominicana
- Universidad Pedagógica Nacional y Escuela Secundaria 260, Turno Matutino, México Distrito Federal
- Ancorensis Cooperativa de Ensino, Vila Praia de Âncora, Portugal
- IES Algred Ayza, Peñíscola, España
- Escuela N 500 Domingo F. Sarmiento, Villa Constitución, Santa Fe, Argentina.
- EEM N° 1 Dr Adolfo Alsina , Saavedra, Argentina.
- Liceo Ingeniero Carlos Pascua Zúñiga, Provincia de Heredia, San Rafael, Costa Rica.
- Colegio Nuestra Señora de Andacollo, La Serena, Chile.
- Colegio Leonardo Da Vinci de las Condes, Santiago, Chile
- 0072 Santo Domingo, Pueblo Joven, Perú
- N° 136 "Gregoria Perzz de Denis", Santa Fe, Argentina
- Asunción San Miguel, Buenos Aires, Argentina
- Ciclayo, Perú
- Instituto Siglo XXI Mar de Ajó, Buenos Aires, Argentina
- Centro Educativo Polivalente 25 de Mayo Provincia de La Pampa, Argentina.
- Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 2 Campeche, Méjico.
- Mercedes Indacochea Barranco- Lima, Perú.

No obstante, en la evaluación no hemos considerado las aportaciones de los alumnos de otros centros educativos que no sea el nuestro, para homogeneizar la muestra e impedir interpretaciones de resultados no deseados. De esta manera, por ejemplo, sabemos que todos los alumnos que han rellenado el cuestionario han recibido la misma formación previa en Biología y Geología, impartida por dos profesores distintos: uno en 1º y 2º de ESO y otro en 3º y 4º de ESO, que es el que desarrolla la presente investigación.

La muestra es de cuatro clases de 4ºESO del Colegio de la Presentación. Dos corresponden al curso 06-07 y otras dos de 08-09, que hacen un total de 118 alumnos (N=118).

3.2.6.1.1-Evaluación de necesidades

La evaluación de las necesidades queda reflejada con los estudios desarrollados en la Fase 3 de nuestra investigación (Capítulo 6) y en la Fase 4 (Capítulo 7). En ellos realizamos un análisis de diez programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos y procedimos al estudio y evaluación de la calidad de uno de ellos y a partir de ellas propusimos líneas para la creación de nuestro propio programa. La idea fue ver qué se estaba haciendo en este campo y cómo se estaban implementando los programas colaborativos para buscar propuestas de mejora.

Esta evaluación se desarrolló por tres expertos del Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Programas Colaborativos del CEP de Málaga utilizando Plantillas de Valoración ponderada (anexo 6.2) y por noventa y cuatro profesores participantes en el programa ENO mediante un cuestionario *on-line* (anexo 7.1).

3.2.6.1.2.-Evaluación de entrada

La determinación de las capacidades que son necesarias para la realización del programa y requisitos de software y hardware reflejados en la Fase 5 de nuestra investigación (Capítulo 8) se hizo por parte del coordinador del programa estudiando las posibilidades que teníamos en nuestro centro e intentando ver las mejores técnicas disponibles en estos momentos, ayudado por:

- 1.-Lista de correos
- 2.-Grupo de trabajo

3.2.6.1.3.-Evaluación del proceso

Para corregir y perfeccionar el programa colaborativo Ecurban se han habilitado mecanismos para que profesores y alumnos implicados pudieran comunicar los avances que se iban produciendo durante el desarrollo del programa y mostrar las posibles dificultades.

Entre los mecanismos destacan:

- Diario de clase del profesor.
- Diario de grupo donde los alumnos participantes registran la marcha del programa.

Además hay vías de comunicación directa a través de:

- Correo electrónico personal
- Lista de correo de profesores y alumnos
- Foro
- Chat

3.2.6.1.4.-Evaluación del producto

Para la evaluación del programa una vez acabado, tomar decisiones para su utilización y comparar la propuesta con otras, hemos recurrido a la ayuda de tres expertos pertenecientes al Grupo de Trabajo “*Diseño y Evaluación de Programas Colaborativos a través de Internet*” (Código: 072922IT089) dependiente del CEP de Málaga.

Se ha trabajado siguiendo la misma pauta planteada y desarrollada en la Fase 3 de la investigación (Capítulo 6) utilizando la Plantilla de Valoración Ponderada (Anexo 6.2) en una sesión de trabajo como grupo de discusión.

3.2.6.1.5.-Evaluación de resultados

Para determinar los usos y el funcionamiento del programa Ecurban en un contexto de enseñanza-aprendizaje y poder valorar su efectividad nos hemos decidido por la utilización de cuestionarios *on-line* como instrumento de evaluación.

Hemos desarrollado dos cuestionarios:

- Uno dirigido al profesorado participante en el programa (anexo 9.1), que se trata del mismo cuestionario (anexo 7.1) que utilizamos para evaluar el programa ENO en la Fase 4 de nuestra investigación (capítulo 7) por lo que remitimos a dicho apartado para ampliar información y características del mismo.
- Otro dirigido a los alumnos (Anexo 9.2 y 9.3) para valorar la consecución de los objetivos que nos planteamos en el programa en forma de pretest y postest. Además los alumnos se autoevalúan a partir de unas plantillas de autoevaluación individual y grupal (anexos 9.4, 9.5 y 9.6).

En este último cuestionario nos hemos centrado una serie de categorías, como son:

- Contenidos conceptuales
- Contenidos actitudinales
- Percepción y expectativas sobre el medio ambiente
- Percepción sobre el propio aprendizaje
- Sobre el programa estudiado

Dentro de cada categoría hemos incluido uno o varios ítems (ver tablas 3.11 y 3.12) que posteriormente, tras analizar los datos fuimos desglosando en distintas tendencias y diferentes apartados para analizar adecuadamente las aportaciones de los encuestados. Hemos de comentar que los aspectos procedimentales se estudian a través de los productos desarrollados por los alumnos a lo largo del programa.

Tabla 3.11: Categorías a estudiar con el cuestionario de los alumnos relacionándolas con las subcategorías (preguntas del mismo)

CATEGORÍAS A ESTUDIAR			ITEMS (Subcategorías)
CC	Contenidos conceptuales	Se refiere a conceptos clave dentro del curriculum	1 al 35
CA	Contenidos actitudinales	Se analizan las actitudes y motivaciones hacia el medio ambiente.	40, 42, 44, 46, 53
PE	Percepción y expectativas sobre el medio ambiente	Estudian distintos aspectos relacionados sobre cómo perciben y qué es lo que esperan los alumnos sobre el medio ambiente	36, 37, 38, 39, 41,43,45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56
PA	Percepción del aprendizaje	Hace referencia a lo que el alumno cree que ha aprendido tras la realización del programa educativo	57 y 58
PRO	Sobre el programa estudiado	Se alude a lo que más le ha gustado o desagradado a los alumnos que han desarrollado el programa y se hacen propuestas de mejora.	59, 60 y 61

Tabla 3.12: Preguntas del cuestionario

ITEMS (Subcategorías)			
ITEM	Categoría	Enunciado	Alternativas de las variables
1	Contenidos conceptuales	¿Quién gasta más agua en España?	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
2	Contenidos conceptuales	El efecto invernadero puede causar...	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
3	Contenidos conceptuales	Señala cuál de estas energías es renovable	Variable categorial con cuatro opciones
4	Contenidos conceptuales	El deterioro del medio ambiente incide sobre el deterioro de la salud	Variable categorial con cuatro opciones
5	Contenidos conceptuales	Señala cuál de los siguientes sistemas de transporte utiliza menor cantidad de energía por persona transportada	Variable categorial con cuatro opciones
6	Contenidos conceptuales	¿Quién produce, por persona, menor cantidad de residuos?	Variable categorial con cinco opciones
7	Contenidos conceptuales	Entre los siguientes envases: ¿Cuál es el menos perjudicial para el medio ambiente?	Variable categorial con cuatro opciones
8	Contenidos conceptuales	¿Cuál de los siguientes automóviles crees más idóneo en una relación hombre-naturaleza armónica?	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta

9	Contenidos conceptuales	La destrucción del ozono, produce:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
10	Contenidos conceptuales	En la actualidad, la energía más utilizada por el ser humano es:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
11	Contenidos conceptuales	El agua es un recurso:	Variable categorial con cuatro opciones
12	Contenidos conceptuales	Las medidas más eficaces para racionalizar el consumo de agua necesitan:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
13	Contenidos conceptuales	Las mareas negras se producen por:	Variable categorial con cuatro
14	Contenidos conceptuales	Las EDAR corresponden a:	Variable categorial con cuatro opciones
15	Contenidos conceptuales	Uno de los contaminantes atmosféricos es:	Variable categorial con cuatro opciones
16	Contenidos conceptuales	El efecto invernadero:	Variable categorial con cuatro opciones
17	Contenidos conceptuales	El ruido genera:	Variable categorial con cuatro opciones
18	Contenidos conceptuales	Los efectos de los contaminantes por efectos del azufre son:	Variable categorial con cuatro opciones
19	Contenidos conceptuales	¿La ciudad constituye un ecosistema?	Variable categorial con cuatro opciones
20	Contenidos conceptuales	La materia más abundante en nuestras bolsas de basura son:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
21	Contenidos conceptuales	Las tres "erres" para disminuir la problemática generada por los residuos son:	Variable categorial con cuatro opciones
22	Contenidos conceptuales	La cubierta gaseosa que puede rodear a las ciudades con concentraciones relativamente altas de gases se llama:	Variable categorial con cuatro opciones
23	Contenidos conceptuales	El elemento esencial causante de la lluvia ácida es el:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
24	Contenidos conceptuales	Los gases que intervienen en la formación del agujero de ozono y son abundantes en los aerosoles y frigoríficos están en el grupo de los:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
25	Contenidos conceptuales	La Energía que aprovecha la fuerza que tiene al caer el agua de un embalse o de un salto de agua, se llama:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
26	Contenidos conceptuales	Cuando hacemos referencia a la variedad de las especies que existen en una zona determinada utilizamos el término:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
27	Contenidos conceptuales	Tipo de crecimiento que sigue la población humana en la Tierra:	Variable categorial con cuatro opciones
28	Contenidos conceptuales	Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
29	Contenidos conceptuales	Bienes que se utilizan para el consumo directo, para la producción de otros bienes o para la producción energética:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
30	Contenidos conceptuales	A la reducción de las masas de bosques de la superficie terrestre, se le llama:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
31	Contenidos conceptuales	Alteración desfavorable del medio, debida en parte o por completo a la acción humana:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
32	Contenidos conceptuales	Crecimiento masivo de algas en el agua producido por un aporte excesivo de fertilizantes, abonos o detergentes:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
33	Contenidos conceptuales	Los tres sistemas más importantes para el tratamiento de los residuos, son:	Variable categorial con cuatro opciones
34	Contenidos conceptuales	Organismos que indican el grado de contaminación de un medio en función de su presencia:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
35	Contenidos conceptuales	Proceso que indica la aridez de una zona que hace muy difícil la vida vegetal y animal por falta de lluvias y humedad:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
36	Percepción y expectativas	La mejor forma de concienciar a la población sobre el medio ambiente es:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
37	Percepción y expectativas	¿Las organizaciones ecologistas constituyen un instrumento eficaz en la resolución de los problemas y en la prevención del deterioro ambiental?	Variable categorial con cinco opciones
38	Percepción y expectativas	¿Crees que son de utilidad los contenedores de basuras selectivos (vidrio, papel, plástico)?	Variable categorial con cinco opciones
39	Percepción y expectativas	En España se protege el medio ambiente:	Variable categorial con cuatro opciones
40	Contenidos actitudinales	¿Dónde preferirías vivir?	Variable categorial con cuatro opciones
41	Percepción y expectativas	¿Cuál de las siguientes organizaciones te ofrece mayor confianza?	Variable categorial con cinco opciones
42	Contenidos	Cuando realizas un examen: ¿Qué utilizas para borrar	Variable categorial con cuatro opciones

	actitudinales	cuando te equivocas?	
43	Percepción y expectativas	¿Cómo prevés la problemática ambiental en el futuro de la tierra?	Variable categorial con cuatro opciones
44	Contenidos actitudinales	Si observas que alguien está incumpliendo una ley ambiental, por ejemplo, vertiendo escombros junto a un arroyo.	Variable categorial con cuatro opciones
45	Percepción y expectativas	¿Dónde te preocuparía más la propagación de un incendio forestal de grandes dimensiones?	Variable categorial con cuatro opciones
46	Contenidos actitudinales	¿En qué preferirías realizar tus desplazamientos al instituto si se dieran los requisitos necesarios?	Variable categorial con cinco opciones
47	Percepción y expectativas	La forma más efectiva de proteger el medio ambiente es:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
48	Percepción y expectativas	¿Qué medida consideras más efectiva para conseguir un consumo más respetuoso con el medio ambiente?	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
49	Percepción y expectativas	La responsabilidad principal en la solución de los problemas ecológicos, debe recaer en:	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
50	Percepción y expectativas	¿Cuál de estas soluciones crees que es más efectiva para resolver los problemas ecológicos del mundo y el desequilibrio Norte-Sur (países desarrollados-países menos desarrollados)?.	Variable categorial con cinco opciones
51	Percepción y expectativas	Quien prende fuego al monte de forma accidental (por ejemplo, hace una hoguera para comer en un lugar no acondicionado) comete un delito	Variable categorial con cuatro opciones
52	Percepción y expectativas	¿Cuál de las siguientes acciones considera más reprochable por su falta de ética?	Variable categorial con cinco opciones, una de ellas abierta
53	Contenidos actitudinales	¿Colaboras con alguna organización no gubernamental (ONG)?	Variable categorial con tres opciones
54	Percepción y expectativas	¿A qué crees que se deben de dedicar de una forma prioritaria las organizaciones que tienen como objetivo fundamental la defensa del medio ambiente?	Variable categorial con cinco opciones,
55	Percepción y expectativas	¿Cuál crees que es el problema ambiental más grave ante el que se encuentra el ser humano hoy día?	Abierta
56	Percepción y expectativas	¿Cuál es el problema ambiental más importante de tu comunidad?	Abierta
57	Percepción del aprendizaje	Con las actividades que has hecho en Ecourban, has aprendido:	Variable Escalar tipo Likert con 5 opciones
58	Percepción del aprendizaje	¿Qué es lo que has aprendido?	Abierta
59	Sobre el programa estudiado	¿Qué es lo que menos te ha gustado?	Abierta
60	Sobre el programa estudiado	¿Qué es lo que más te ha gustado?	Abierta
61	Sobre el programa estudiado	¿Algún consejo para que podamos mejorar el programa para tus compañeros del año que viene?	Abierta

Dado que nuestro objetivo es valorar el desarrollo e implementación del Programa Colaborativo Ecourban, con este cuestionario queremos ver el grado de asimilación de conceptos clave por parte de los alumnos por lo que nos servirá para proceder a una evaluación de los resultados y hacer propuestas de mejora.

Todos los instrumentos de evaluación comentados han sido analizados en capítulos anteriores, exceptuando el cuestionario dirigido a los alumnos (ver anexo 9.2), que está basado en los trabajos del Grupo Transdisciplinar de la Universidad (Mérida y López-Figueroa, 2001), con quienes venimos colaborando desde el año 94 y que hemos adaptado al nivel y formación de nuestros estudiantes.

El cuestionario que se realiza previamente al desarrollo del programa y que lo vamos a utilizar como pretest para una posterior comparación consta de 55 preguntas, mientras que al postest le añadiremos cinco preguntas más, relacionadas con aspectos del programa, quedando un total de 61.

El cuestionario se realizó en formato electrónico con la ayuda del programa *phpQuestionnaire* v 2.0, que tenemos hospedado en la página web de Ecourban y que permite exportar los resultados fácilmente a una hoja de cálculo

Un buen número de preguntas tienen la posibilidad de hacer comentarios abiertos y algunas otras están expresamente orientadas a la recogida de información cualitativa.

Hemos recogido completos un total de 99 cuestionarios de pretest y 104 de pretest, de los 118 posibles debido a que los días de la realización faltaron algunos alumnos.

Una vez conseguidos los datos, empleamos distintas estrategias de análisis y tratamiento, de acuerdo con la naturaleza de los mismos. Utilizamos tablas y porcentajes cuando se trató de datos cuantitativos, mientras que para elaborar la información de tipo cualitativo, redujimos los datos tratando de ir más allá de una mera descripción o de ofrecer los datos de modo directo.

Las categorías principales se realizaron en función de los objetivos propuestos por el programa, estableciendo un total de 5 aspectos a estudiar (ver tablas 3.11 y 3.12). El procedimiento para poder analizar las respuestas abiertas de los ítems que habíamos elegido, fue semejante al explicado en capítulos anteriores. Una vez que tuvimos conciencia de la tendencia de las respuestas, elaboramos las subcategorías y fuimos incluyendo el resto de las respuestas. Para las preguntas de carácter cuantitativo y de carácter cerrado utilizamos un recuento de las respuestas con porcentajes y diagramas para facilitar su interpretación.

Por último hemos recogido 6 cuestionarios completos obtenidos de profesores que han participado en el programa, que aunque no podamos realizar un tratamiento estadístico, sí nos puede dar una idea de las tendencias más importantes.

Los profesores participantes han sido muy activos y estaban especialmente preparados para el desarrollo del programa. Todos ellos habían trabajado previamente en algún programa colaborativo a través de Internet y se consideran bastante o muy experimentados en el uso de las TIC además de tener bastante o mucha experiencia en EA.

3.2.6.2.-Criterios de calidad de los instrumentos

Dado el carácter plurimetodológico de nuestra propuesta evaluativa y la variedad de instrumentos para la recogida de información, la calidad técnica de estos instrumentos viene refrendada por diversas causas.

Antes de empezar a trabajar con nuestros alumnos en el programa colaborativo y como validación de contenidos del mismo se recurrió a una prueba de jueces, a través de cuatro expertos. Todos ellos consideraron válida la propuesta planteada y realizaron sus aportaciones críticas que en general fueron muy satisfactorias:

“La verdad es que me ha parecido un magnífico instrumento de ayuda para la educación para la sostenibilidad. Desde el punto de vista formal, es una web atractiva y además rica en recursos y acceso a diferentes informaciones, que facilita la participación e intercambio de profesores y estudiantes. Quizás debería insistir más, al principio, de la importancia en estos momentos de la educación para contribuir a la sostenibilidad, respondiendo a los llamamientos de Naciones Unidas frente a los graves problemas que afectan a la humanidad, que ése es fundamentalmente el objetivo de la página, como ayuda para la implicación de profesores y estudiantes. Por otro lado es importante contribuir a la visión global de los problemas y soluciones, que debería estar más clara quizás en los contenidos. Seguro que funcionará de maravilla.”

“El Programa me parece excelente, tanto en la cantidad y calidad de la información que presenta como en su versatilidad, tanto para los profesores como para los alumnos.”

“Me he quedado sorprendida por el trabajo que habéis realizado, no hay mucho con lo que comparar en la red, por lo menos en español. Enhorabuena”

No obstante, a partir de sus sugerencias hicimos varios cambios, como:

- Realizar un apartado para trabajar previamente con los alumnos técnicas propias del trabajo colaborativo.
- Añadir una bibliografía comentada de EA.
- Incluir direcciones de organizaciones ecologistas.
- Mejorar el marco de referencia en EA.
- Introducir trabajo en clarificación de valores y dilemas éticos.
- Proponer actividades para desarrollar relaciones afectivas con el entorno, ya que algunos de los especialistas consideraron que este aspecto era una piedra angular de todo programa de EA.
- Crear actividades abiertas para trabajar en el aula de forma adaptada a la realidad de cada centro escolar.
- Abrir un apartado para la formación del profesorado.

El mismo panel de expertos hicieron sugerencias a los cuestionarios que íbamos a utilizar como pre y postest, a partir de los que hicimos ligeras modificaciones:

- Quitamos una pregunta que estaba repetida.
- Modificamos cuatro preguntas que no estaban claras.
- Añadimos seis apartados abiertos para que los encuestados pudieran desarrollar sus respuestas.
- Incluimos dos preguntas sobre valores ambientales.

Para comprobar el adecuado funcionamiento de la página web y de las herramientas informáticas se hizo una prueba piloto el curso 05-06 que refuerza la medida anterior a la vez que otorga validez de aplicabilidad al objetivo propuesto y de servirnos para hacer una serie de cambios:

- Cambiamos el Aula Virtual de entorno Moodle por el ACollab.
- Modificamos el enunciado de cuatro preguntas del cuestionario, que no estaban claras para los estudiantes.
- Perfilamos los objetivos de cada una de las actividades.
- Modificamos la estructura de la Fotogalería que parece que no funciona adecuadamente.

En ningún momento hemos pretendido hacer un estudio con representatividad estadística, pero sí tener una muestra donde recoger tendencias y perspectivas que puedan ser inferidas para el estudio de nuestros objetivos.

Ya hemos comentado en capítulos anteriores el proceso de creación y modificación posterior del cuestionario a los profesores, Ficha de Catalogación y Fichas de Evaluación Ponderada, así como la importancia para este proyecto del Grupo de Trabajo, por lo que no vamos a volver a matizarlos. El cuestionario permite obtener un amplio abanico de información de un número considerable de personas, cuya opinión y valoración es relevante siempre que se respeten una serie de premisas fundamentales, como que no se considere como la técnica única y fundamental (Murua, 2007).

La validez de este enfoque es interna y proviene de obtener los datos directa y objetivamente, ello permite ofrecer información efectiva sobre particularidades; su carácter es diagnóstico, sin aspirar a una generalización universal de resultados, no obstante, podemos asumir el reto de intentar generalizar cuando las situaciones comparten rasgos similares.

3.3.- Parámetros generales y criterios de calidad y coherencia del estudio

El cuadro que presentamos finalmente recoge una síntesis de las principales características de la investigación que nos ocupa:

Tabla 3.13: Parámetros de nuestra investigación

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
Población	Educadores ambientales, profesorado y alumnos entre 14 y 16 años
Teoría	Constructivismo, Teorías de la Complejidad, Aprendizaje Colaborativo Virtual
Perspectiva	Innovación Didáctica, Investigación Acción en el aula, Estudios Evaluativos
Paradigma	Complementación Metodológica
Diseño de la investigación	Mixto, flexible y emergente en una secuencia de seis fases de recogida de información a partir de procesos encadenados de documentación, encuestación, evaluación, análisis de tendencias y diseño cuasi experimental pretest-postest: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis Prospectivo en la Red 2. Estudio Cuantitativo Descriptivo de corte Diagnóstico 3. Estudio de Casos. 4. Trabajo cooperativo/Investigación-Acción 5. Evaluación de Programa 6. Cuasiexperimental
Datos	Cualitativos y cuantitativos
Análisis de datos	Estadística Descriptiva Análisis de Contenido Documental Análisis Cualitativo Participación de especialistas, profesores y alumnos
Técnicas e instrumentos para la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación participante ▪ Cuestionarios <i>on-line</i> ▪ Análisis bibliográfico ▪ Estudio de expertos ▪ Páginas Web ▪ Blogs ▪ Entrevista informal ▪ Estudio de productos ▪ Notas de campo ▪ Pretest y postest ▪ Análisis de foros, chats y actividades y recursos.
Enfoque	Exploratorio, análisis de tendencias y de orientación al cambio e innovación curricular

Fases de investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Fase 1 de la Investigación</u>: diagnóstico y análisis prospectivo de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales. 2. <u>Fase 2 de la investigación</u>: análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la educación ambiental. 3. <u>Fase 3 de la investigación</u>: análisis de la calidad de programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos. 4. <u>Fase 4 de la investigación</u>: estudio y evaluación de la calidad de un programa colaborativo internacional sobre medio ambiente (ENO). 5. <u>Fase 5 de la investigación</u>: diseño de un modelo para la creación y puesta en marcha de un programa colaborativo para la EA. 6. <u>Fase 6 de la investigación</u>: evaluación del Programa Colaborativo Ecurban.
Validez y Credibilidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validez de contenido por la adecuada selección de items a través de consenso entre expertos. 2. Validez de criterio por correlación entre la distribución de datos obtenida a partir del registro por medio de varios instrumentos. 3. Observación persistente en el campo, comentario de expertos, evaluación por pares, recogida de material referencial a partir de los documentos, foros y listas especializadas, de prestigio y autoridad.

3.4.-Cronograma de la investigación por fases

	CURSO 2004/05	CURSO 2005/06	CURSO 2006/07	CURSO 2007/08
FASE 1	Estudio documental de literatura publicada, búsqueda documental y análisis bibliográfico	Estudio documental de literatura publicada, búsqueda documental y análisis bibliográfico	Estudio documental de literatura publicada, búsqueda documental y análisis bibliográfico	Estudio documental de literatura publicada, búsqueda documental y análisis bibliográfico
	Estudio documental de medios virtuales y recurso <i>on-line</i> , mediante sistema de búsqueda activa.	Estudio documental de medios virtuales y recurso <i>on-line</i> , mediante sistema de búsqueda activa.	Estudio documental de medios virtuales y recurso <i>on-line</i> , mediante sistema de búsqueda activa.	Estudio documental de medios virtuales y recurso <i>on-line</i> , mediante sistema de búsqueda activa.
				Estudio evaluativo de blogs a través de plantillas con ítems cuantificables.
				Estudio evaluativo de páginas web de EA a través de plantillas.
FASE 2			Estudio descriptivo mediante Cuestionario <i>on-line</i> (<i>phpQuestionnaire</i>) con preguntas tipo Likert para el estudio cuantitativo y completado con preguntas abiertas.	Estudio descriptivo mediante Cuestionario <i>on-line</i> (<i>phpQuestionnaire</i>) con preguntas tipo Likert para el estudio cuantitativo y completado con preguntas abiertas.
FASE 3		Estudio evaluativo, mediante realización de fichas de catalogación y evaluación ponderada para el estudio de calidad de los programas.	Estudio evaluativo, mediante realización de fichas de catalogación y evaluación ponderada para el estudio de calidad de los programas.	Estudio evaluativo, mediante realización de fichas de catalogación y evaluación ponderada para el estudio de calidad de los programas.
FASE 4		Estudio evaluativo mediante cuestionario		

		<i>on-line</i> a profesores implicados con preguntas tipo Likert para el estudio cuantitativo y completado con preguntas abiertas y <i>chats</i> temáticos.		
FASE 5		Investigación-acción mediante estudio de diseño de un programa-modelo de trabajo cooperativo de EA con TIC en Secundaria.	Investigación-acción mediante estudio de diseño de un programa-modelo de trabajo cooperativo de EA con TIC en Secundaria.	Investigación-acción mediante estudio de diseño de un programa-modelo de trabajo cooperativo de EA con TIC en Secundaria.
FASE 6			Estudio evaluativo con diseño cuasiexperimental de Pretest y Postest.	Estudio evaluativo con diseño cuasiexperimental de Pretest y Postest.

CAPÍTULO 4

FASE 1 DE LA INVESTIGACIÓN:

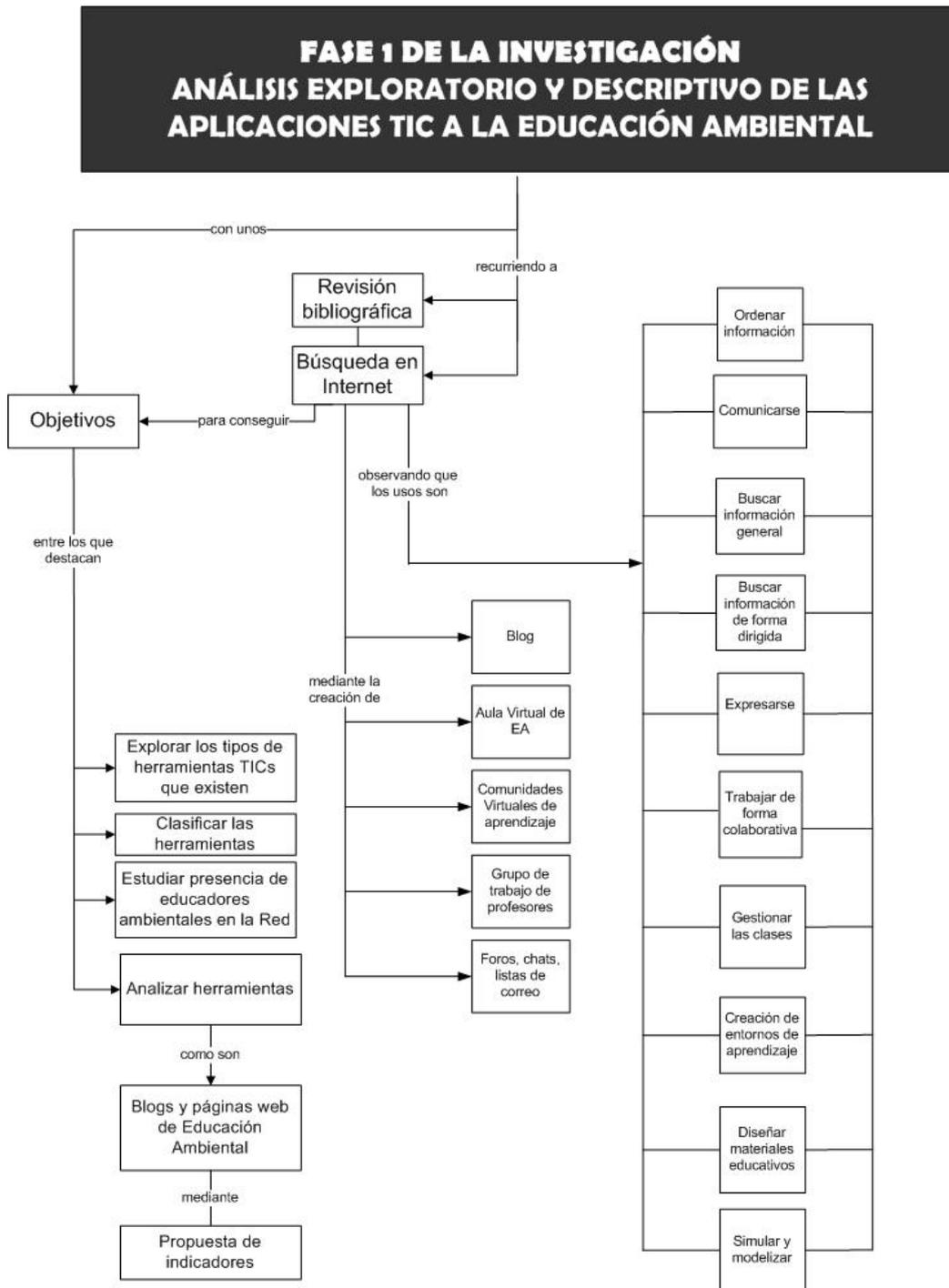
ANÁLISIS EXPLORATORIO Y DESCRIPTIVO DE LAS APLICACIONES TIC A LA EA

“Toda tecnología supone tanto una carga como un beneficio; no lo uno o lo otro, sino lo uno y lo otro.”Neil Postman

4.1.-Objetivos y punto de partida

En este apartado vamos a comenzar realizando una revisión de lo que se está haciendo realmente hoy día en cuanto a las TIC relacionadas con la EA con una concienzuda revisión bibliográfica, analizando algunas de las propuestas y apuntando sugerencias e ideas que permitan seguir avanzando en el desarrollo de las TIC aplicadas a la EA, tal y como reflejamos en la figura 4.1.

Figura 4.1: Esquema general del capítulo



Concretamente hay dos propuestas de partida que queremos verificar en este capítulo:

- PP.1.-Internet constituye una herramienta de sensibilización ambiental de primera magnitud pero existen escasos programas que impliquen a la enseñanza formal de manera adecuada y pertinente.
- PP.3.-La Web 2.0 encierra un potencial educativo débilmente explorado en el campo de la EA.

De igual forma, entre las preguntas-guía de este trabajo que queremos explicar en el presente capítulo 4, destacan:

- P.2.-¿Cómo son las propuestas que se encuentran actualmente a disposición de los docentes desarrolladas con TIC aplicadas a la EA?
- P.4.-¿Qué características específicas tiene la enseñanza y el aprendizaje a través de las TIC?

Para darle explicación, nos planteamos una serie de objetivos generales:

- O.G.2.-Analizar las propuestas que se nos ofertan a través de las TIC para hacer EA.
- O.G.3.-Indagar sobre el estado de la cuestión en lo referente a la EA y el uso de las TIC.
- O.G.4.-Estudiar las características propias de la enseñanza a través de ordenador y su aplicación a la EA.

Con un objetivo específico claro, que es el que ha desembocado en la investigación de este capítulo:

- O.E.4.-Investigar las herramientas TIC que tenemos a nuestra disposición para el desarrollo de programas educativos y decidir la mejor tecnología disponible.

Nuestra propuesta investigadora se basa en un análisis directo de las herramientas que se nos ofrecen a los educadores ambientales con el uso de las TIC, clasificándolas y analizando de forma crítica algunas de ellas, para intentar dar respuestas a las inquietudes que acabamos de exponer.

Realizaremos un repaso de las iniciativas pedagógicas y publicaciones que se han hecho desde el ámbito de la EA con el uso de las TIC para realizar una clasificación de las herramientas TIC de utilidad para los educadores y formadores ambientales. La revisión se hace primeramente a nivel internacional, con trabajos más generalistas para aterrizar en el ámbito más cercano y con investigaciones semejantes a las nuestras.

No pretendemos hacer un análisis exhaustivo, sino mostrar de forma clara cuáles son las posibilidades que se nos presentan, ya que constituyen una panorámica suficientemente amplia como para propiciar el debate y la reflexión entre los profesionales de la EA en los comienzos del siglo XXI, que será probablemente un periodo de grandes cambios en la educación a consecuencia de la incorporación de las TIC.

Todo ello se traducirá en:

1. Explorar el tipo de herramientas TIC que existen a disposición de los educadores ambientales.
2. Realizar una clasificación de este tipo de herramientas.
3. Analizar el estado de la blogosfera enfocada a la EA.
4. Proponer una serie de indicadores para el estudio de los *blogs* y páginas web de EA.
5. Estudiar la presencia de los educadores ambientales en la Red.

El trabajo, tiene dos partes, la primera de naturaleza exploratoria:

1. Búsqueda documental y análisis bibliográfico.
2. Búsqueda en Internet para hacer un repaso del tipo de herramientas TIC que existen a disposición de los educadores ambientales.

La segunda parte está orientada al análisis de los *blogs* y páginas web relacionadas con la EA que existen en Internet, ya que debido a la naturaleza de estas herramientas nos pueden proporcionar mucha información sobre el interés y la actividad que los educadores ambientales desarrollan en la Web.

4.2.-Análisis y discusión

4.2.1.-Clasificación de las herramientas TIC de utilidad en EA y propuestas didácticas.

En relación de los tipos de recursos TIC que pueden utilizar los educadores y las posibles aplicaciones de cada uno, se pueden hacer varias clasificaciones como la de Pontes (2005), en la que distingue entre los recursos TIC de propósito general y los programas específicos de enseñanza asistida por ordenador.

Los primeros son aplicaciones informáticas que pueden ser útiles para todo tipo de usuarios de ordenador, entre las que destacan las aplicaciones ofimáticas, y los segundos consisten en la utilización de programas diseñados específicamente para instruir y orientar al alumnado sobre aspectos concretos de una materia.

Las posibilidades educativas del ciberespacio son tremendas y existen una enorme cantidad de materiales didácticos en línea, páginas web o *weblogs* creadas por instituciones o personas interesadas en el medio ambiente para facilitar la difusión de campañas, iniciativas o materiales. Los portales ambientales están repletos de contenidos interesantes listos para ser utilizados y tanto los entornos comunicativos como para el trabajo colaborativo facilitan el desarrollo de múltiples actividades formativas

En este maremagno, los usos que los educadores ambientales hacen de las TIC¹, se pueden agrupar en varios campos:

1. Comunicación.
2. Búsqueda de información en general.
3. Búsqueda de información dirigida.
4. Formas de expresión.
5. Ordenar información.
6. Trabajo colaborativo.
7. Diseño de materiales con herramientas de autor.
8. Gestionar nuestras clases.
9. Crear entornos de aprendizaje.

¹ Dada la naturaleza cambiante de la Web, algunos enlaces pueden desfasados rápidamente, por lo que aconsejamos, en ese caso la visita a las páginas que para este trabajo hemos puesto en marcha donde se encontrará información actualizada y ampliada, como son: Ecourban (<http://www.ecourban.org>) y el Blog de Educación Ambiental para la Sostenibilidad y TIC (<http://www.ecourban.org/blog>).

10. Simular y modelizar.

Si trabajamos en EA y queremos profundizar en un aspecto ambiental determinado, podemos decantarnos por alguna de las utilidades educativas que existen en la red, o bien, crearla o adaptar las que ya existen.

4.2.1.1.-Comunicación

La mejora en la rapidez de las comunicaciones es el principal logro y más claro objetivo de las TIC. Las comunicaciones no sólo tienen el teléfono móvil como protagonista, sino una pléyade de herramientas con Internet como punto de partida.

Las campañas de protección ambiental y las relaciones entre los profesionales de la EA han cambiado gracias al rápido flujo de información a través de los SMS, correos electrónicos y mensajería en sus múltiples formas. El abaratamiento de las conferencias a través de la telefonía IP como el *Skype* facilita todavía más este flujo a través de videoconferencias, pero si se quiere estar verdaderamente al día sobre lo que acontece en el ámbito del medio ambiente, es necesario suscribirse a foros, listas de distribución o participar en *chats* o encuentros virtuales, en los que se discute sobre los más diversos aspectos de la materia.

Los foros en Internet son también conocidos como foros de mensajes, de opinión o foros de discusión y son una aplicación web que le da soporte a discusiones en línea. Son los descendientes modernos de los sistemas de noticias BBS (*Bulletin Board System*) y Usenet, muy populares en los años 1980 y 1990. Por lo general los foros en Internet existen como un complemento a un sitio web invitando a los usuarios a discutir o compartir información relevante a la temática del sitio, en discusión libre e informal, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común. Las discusiones suelen ser moderadas por un coordinador o dinamizador quien generalmente introduce el tema, formula la primera pregunta, estimula y guía, sin presionar, otorga la palabra, pide fundamentaciones y explicaciones y sintetiza lo expuesto antes de cerrar la discusión.

Las listas de correo² o listas de distribución son un uso especial del correo electrónico que permite la distribución masiva de información entre múltiples usuarios de Internet en simultáneo. Se trata de conjunto de direcciones electrónicas que se usan para enviar ciertos mensajes o anuncios con un contenido de interés general para todos los miembros de la lista. La lista es gestionada por uno o varios coordinadores cuya misión principal es hacer que se respeten las normas mínimas. Como ejemplo podemos destacar la lista del Grupo Iberoamericano de EA³ o el de Educadores y educadores ambientales de Andalucía⁴, dedicadas exclusivamente a profesionales de la materia.

Son grupos de personas que se intercambian mensajes sobre una temática particular, compartiendo sus conocimientos y debatiendo temas de interés común, forma una Comunidad Virtual.

Muchas organizaciones ambientales utilizan cada vez más esta herramienta para mantener informadas a las personas principalmente con noticias, publicidad e información de interés. Para no caer en prácticas de *spam*, los correos se envían previa inscripción del destinatario, dándole la oportunidad de cancelar la misma cuando guste.

² <http://www.rediris.es/list/>

<http://www.elistas.net/>

³ <http://groups.google.com/group/G-IDEA?hl=es>

⁴ <http://groups.google.com/group/edaman?hl=es>

Las listas no son sólo abiertas, cerradas o moderadas sino que hay una serie de niveles de accesos para los distintos servicios de Lista. Sirven para canalizar información de interés, articular grupos de interés y para trabajos en grupo, y últimamente se les está restando protagonismo debido a la proliferación y desarrollo de comunidades virtuales y redes sociales muy activas como Orkut o Ning, que están suponiendo una revolución dentro de Internet debido a la facilidad con la que se puede intercambiar información y materiales multimedia entre usuarios con intereses similares. Un ejemplo de este tipo de iniciativa lo podemos ver en la incipiente e-Ambiental⁵, promovida desde Ecourban.

Sólo en la red social de Facebook existen multitud de iniciativas relacionados con temas ambientales y de EA, como son:

1. *iChapters*⁶ donde plantarán un árbol por cada persona que se una a su página de Facebook. El objetivo es plantar 100.000 árboles.
2. Por cada 10 personas que se unen a *TreeNation's group*⁷ se comprometen a plantar un árbol.
3. *Hotsplex*⁸, que ya ha plantado 160.000 árboles.
4. *Earthkeepers Facebook application*⁹ permite que plantes árboles virtuales y que compartas semillas con tus amigos para plantar otros nuevos. Cada árbol maduro que se desarrolla será plantado en el mundo real.
5. Con la aplicación *Big Green Switch*¹⁰ puedes marcar tu "eco-credentials" y la de tus amigos de Facebook con propuestas simples para reducir tu huella de carbono.
6. *The Climate Pledge application*¹¹ permite definir una serie de medidas con las que reducir el efecto del Cambio Climático. Entonces ya puedes invitar a tus amigos a hacer lo mismo, y observar el resultado total de la reducción, la tuya y la de tus amigos.
7. Con *MakeMeSustainable Facebook application*¹² puedes ver el impacto de tus acciones para reducir tu huella de carbono y tu capacidad para movilizar a la comunidad de Facebook y a tus amigos.

En los últimos tiempos están apareciendo distintos tipos de redes sociales basadas en mundos virtuales como Habbo¹³ o Second Life¹⁴, muy activas socialmente y donde existe, de igual manera que en el caso anterior, una vertiente de sensibilización ambiental y de participación en campañas de diferente índole.

4.2.1.2.-Búsqueda de información en general

La búsqueda y almacén de información ha constituido la auténtica razón de ser de Internet. Los buscadores son sitios web que se dedican a recoger y almacenar datos de otros sitios, desde unos pocos detalles proporcionados por el usuario o un editor, hasta el texto completo o copias íntegras de los documentos disponibles en la Web.

Con estos datos conforman índices que luego servirán de guía para los usuarios de la red, facilitándoles así la tarea de localizar información. Tenemos que pensar la Web como una

⁵ <http://www.ecourban.org/comunidad/>

⁶ <http://www.new.facebook.com/pages/iChapters/7061939610>

⁷ <http://www.tree-nation.com/>

⁸ <http://www.new.facebook.com/group.php?gid=7616322820>

⁹ <http://www.new.facebook.com/apps/application.php?id=10820316983>

¹⁰ <http://www.new.facebook.com/apps/application.php?id=2767940010>

¹¹ <http://www.new.facebook.com/apps/application.php?id=15623100001>

¹² <http://www.new.facebook.com/apps/application.php?id=5652114079>

¹³ <http://www.habbo.es>

¹⁴ <http://www.secondlife.com>

enorme biblioteca que contiene millones de libros: si éstos no estuvieran catalogados de alguna forma, el simple hecho de hallar uno de ellos por su título se volverá un trabajo ciclópeo. Y ni hablar si lo que está buscando no se encuentra en los títulos, sino en alguna página interior. La utilidad de los buscadores está dada precisamente por esa función de catálogo. Cuando un navegante necesita información sobre algún tema y no sabe dónde hallarla, puede recurrir a uno de estos sitios y examinar sus índices en busca de los datos que le interesan.

El próximo salto lo podría dar una nueva generación de búsqueda social, que apueste por una mayor participación humana.

Los buscadores se han clasificado históricamente en dos tipos principales: Los motores de búsqueda y los directorios. Últimamente están apareciendo incluso los buscadores que favorecen el ahorro de energía debido al fondo negro como *ecOgle*¹⁵, *Blackle*¹⁶, *Black Google*¹⁷, *Ecobuscador*¹⁸, *Ecofind*¹⁹, u otros.

Por otro lado existen directorios²⁰ o buscadores especializados en distintas temáticas, portales medioambientales, revistas electrónicas, enciclopedias o wikipedias²¹ específicamente orientadas al medio ambiente, que pueden servir de punto de partida para la búsqueda.

Las enciclopedias interactivas de carácter multimedia son recursos formativos que pueden utilizar los educadores para hacer consultas de todo tipo. Estas herramientas se ofrecen en soporte físico o a través de Internet, están integradas por un sistema hipertexto que permite navegar fácilmente por los contenidos de la aplicación y acceder con rapidez a la información sobre cualquier concepto.

Entre ellas podemos destacar la Enciclopedia de los Vertebrados Españoles²², que tal como plantean en su web *“surge de la demanda de información que la sociedad española plantea sobre la naturaleza. Es tal el flujo de información que continuamente aparece, que es francamente difícil abarcarla y poder estar al día, especialmente para el gran público y para aquellas personas relacionadas con la educación y divulgación que no son especialistas en disciplinas científicas de las Ciencias Naturales”*.

Con estos materiales se puede plantear un triple propósito:

- Recopilar la información existente dispersa en numerosas fuentes de información, la mayoría de ellas muy especializadas y de difícil acceso para el gran público.

¹⁵ <http://www.ecogle.es>

¹⁶ <http://www.blackle.com>

¹⁷ <http://www.googlelightoff.com>

¹⁸ <http://www.ecobuscador.e>

¹⁹ <http://www.eco-find.com>

²⁰ <http://www.ecoeduca.cl>

<http://waste.ideal.es/>

<http://www.ecoportel.net/>

<http://www.ecoestrategia.com/>

<http://www.infoecologia.com/>

<http://www.natureduca.com/>

<http://www.canaleduca.com>

<http://www.portaldelmedioambiente.com>

<http://www.zonaverde.info>

²¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

<http://www.gaiapedia.org>

<http://green.wikia.com>

²² <http://www.vertebradosibericos.org/>

- Poner al alcance de cualquier ciudadano interesado la información disponible sobre medio ambiente, utilizando un medio de acceso rápido y universal.
- La revisión permanente de la información, de manera que no quede obsoleta al ser actualizada periódicamente.

En esta misma línea, existe el Proyecto EOL²³ (La Enciclopedia de la Vida), que, está gestionado por una secretaría del Instituto Smithsonian en Washington en colaboración con decenas de centros de investigación y científicos de todo el mundo y que pretende ser como una Wikipedia de la naturaleza, abierta a todos, pero controlada por expertos. Cuando se complete en el 2017, esta enciclopedia virtual pretende ser referencia en la Red y fuente de datos sobre cada una de los 1,8 millones de especies nombradas y conocidas en este planeta. Existen múltiples iniciativas semejantes, aunque de menor calado, como:

- Conabio²⁴: Es un proyecto similar, aunque de menor alcance, que lista las 70.000 especies endémicas conocidas en México..
- Árboles Ornamentales²⁵: Esta web de José Manuel Sánchez es el complemento en línea a sus libros sobre plantas ornamentales. Para nosotros es la mejor web española sobre este tema, en la que se sintetiza de manera muy práctica la información acerca de cada especie.
- *WikiSpecies*²⁶: Los creadores de Wikipedia han creado un sitio específico donde ir almacenando información de todas las especies del planeta. Sin duda es en la actualidad una de las bases de datos colaborativa y libre más ambiciosa que existe. Parece que las posibilidades de la Red no tienen límite.
- “*Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental*”²⁷ que aunque no es el primero, sí lo hace fijándose en una zona concreta, cosa que puede ayudar mucho a botánicos y aficionados a la vida silvestre.
- El Portal de la tierra²⁸ (*EarthPortal*), donde podemos encontrar *The Encyclopedia of Earth*²⁹ (*EoE*), un recurso para la información “*exhaustiva y objetiva*” sobre la ciencia y el medio ambiente. Se trata de un medio por el que la comunidad científica global se une para generar un centro de información que atraiga a la sociedad civil, para generar un diálogo sobre el papel de la humanidad en los asuntos ambientales.

El Portal de la Tierra tiene tres componentes:

1. La enclopedia de tierra: con más de 2,000 artículos, producida y examinada por 700 científicos de 46 países.
2. El *EarthForum*: que ofrece la posibilidad de comentar diferentes temas de actualidad con especialistas.
3. Los *EarthNews*: brinda los reportajes sobre asuntos ambientales de muchos orígenes.

Hoy día, la búsqueda de información está siendo facilitada gracias a los gestores RSS, en los que a partir de la sindicación a determinadas páginas web, el usuario puede ver a tiempo real las actualizaciones que se realizan en esos sitios, sin tener que visitarlas.

4.2.1.3.-Búsqueda de información dirigida

Se trata de tareas en las que el usuario tiene que buscar una información determinada, contestar una serie de preguntas, llegar a conclusiones o bien realizar un trabajo específico.

²³ <http://www.eol.org/>

²⁴ <http://www.conabio.gob.mx>

²⁵ <http://www.arbolesornamentales.com>

²⁶ <http://species.wikimedia.org/wiki/Portada>

²⁷ <http://herbarivirtual.uib.es/>

²⁸ <http://www.earthportal.org>

²⁹ <http://www.eoearth.org>

Como sucede siempre en Internet, la mayor parte está en inglés, pero se pueden encontrar algunas en castellano muy interesantes.

Los *Quizzes* son juegos en forma de cuestionario para ver cuánto sabes de un tema, en concreto del medio ambiente. Existen este tipo de estrategias didácticas como apoyo a cursos y realizadas por parte de educadores en determinadas páginas web. Un buen ejemplo podría ser aquel que te determina cuál es el impacto de tu Huella Ecológica³⁰.

Por otro lado, están las actividades, llamadas caza del tesoro³¹ (en inglés “*Treasure Hunt*”, “*Scavenger Hunt*” o “*Knowledge Hunt*”, ya que de las tres formas se la conoce) es un tipo de actividad didáctica muy sencilla que utilizan los docentes que integran Internet en el currículo. Consiste en una serie de preguntas y una lista de direcciones de páginas web de las que pueden extraerse o inferirse las respuestas.

Algunas incluyen una “gran pregunta” al final, cuya respuesta no aparece directamente en las páginas web visitadas y que exige integrar y valorar lo aprendido durante la búsqueda y que requiere que los alumnos integren los conocimientos adquiridos en el proceso.

El modelo de *Webquest* fue desarrollado por Bernie Dodge en 1995 (Dodge, 2002; 2005; 2006) que lo definió como una actividad orientada a la investigación donde toda o casi toda la información que se utiliza procede de recursos de la Web.

Una *WebQuest* se construye alrededor de una tarea atractiva que provoca procesos de pensamiento superior. Se trata de hacer algo con la información. El pensamiento puede ser creativo o crítico e implicar la resolución de problemas, enunciación de juicios, análisis o síntesis. La tarea debe consistir en algo más que en contestar a simples preguntas o reproducir lo que hay en la pantalla.

- Este modelo permite que el alumno elabore su propio conocimiento al tiempo que lleva a cabo la actividad.
- El alumno navega por la web con una tarea en mente.
- El objetivo es que emplee su tiempo de la forma más eficaz, usando y transformando la información y no buscándola.

Las *WebQuests* son actividades de aprendizaje realizadas con recursos preseleccionados por el docente que se encuentran en la Red. Los estudiantes acceden a estas fuentes, seleccionan y analizan la información que contienen con el objeto de mejorar su comprensión sobre temas de tareas solicitadas. Parte de su objetivo es lograr que los estudiantes hagan buen uso del tiempo asignado para una determinada actividad. Con ese objetivo en mente, en los grados inferiores, el maestro suministra sitios en los cuales se encuentra la información; en los superiores, entrega los sitios básicos y los estudiantes deben buscar otros similares o que los complementen. En esta forma, los estudiantes se enfocan en utilizar la información más que en buscarla.

Por nuestra parte hemos diseñado una serie de *Webquests* medioambientales que están en Ecurban³², pero existen otras sobre el Prestige³³, sobre el agua³⁴, problemas ambientales³⁵,

³⁰ http://www.globalfootprints.org/issues/kidsquiz/kidsquiz_spanish.htm

http://www.globalfootprints.org/issues/kidsquiz/kidsquiz_spanish.htm

³¹ <http://ficus.pntic.mec.es/~jgot0016/LOSECOSISTEMAS.htm>

<http://ieslaorden.pbwiki.com/CAZA-RECICLADO>

³² <http://www.ecourban.org/webquests/index.html>

³³ http://www.edugaliza.org/prestige/webquest/index_espanhol.html

³⁴ http://www.eduteka.org/WQ_cie0001.php3

³⁵ <http://webquestjb.blogspot.com/>

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/wq_donana/castellano/index.htm

además de una amplia gama de páginas en forma de biblioteca semántica³⁶ o para el desarrollo e implantación³⁷ de este tipo de herramientas.

4.2.1.4.-Formas de expresión

La utilización de Internet como forma de expresión es cada vez más utilizada, en este sentido el aspecto más famoso es la publicación de páginas web temáticas, de las que hay múltiples sobre temas ambientales y educativos, que sería imposible tratar en este espacio, aunque destacamos las estudiadas en la tabla 4.1.

Pero sin duda la revolución ha sido la aparición de los *blogs* o cuadernos de bitácoras que son sitios web compuestos por entradas individuales dispuestas en la página en orden cronológico inverso, y han ido cambiando con la propia Red del mismo modo que ha ido cambiando la percepción social y su impacto económico político y mediático.

La blogosfera se ha convertido en el espacio de la Red en el que múltiples comunidades de todas las lenguas y culturas están construyendo a diario nuevas formas de expresión, de conversación y de conocimiento.

Los *weblogs*, como medio, se han diversificado en una amplia variedad de géneros y de aplicaciones (*podcasts*, *videoblogs*, etc.), al tiempo que proyectan su alcance en ámbitos tan diversos como la educación, la política, la empresa y cómo no, el medio ambiente.

Tal ha sido la relevancia de esta herramienta que hemos querido realizar un acercamiento dentro de este capítulo, que será desarrollado más adelante sobre los blogs de la tabla 4.2.

Además, en los últimos años, gracias a YouTube³⁸ se han desarrollado una serie de herramientas para la difusión de videos y la producción de pequeños canales de televisión con temática ambiental a través de la red.

La propuesta de compartir videos con otros usuarios es ya un clásico de Internet que lleva tiempo siendo utilizado y aprovechado por organizaciones no gubernamentales (ONGs) para promocionar sus campañas y divulgar sus mensajes. De hecho existen diferentes canales promoviendo las más diversas iniciativas.

Ahora, You Tube ha dado una vuelta de tuerca con una oferta dirigida expresamente a este tipo de organizaciones no lucrativas³⁹.

Con el uso de las TIC tenemos acceso a una enorme cantidad de recursos educativos que antes no teníamos oportunidad, ni siquiera, de conocer. El uso de la imagen, películas y documentales se remonta a la primera avanzadilla del uso de los Medios en Educación, y con Internet se hacer todavía más fácil.

Existen además algunos sitios en lo que es más fácil acceder a estos recursos de películas de

<http://www.colegio-jaimebalmes.com/webquest/>
³⁶ <http://cfievalladolid2.net/webquest/common/index.php>
<http://www.webquestcat.org/>
http://www.edutic.ua.es/edutic_wq.asp
³⁷ <http://www.aula21.net>
<http://www.phpwebquest.org/>
³⁸ <http://es.youtube.com/>
³⁹ <http://es.youtube.com/nonprofits>

clarísimo interés educativo, que tienen que ver con temas sociales y ambientales, que son: Kinoteca⁴⁰ y Quomodo⁴¹.

El primero tiene enlaces a documentales, cine social y político para favorecer el pensamiento crítico y en su declaración de intenciones hace referencia a que "*todo el material publicado ha sido cedido por sus propietarios o descargado exclusivamente de Internet de sitios públicos*" para no favorecer la piratería. Además ofrece una muy buena clasificación de los materiales audiovisuales, según temáticas, directores, etc.

El segundo es un *blog* con una magnífica videoteca, que te conecta directamente a "Google Video⁴²", "You Tube⁴³" o similares.

En temas ambientales están apareciendo otras iniciativas interesantes donde se recogen propuestas relacionadas con la protección ambiental como Ecolive TV⁴⁴, ECO⁴⁵ lo "Cuestión Ambiental⁴⁶", desde Argentina, que se erige en el primer canal televisivo que transmite temas ambientales en la web.

Esta última muestra videos exclusivos, una revista temática, relaciones entre empresa y medio ambiente, reportajes y documentales para conseguir "*una vida mejor*" para nosotros y futuras generaciones. Aunque está concebido para la realidad Argentina, no deja de lado aspectos globales. Una serie de materiales inéditos que constituyen un lugar de encuentro para quienes quieran defender el medio ambiente.

4.2.1.5.-Ordenar información

A través de catalogación de recursos mediante bases de datos. Constituye una de las aportaciones más relevantes de la informática. Además del uso ofimático, cada vez se están poniendo a disposición de los educadores herramientas excepcionales para la EA en las que podemos recabar información ambiental de catálogos de diferente naturaleza:

- Libros
- Artículos
- Videos
- Archivos de sonidos
- Archivos de imágenes

Podemos destacar algunas grandes bases de datos(BD):

- PNUMA⁴⁷: el PNUMA dispone de una BD amplia de especies del planeta. La información se organiza en pestañas que aportan toda la información básica de la especie, incluido un mapa de su distribución geográfica y fotos.
- UINC⁴⁸: la UICN mantiene en su web una BD con información acerca de las especies amenazadas del planeta que están incluidas en el Libro Rojo de Especies Amenazadas. Lo más interesante es la información referida a su estado de protección y cómo han evolucionado con el tiempo.

⁴⁰ <http://www.p2p.kinoki.org>

⁴¹ <http://quomodo.blogspot.com>

⁴² <http://video.google.e>

⁴³ <http://www.youtube.com>

⁴⁴ <http://ecolive.tv/>

⁴⁵ <http://www.eco1.com.br>

⁴⁶ <http://www.catv.org.ar/CATV.htm>

⁴⁷ <http://www.unep-wcmc.org/isdb/Taxonomy>

⁴⁸ <http://www.iucnredlist.org/search/search-basic>

- CITES⁴⁹: esta BD está basada en la del PNUMA, pero sólo recoge las especies amenazadas de flora y fauna silvestres que se encuentran recogidas por el convenio CITES que regula el comercio internacional de estas especies.
- *Oceanic Biogeographic Information System*⁵⁰: este proyecto forma parte del Censo de Vida Marina que desarrollan científicos todo el mundo. No contiene mucha información de cada especie (para ello te enlaza con una BD específica de especies marinas), pero es que su finalidad es situar en mapas los puntos donde se ha localizado cada una de ellas.
- *Global Biodiversity Information Facility*⁵¹: BD liderada por Dinamarca, donde expertos de decenas de países han logrado registrar más de 124 millones de especies.
- *ARKive*⁵²: es una BD audiovisual de especies. Aquí se encuentran fotos y vídeos de animales y plantas del mundo. Aún así, cuenta igualmente con bastante información textual de cada especie

4.2.1.6.-Trabajo colaborativo

En el trabajo colaborativo múltiples personas trabajan juntas para generar un producto o servicio. Dedicaremos los próximos capítulos al análisis y descripción de varios programas educativos relacionados con la EA.

La estrategia de aprendizaje es altamente participativa lo que implica el desarrollo de habilidades y destrezas por parte de los participantes a fin de aumentar sus conocimientos y habilidades en alguna temática de interés educacional. Esta estrategia, se potencia a través del uso de las comunicaciones electrónicas y sistemas de apoyo a la colaboración por computador (trabajo colaborativo apoyado por computador).

Los productos finales que se obtienen de este tipo de iniciativas van desde revistas, boletines o publicaciones que permiten a muchos presentarse y compartir con sus compañeros de trabajo, en tiempo real, a otros productos que se convierten en actividades periódicas y que pueden ser publicadas en Internet a través de la creación de sitios Web. En sociedades más interconectadas, la fase de publicación del producto no es la fase final, si no que marca el inicio en la interacción de los alumnos publicadores y su audiencia.

Entre los más importantes de la red, destacan ENO, *Young Reporters for Environment*, y el Proyecto Ecourban, junto los que se reflejan en la tabla 6.1, que presentaremos como producto final de esta investigación y desarrollaremos en capítulos posteriores.

4.2.1.7.-Diseño de materiales con herramientas de autor

Durante los primeros años del desarrollo de la informática, los educadores interesados en utilizar los ordenadores como recurso educativo no tenían más remedio que utilizar software elaborado por otras personas o aprender a desarrollar sus propios programas a través de complicados lenguajes de programación.

Hoy día se han desarrollado programas de autor con un claro perfil pedagógico, de muy fácil uso, que permiten a los educadores crear unidades didácticas con la presencia de diagramas,

⁴⁹ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html>

⁵⁰ <http://www.iobis.org>

⁵¹ <http://www.gbif.es>

⁵² <http://www.arkive.org>

gráficos, tutoriales, y herramientas de evaluación con relativa sencillez, además en código abierto para su uso libre y gratuito, como las nuevas distribuciones basadas en Linux, que acercan recursos informáticos a los más desfavorecidos y disminuyen la brecha digital

De Benito y Salinas (2002) exponen varios tipos de clasificaciones de este tipo de herramientas, como son:

- herramientas para la creación de recursos multimedia (*Media Creation Tools*).
- herramientas para la edición de páginas Web (*Web Publishing Tools*),
- herramientas para la comunicación a través de Internet (*Internet Based Conferencing Tools*),
- herramientas de autor (*Internet Enabling Authoring Tools*),
- herramientas integradas para la distribución de entornos de aprendizaje (*Integrated Distributed Learning Environment*).

Otra clasificación posible, según los autores es:

- Aplicaciones Integradas (*Integrated Application*)
- Aplicaciones Componentes (*Component Applications*).

Las primeras integran diferentes aplicaciones para cada uno de los diferentes niveles de usuario y se corresponde con las Plataformas de Teleformación, LCMS (*Learning Content Management System*), mientras que las aplicaciones componentes se refieren a herramientas más específicas, las cuales solamente desarrollan aspectos concretos como la comunicación (herramientas que proporcionan foros de discusión, etc.), ejercicios, desarrollo de materiales, etc.

Si a eso añadimos que la Web 2.0 está poniendo a disposición de los educadores esas herramientas a disposición de todo el mundo, de forma gratuita y con la posibilidad de publicar de forma inmediata los productos realizados, veremos cómo se incrementan este tipo de herramientas y productos.

Actualmente se cuestiona el futuro de los libros de texto ante las posibilidades y las ventajas que ofrece la edición de materiales digitales: siempre disponibles en Internet, fáciles de actualizar, multimedia, interactivos, etc. De todas maneras, a medio plazo parece difícil que los libros de texto vayan a ser olvidados, pues no todos los estudiantes tienen siempre a su disposición un ordenador o un equipo lector que requiere la consulta del libro digital, y además resulta menos cansado y más ergonómico leer un texto desde un libro que desde una pantalla electrónica.

4.2.1.8.-Gestionar nuestras clases

Las herramientas de ofimática comprenden el conjunto de herramientas que cualquier usuario debe manejar para sacarle partido a su ordenador. Aunque estas aplicaciones no tienen un carácter necesariamente educativo, es muy conveniente que el profesorado tenga un conocimiento adecuado de estas aplicaciones, con el fin de poder utilizarlas en diversas actividades relacionadas con la EA, ya que todas las herramientas que se utilizan en cualquier suite ofimática pueden ayudar a gestionar adecuadamente la preparación de escritos a través de procesadores de textos, clasificación de listados o colecciones a través de bases de datos o la creación de diapositivas y transparencias, usando herramientas muy sencillas.

No obstante, no son las únicas herramientas de utilidad y en los últimos tiempo han surgido variadas iniciativas para hacer más fáciles las tareas de los educadores, como Edu2.0⁵³, Yahoo Teachers⁵⁴ o Shvoong⁵⁵, que es una nueva aplicación para facilitar las tareas escolares y la gestión de clases al profesorado de forma colaborativa.

Con el objetivo de hacer cómoda y accesibles las tareas de clases, Shvoong permite guardar en un sólo sitio todas las notas de clase, cuaderno de actividades y propuestas de tarea, de manera que sean accesibles para nuestros alumnos desde cualquier ordenador. Con este sistema se puede construir un cuaderno virtual, con nuestro horario de clases perfectamente ordenado donde se pueden guardar notas de todo tipo, las tareas que les queremos proponer a nuestros alumnos, los exámenes o el esquema de la clase sin límite de contenidos o extensión, y además se puede compartir la información con otras personas o grupos, la clase o con nadie y cargar textos en formato plano o documentos de nuestro procesador de texto.

Por otro lado, están las herramientas para ejercitación y autoevaluación, también conocidos como programas de ejecución práctica, y que son programas de preguntas y respuestas al más estilo de la enseñanza programada tradicional, que se fundamentan en la psicología conductista. Tales programas presentan ejercicios o cuestiones que requieren una respuesta por parte de alumno y, en algunos casos, proporcionan un diagnóstico sobre la veracidad o falsedad de las respuestas. Pueden ser preguntas de diferente naturaleza, desde las más sencillas o incluso se pueden plantear problemas o ejercicios que requieren procedimientos de resolución más complejos.

Generalmente este tipo de herramientas no se elaboran de forma aislada, sino que constituyen módulos de ejercitación de otros programas educativos más amplios y completos. Como ejemplos podemos ver algunos sistemas de evaluación múltiple en Ecourban⁵⁶.

Un complemento de clases de gran utilidad lo constituyen los tutoriales interactivos, diseñados con un enfoque educativo más general que se plantean ayudar al alumno a desarrollar un proceso individualizado de aprendizaje de los contenidos de un tema específico o de una materia, incluyendo conceptos y destrezas (Vaquero, 1992; Valeiras, 2006).

Tales programas proporcionan información estructurada sobre el tema y plantean actividades de aprendizaje, que pueden ser preguntas de tipo conceptual o problemas, de manera que el sistema puede controlar o registrar información sobre el ritmo de trabajo, las dificultades encontradas o los fallos cometidos en las actividades y otras características del proceso de aprendizaje.

Se diferencian de los programas de ejecución y práctica por disponer de un módulo de contenidos educativos, parecido al que pueda ofrecer un libro de texto, de modo que el alumno puede acceder a esta información teórica a la hora de realizar las actividades de aprendizaje que se incluyen en el tutorial.

Los multimedia interactivos presentan múltiples posibilidades gracias a la representación gráfica, ayudada por música, efectos de sonido, voz, vídeo o animaciones y además el carácter interactivo permite al usuario distintas oportunidades para abarcar el conocimiento.

⁵³ <http://www.edu20.org/>

⁵⁴ <http://teachers.yahoo.com/>

⁵⁵ <http://homework.shvoong.com>

⁵⁶ <http://www.ecourban.org/crucigrama/>

<http://www.ecourban.org/quizz/previas/quizmaker.html>

<http://www.ecourban.org/phpQ/fillsurvey.php?sid=12>

4.2.1.9.-Crear entornos de aprendizaje

Desde hace años se están desarrollando entornos de aprendizaje que sirven de apoyo para la enseñanza a distancia y que hacen más fructífero el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizan analogías que de alguna forma ayudan al estudiante a sentirse cerca del resto de participantes.

Las llamadas plataformas pueden ser de lo más variado y destacan, entre ellas: Claroline⁵⁷, ACollab⁵⁸ y Moodle⁵⁹ en la que hemos desarrollado Aulavea⁶⁰, para la formación y EA, o la propuesta más institucional que se hace desde Naturaformación⁶¹.

También se están creando propuestas mixtas para desarrollar proyectos educativos medioambientales que suelen conjugar diferentes plataformas, como la que hacen desde Climántica⁶², iniciativa de la Dirección General de Desarrollo Sostenible de la Consejería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

4.2.1.10.-Simular y modelizar

Los programas de simulación están adquiriendo en los últimos tiempos un importante grado de desarrollo y aplicación gracias al incremento de la capacidad de los equipos informáticos y el desarrollo del software.

Las simulaciones proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema determinado, por lo que tiene cada vez más importancia en la enseñanza de las ciencias medioambientales, ya que permiten visualizar procesos complejos de forma gráfica.

Las simulaciones utilizan modelos de sistemas donde se modifican algunos parámetros o variables y se obtienen resultados observables que permiten realizar inferencias sobre la influencia de tales variables en el comportamiento del sistema representado, por tanto proporcionan al alumno la oportunidad de interactuar, reflexionar y aprender, participando de forma activa en el proceso educativo.

Una de las aplicaciones más claras son los laboratorios virtuales, que permiten desarrollar objetivos educativos propios del trabajo experimental. Se entiende por laboratorio virtual un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional (López y Morcillo, 2007). Se enmarcan en lo que se conocen como entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores.

Algunos laboratorios, para conseguir un mayor realismo utilizan aplicaciones de realidad virtual que consiguen un efecto de “inmersión” en un ambiente artificial en el que el usuario puede examinar, manipular e interactuar con los objetos, y suele asociarse a todo aquello que utiliza imágenes en tres dimensiones.

⁵⁷ <http://www.claroline.net/index.php?lang=es>

⁵⁸ <http://www.atutor.ca/acollab/index.php>

⁵⁹ <http://moodle.org/>

⁶⁰ www.aulavea.org/

⁶¹ <http://www.andanaturaformacion.com/Andanatura/cursos/index.do.jsp?action=view&EDICION.ID=118>

⁶² <http://climantica.org/>

Entre este tipo de iniciativas podemos destacar algunas:

- Entre otras cosas, han creado “AlertaCO₂”⁶³: El videojuego del cambio climático” donde puedes descubrir cómo puedes reducir tus emisiones de gases de efecto invernadero. El juego te lleva a Metrópolis, una ciudad ficticia, pero que podría ser la de cualquiera de nosotros, donde los niveles de CO₂ no paran de crecer a un ritmo vertiginoso, amenazando con la llegada de desastres naturales, en forma de tornados, incendios, sequía o subida del nivel del mar.
- Algunos *mashups* de Google Maps⁶⁴ permiten ver paisajes en tres dimensiones y en otras propuestas, como el Mapa de nuestro mundo cambiante⁶⁵, promovido desde la UNEP se puede ver cómo ha cambiado en los últimos treinta años incluso pueden desarrollarse rutas en la naturaleza a vista de pájaro gracias a Wikiloc⁶⁶.
- El Juego de *Ecoville*⁶⁷, una propuesta cofinanciada por la Comisión Europea dentro del marco del proyecto *Kyoto en Casa*. Está basado en la construcción virtual de una ciudad para concienciar a los escolares entre 10 y 14 años de la necesidad de crecer de una forma sostenible. El objetivo del juego es construir una ciudad de 15.000 habitantes. A medida que crece, se ha de gestionar el consumo energético de la manera más eficiente posible, limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la producción de residuos.
- Sobre las posibilidades que tiene *Second Live*⁶⁸ para la sensibilización ambiental, ahora Unión Fenosa propone la creación de un bosque virtual⁶⁹ exactamente igual que el que han hecho otras entidades hace algún tiempo. La acción tiene varios componentes con una clara orientación social y participativa. La sede de *Second Live*, tiene además una casa bioclimática que permite aprender como utilizar mejor la energía al interactuar con cada uno de los elementos de la vivienda.
- CSR Wire ha anunciado el lanzamiento por parte de IBM del videojuego “*PowerUp*”⁷⁰, donde los jugadores tienen que simular la salvación del Planeta Helios. El juego es parte de la iniciativa de IBM *TryScience* y puede ser jugado solo en compañía de otros y representa un planeta en condiciones ecológicas desastrosas donde deben solventarse misiones relacionadas con la energía solar, eólica y el agua antes que las tormentas de arena, inundaciones y problemas ambientales impidan la regeneración del deteriorado planeta.
- Un tipo de herramienta TIC con gran potencial es la posibilidad de realizar disecciones virtuales, como en *Froguts*⁷¹ donde ofrecen diseccionar una rana de manera gratuita e incruenta. Por otro lado, existe la opción de pagar por acceder a otras prácticas biológicas, como el estudio de la anatomía de un ojo de vaca, el feto de un cerdo y otras sin necesidad de acceder directamente al animal.

4.2.2.-Análisis empírico de la blogosfera relacionada con la EA

4.2.2.1.-Análisis cuantitativo

En este apartado se presenta una síntesis cuantitativa de los resultados de las evaluaciones realizadas con los 25 *blogs* respecto a las variables más relevantes para su análisis:

⁶³ <http://www.accionatura.org/juegoAlertaCO2/>

⁶⁴ <http://maps.google.es>

⁶⁵ <http://na.unep.net/unep-atlas.php>

⁶⁶ <http://es.wikiloc.com/wikiloc/home.do>

⁶⁷ <http://www.ecovillejeu.com>

⁶⁸ <http://secondlife.com/>

⁶⁹ <http://www.bosquevirtual.com/>

⁷⁰ <http://www.powerupthegame.org/>

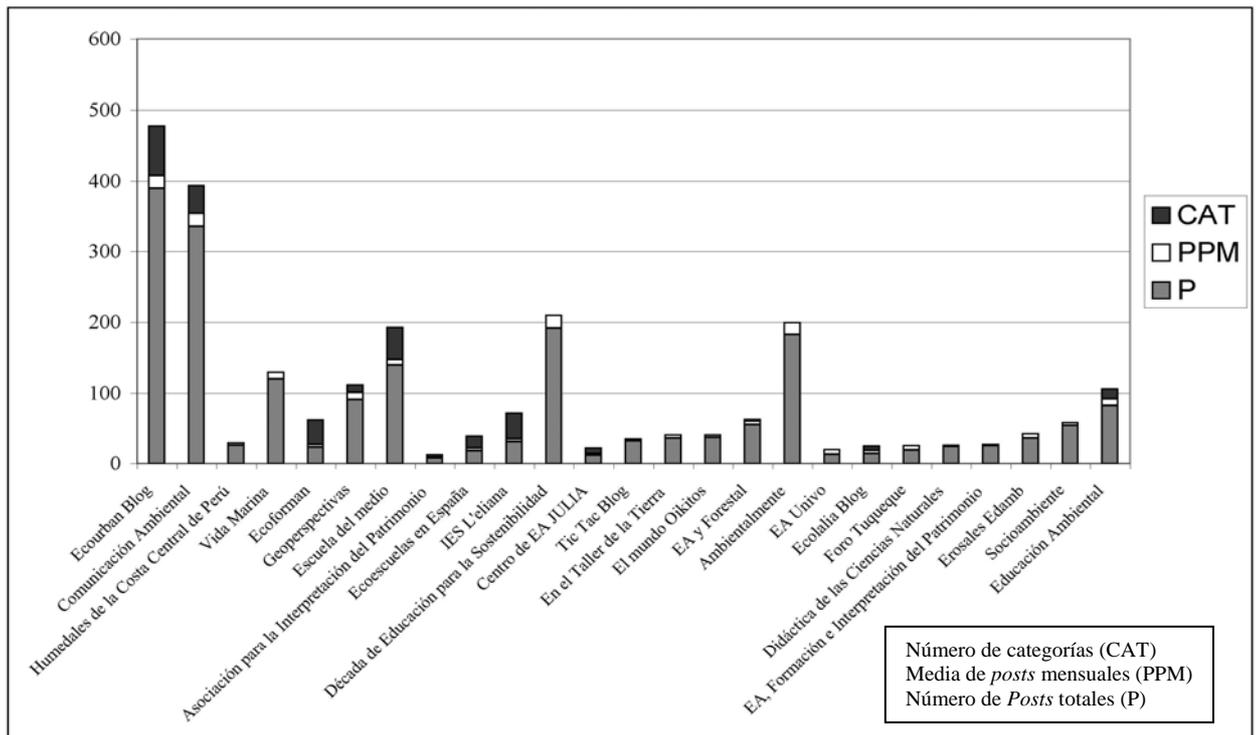
⁷¹ http://www.froguts.com/flash_content/index.html

- Rango de página (R)
- Autoridad (*Technorati Index*) (A)
- Número de *Posts* totales (P)
- Número de comentarios (en los últimos 10 *posts*) (C)
- Fecha del primer *post* (FP)
- Fecha del último *post* (FU)
- Tiempo de actividad (en meses) (T)
- Media de *posts* mensuales (PPM)
- Número de categorías (CAT)
- Contribuyentes (CON)

Hemos realizado análisis factoriales y análisis cluster con ocho variables, utilizando el Paquete Estadístico SPSS.15.

El anexo 4.3 muestra las puntuaciones brutas resultantes de estos análisis, de la que extraemos un gráfico con las tres variables más relevantes (ver figura 4.2) y una interpretación más detallada que se incluye a continuación.

Figura 4.2: Gráfica con algunos de los valores estudiados de los blogs



Autoridad (*Technorati Index*) (A):

Technorati mantiene en su índice una matriz de *blogs* interrelacionados entre sí. Estas relaciones se crean cada vez que desde un *blog* se hace mención a otro con un enlace. Estas relaciones se crean diariamente de manera muy dinámica, cada hora se crean miles de nuevos enlaces que son automáticamente enviados a *Technorati* mostrando la relevancia de un *blog* con el concepto de *Autoridad* que indica el número de *blogs* que les hacen referencia. Cuanta más autoridad tengamos, mayor es nuestra popularidad en Internet.

Si nos fijamos en este índice (ver anexo 4.3 y gráfica 4.tabla 4.2), los valores máximos los alcanzan “Ecourban *Blog*” (A=32), seguido de “Comunicación Ambiental” (A=11) y los demás. Esto indica que no hay interés por los artículos producidos, por parte del resto de la blogosfera.

Rango de página (R):

El algoritmo de *PageRank* deposita en la comunidad web toda la responsabilidad a la hora de ponderar la importancia de una web. Cada enlace de una página A a otra página B, representa un voto. A este voto se le debe aplicar un factor de corrección en función de la importancia de la web que realiza el enlace. Los enlaces de las páginas importantes tienen mayor fuerza que los enlaces de las páginas menos importantes. Por tanto el *PageRank* de una web se define recursivamente y depende del número de páginas que la enlazan y de cada uno de los *PageRanks* particulares de estas páginas.

En este sentido, tampoco tienen ningún peso específico los *blogs* que hemos estudiado. El único que está por encima de cinco es el *blog* de la “Década de Educación para la Sostenibilidad” (R=6), seguido por “Ecourban *Blog*”, “Comunicación Ambiental” y “Vida Marina” (R=4).

Las bitácoras de EA son irrelevantes en la blogosfera si la comparamos con otros aspectos relacionados con la Educación. Ni la autoridad de *Technorati* ni el Rango de Google destaca en lo más mínimo en la Web si consideramos que en algunos casos, podría llegar hasta un valor por encima del millar.

Número de *posts* totales (P) y Media de *posts* mensuales (PPM):

Algo menos de la mitad de los *blogs* elegidos se actualiza por debajo de una vez por semana, lo que da una idea de la escasa velocidad de renovación de contenidos y ritmo de aportes. “Comunicación Ambiental” (P=335/PPM=18,6), “Ecourban *Blog*” (P=390/PPM=17,7), “Década de Educación para la Sostenibilidad” (P=192/PPM=17,5) y “Ambientalmente” (P=183/PPM=16,6) son los *blogs* más activos tanto en número de *posts* totales (P) como el número de *post* por mes (PPM), los demás *blogs* tienen un ritmo de renovación y de aportación de contenidos muy inferior.

Número de comentarios (C):

Los comentarios son escasísimos en todos los *blogs*, no se fomenta el debate e incluso parte de los comentarios son realizados por la misma persona que mantiene la bitácora, lo que reduciría aún más el número de los mismos. Una de las razones de ser de este tipo de herramientas parece que no tiene sentido cuando nos fijamos en este parámetro.

Destacan por encima de la media los de los de proyectos educativos o asociaciones como “Educación Ambiental, Formación e Interpretación del Patrimonio”, “Asociación para la Interpretación del Patrimonio” y diez de los *blogs* elegidos, ni siquiera tienen un comentario de los lectores.

Tiempo de actividad (T):

En cuanto a la temporalidad, sólo nueve *blogs* se han mantenido más de un año en activo, destacando “Ecourban *Blog*” con 22 meses, la “Asociación para la Interpretación del Patrimonio” con 19 y “Comunicación Ambiental” y “Escuela del Medio” con 18.

Fecha del primer *post* (FP) y del último (FU):

La mayor parte de los *blogs* que existen de EA están inactivos y no son capaces de aguantar con un ritmo continuo, y muchos de ellos ni siquiera se mantienen después de creados. La vida media de todos los *blogs* encontrados de 6,7 meses y de 10,9 si nos referimos a los elegidos. El primer *blog* que se creó fue en “Ambiental México” en marzo de 2005, pero ya está inactivo.

Número de categorías (CAT):

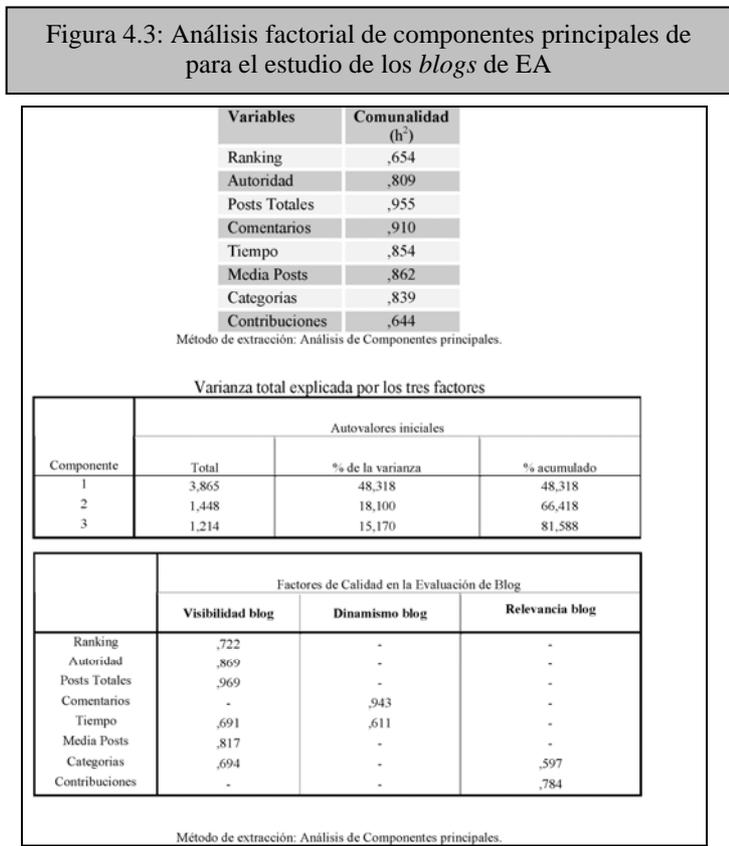
La mitad de los *blogs* no clasifica sus aportaciones en categorías, lo que facilitaría la búsqueda de información a los posibles usuarios, como bien hacen “Ecurban *Blog*” (CAT=70), “Escuela del Medio” (CAT=45) o “Comunicación Ambiental” (CAT=40), lo que resta calidad a los *blogs* de EA como herramienta para buscar información dividida en bloques temáticos.

Contribuyentes (CON):

El mantenimiento y aporte de contenidos están realizados por una sola persona en la práctica totalidad de los *blogs* estudiados. En algunos casos, están abiertos a la participación de otros contribuyentes, especialmente aquellos que están enfocados como proyecto de clase dirigido a los alumnos (“IES L'Eiana” y “Oikitos”) o como proyecto colaborativo, como en el caso de “Ecurban *Blog*”.

Con los datos de las variables analizadas en los 25 *blogs* de EA (ver anexo 4.5), hemos llevado a cabo una análisis factorial de componentes principales a fin de identificar categorías generales que aglutinen a estas variables en criterios de calidad de orden general..

Las Comunalidades obtenidas en cada una de las ocho variables consideradas arrojan unos valores muy representativos para la Evaluación de *blogs*, todos ellos superiores a un valor de $h^2 > 0,64$ (ver figura 4.3).



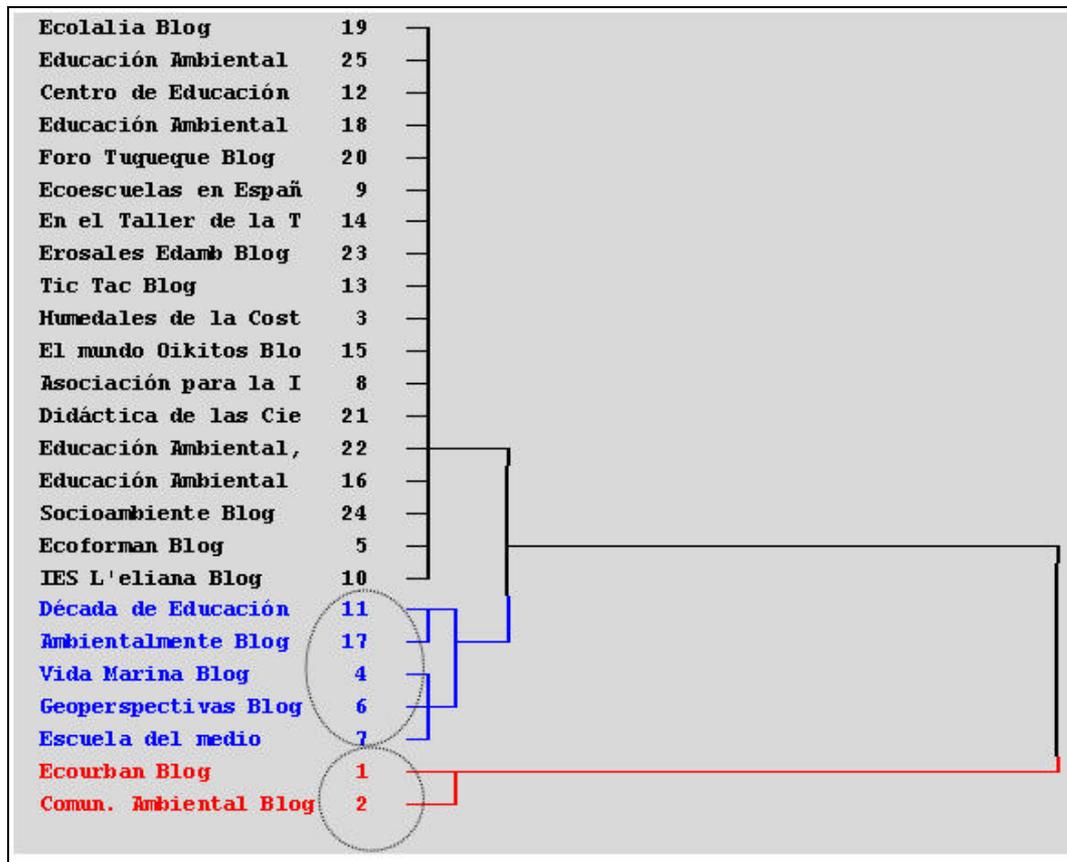
A partir del estudio de los datos obtenidos podemos concluir que:

- Factor de Calidad I, denominado VISIBILIDAD está relacionada con el impacto del blog. Este factor aglutina las variables *Ranking*, Autoridad, *Post-Totales*, Media de los *Posts* y Categorías. El porcentaje de varianza explicado es del 48,32%.
- Factor de Calidad II, denominado DINAMISMO está relacionado con la actividad del *blog*. Este factor aglutina las variables comentarios y el tiempo que el *blog* mantiene su vitalidad. El porcentaje de varianza explicado es del 18,1%.
- Factor de Calidad III, denominado RELEVANCIA está relacionado con la variedad temática y la diversidad de contribuyentes que participan en el *blog*. Este factor aglutina las variables categorías y contribuyentes. El porcentaje de varianza explicado es del 15,17 %.

El total de varianza explicada entre los tres factores para valorar la calidad de los *blogs* en EA es del 81,59%, un valor muy aceptable en este tipo de estudios.

La saturación de las variables en los tres factores es bastante parsimoniosa, aún cuando aparecen dos variables que comparten carga en dos factores: la variable tiempo, que aparece en el factor visibilidad y dinamismo (cosa lógica y razonable); y la variable categorías que aparece simultáneamente y con una carga factorial alta en los factores visibilidad y relevancia, solución factorial también lógica si pensamos que la variedad de categorías contribuye a una mayor visibilidad y aumento de las consultas del *blog*.

Figura 4.4: Resultados del análisis cluster de los 25 *blogs*, mediante análisis jerárquico de conglomerados



El análisis de los *blog* por perfiles mediante análisis cluster (ver figura 4.4), arroja dos bloques de *blogs*, el primer bloque aglutina los dos *blogs* con mayor visibilidad, dinamismo y relevancia (Ecourban y Comunicación Ambiental). El segundo bloque mantiene una identidad de diferenciación respecto al primero, pero a su vez incluye dos subgrupos: el grupo uno agrupa cinco *blogs* que mantienen una afinidad (Década de Educación, Ambientalmente, Vida Marina, Geoperspectivas y Escuela del Medio); el otro subgrupo agrupa los restantes dieciocho *blogs*.

Concluyendo podríamos admitir que atendiendo a los tres factores de calidad hay un primer grupo de *blogs* que reúnen los valores más altos en estas variables, un segundo grupo de nivel intermedio y un tercer grupo de nivel más bajo en la satisfacción de los tres bloques de criterios.

A partir de los análisis factoriales y a la luz del cluster de los 25 *blogs* obtenido mediante el análisis jerárquico de conglomerados, hemos intentado construir un índice integrado que permita establecer un *ranking* ponderado construido sobre las puntuaciones de las ocho variables y del peso de cada una de ellas en los factores empíricos obtenidos en el análisis factorial (ver tabla 4.2); el resultado se presenta en la tabla siguiente como un donde se incluyen los datos de la tasa ponderada y las posiciones en el *ranking* integrado de evaluación de la calidad de los blogs de EA.

Este *ranking* marca las distancias entre los tres niveles de calidad anteriormente considerados (media-alto, media-baja y baja). Sobre una escala 1 a 100, destacamos la posición de un grupo de blog que alcanza una puntuación por encima de los 50 puntos, entre 15 y 50 puntos estarían los del grupo dos con un nivel de calidad medio-bajo y por debajo de 15 puntos aquellos que poseen una calidad baja (aun cuando en alguna de las variables manifiesten valores medios).

Tabla 4.2: *Ranking* ponderado construido sobre las puntuaciones de las ocho variables y del peso de cada una de ellas en los factores empíricos obtenidos

Nombre del Blog	Tasa ponderada de los tres factores de calidad	Ranking integrado de evaluación de la calidad de blogs de EA
1. Ecourban Blog	68,08	1°
2. Comunicación Ambiental Blog	54,83	2°
11. Década de Educación para la Sostenibilidad Blog	29,06	3°
7. Escuela del medio-Weblog de René Rodríguez Blog	26,98	4°
17. Ambientalmente Blog	26,83	5°
4. Vida Marina Blog	19,25	6°
6. Geoperspectivas Blog	16,89	7°
10. IES L'eliana Blog	12,61	8°
22. Educación Ambiental, Formación e Interpretación del Patrimonio Blog	10,59	9°
24. Socioambiente Blog	10,46	10°
5. Ecoforman Blog	9,73	11°
16. Educación Ambiental y Forestal Blog	9,51	12°
15. El mundo Oiditos Blog	9,05	13°

21. Didáctica de las Ciencias Naturales (Biología) Blog	7,70	14°
8. Asociación para la Interpretación del Patrimonio Blog	7,68	15°
14. En el Taller de la Tierra Blog	6,63	16°
13. Tic Tac Blog	6,49	17°
23. Erosales Edamb Blog	6,25	18°
9. Ecoescuelas en España Blog	6,20	19°
3. Humedales de la Costa Central de Perú Blog	5,91	20°
12. Centro de Educación Medioambiental JULIA Blog	4,34	21°
20. Foro Tuqueque Blog	3,66	22°
19. Ecolalia Blog educando en TICs hacia Carlos de Aguilera Salvetti y Otros Blog	3,59	23°/24°
25. Educación Ambiental Blog	3,59	23°/24°
18. Educación Ambiental Univo Blog	2,81	25°

Con estos resultados queremos poner de manifiesto que en ningún momento nuestra investigación ha estado encaminada a buscar índices que nos convengan para poner de manifiesto un lugar relevante en el *ranking*, sino que nuestro trabajo de investigación-acción ha contribuido de forma definitiva a la mejora continua del *blog* de Ecurban mediante un aprendizaje progresivo que ha revertido sustantivamente en la fama y usabilidad del *blog*, y que como en todo proceso educativo seguimos modificando y haciendo las mejoras pertinentes en función de las aportaciones y consejos de otros educadores ambientales y usuarios de la plataforma.

4.2.2.2.-Análisis cualitativo

Sólo dos de los *blogs* estudiados tienen dominio propio (“Ecurban *Blog*” y “Asociación para la Interpretación del Patrimonio”), el resto está hospedado en alguno de los servicios gratuitos para la creación de estas herramientas como son *Blogger* (17 del total estudiado), *Nireblog* o *Wordpress*. Esto hace que no tengan direcciones fáciles de recordar.

Este tipo de servicios Web 2.0 son muy fáciles de usar, pero tienen también muchas limitaciones a la hora de personalizar la interfaz, por lo que su apariencia es monótona y poco original. Las pocas licencias que se permiten los autores de los *blogs* es a incluir algunos *widjets* que mejoran el aspecto pero sin valor añadido.

La mayoría de las bitácoras analizadas muestra una estructura coherente y orientada al usuario que facilita la navegación, sin embargo no invitan generalmente a la sindicación de contenidos, que es un servicio de valor añadido muy interesante a los usuarios. Este sistema permite estar al tanto de las novedades del *blog* sin necesidad de visitarlo.

Los *blogroll* son escasos y en muchas bitácoras no se restringen al tema que tocan, sino que hacen referencia a aspectos medioambientales en general, lo que reduce el interés del mismo.

De entre todos los *blogs* de EA que hemos revisado, casi ninguno tiene definido los objetivos de forma concreta, por lo que resulta complicado saber cuáles son los temas de

interés, hecho que puede causar cierto desconcierto entre los usuarios y una pérdida de lectores potenciales.

Si inferimos los objetivos a través de los contenidos, podemos dividirlos en varios tipos:

1. Grupos de trabajo: *blogs* que pertenecen a un grupo de profesionales que trabajan sobre un aspecto determinado relacionado con la EA, de manera formal o informal.
2. Cursos de EA: tanto producidos por los profesores, en los que se expone la materia que se va a impartir o algunas actividades, como los realizados por alumnado como tarea para el curso o comunicación.
3. Centros de EA y equipamientos: donde se presentan las instalaciones y las actividades que se pueden desarrollar.
4. Proyectos educativos: donde se desarrollan propuestas educativas como campañas o actividades relacionadas con la EA.
5. Teóricos: con el objetivo de difundir objetivos y metodología de la EA.
6. Para el debate: con el objetivo de intentar plantear cuestiones que puedan servir para reflexionar.
7. Como repositorio: donde se exponen de forma ordenada recursos para educadores.

Y según quién los realice, podemos dividirlos en:

1. De profesores.
2. De alumnos.
3. De empresa educativa
4. De asociaciones profesionales u ONGs
5. Personas interesadas en aspectos ambientales.

4.2.3.-Aproximación al análisis crítico de páginas web sobre EA

En el capítulo anterior vimos los lugares de la web más frecuentados por los educadores ambientales. Si hacemos breve repaso por las páginas más relevantes, en cuanto a la EA se refiere, podemos sacar algunas conclusiones interesantes.

Primero es la escasa relevancia de las páginas de EA en Internet si atendemos al PageRank (ver tabla 4.3), que no sube de 6 en el caso de Ecología y Desarrollo. Las páginas son tanto más relevantes cuanto más cerca del 10 estén, en función de los enlaces que apuntan hacia ellas desde otras páginas y la importancia de las mismas.

Es decir, si una página como Wikipedia tiene un enlace a un sitio web determinado el valor se incrementa mucho más que si el enlace viene de un blog de estudiante poco visitado. Esto ocurre, por ejemplo con la página de J. E. Marcano, página muy bien posicionada en Google, pero de escaso interés si la analizamos más profundamente. Que tenga un PageRank alto, no quiere decir que tenga muchas visitas, este aspecto queda mejor reflejado mediante el índice de Alexa.

El Ranking Alexa es un índice enriquecido con los datos disponibles del *data mining* de Alexa, una barra de herramientas que se instala en el navegador, que a su vez utiliza las capacidades relacionales de Amazon, como son, sitios web relacionados, estadísticas de visitas y la valoración de los usuarios de la misma.

A diferencia del anterior, cuanto más bajo, mayor es el número de visitantes. No obstante, ninguna de las páginas web seleccionadas tiene especial relevancia en cuanto al número de visitantes.

Hay que indicar que este índice hace referencia al dominio (URL) original, no a la página en sí, de ahí que la página de la Década tenga un valor bueno, ya que está alojada dentro del dominio de la Organización de Estados Iberoamericanos, incluida dentro del dominio, mientras que el Manual de la UNESCO tiene un índice muy alto porque se aloja dentro del dominio del Centro UNESCO del País Vasco, de escasa relevancia.

Hoy por hoy nos es imposible saber el número de visitas reales, pero vemos, que en casi todos los casos el índice de Alexa es menor (más visitas teóricas) cuando la página está incluida dentro de dominios de mayor relevancia, exceptuando el valor de la página de J. E. Marcano que sigue manteniendo un número de visitas muy importante, que puede rondar las 200.000 diarias.

Destaca la diversidad de propuestas y calidades de las mismas.

Tabla 4.3: Índices de relevancia de las páginas estudiadas

	Nombre	Alexa	PageRank
1	Manual de la UNESCO	1.105.355	4
2	Ecourban	925.928	5
3	Portal Ecoeduca	382.057	5
4	CONAF	371.641	5
5	Fundación Ecología y Desarrollo	359.351	6
6	Ecoportal	63.471	5
7	CENEAM	63.089	4
8	La Educación Ambiental de J.E. Marcano	59.751	4
9	Década	31.316	5
10	CONAFE	--- ⁷²	3

Los dominios de las páginas son complejos, y en algunos casos están incluidos dentro de otras páginas de mayor relevancia, de organismos y entidades diversas, esto hace que sea complicada la búsqueda y recordar la dirección.

En la mayoría de los títulos de las páginas no se hace referencia explícita a la EA, hecho que puede crear confusión en los usuarios y migración, nada más entrar al sitio.

Existe una gran diversidad en cuanto a la autoría, como era de esperar, tanto en el origen (Sudamérica o España), como en las personas que lo llevan a cabo, que van desde individuos a nivel particular (J. E. Marcano), profesores apoyados por alguna entidad a pequeña escala (Ecourban o Década) a macrositios desarrollados por organismos estatales y creados por profesionales informáticos (CENEAM). No obstante en algunos lugares se hace difícil saber quién está detrás de la iniciativa o la motivación que ha llevado a su creación, lo que resta credibilidad a la iniciativa.

⁷² La tipología del URL no permite saber el índice de Alexa

En algunos casos se aprovecha la posibilidad de ayudas y patrocinadores por parte de entidades o empresas para llevar a cabo el mantenimiento o desarrollo de la página web. Llama la atención el caso del Manual de la UNESCO que tiene un enlace a Iberdrola, empresa de producción energética, o Ecoportal y Ecoeduca que recurre a varias barras AdSense de Google, con productos diversos, algunos de ellos, que nada tienen que ver con temas ambientales o educativos, mientras que otros sitios recurren a la venta de libros o productos ecológicos y de comercio justo como Ecología y Desarrollo, aunque la tónica más habitual es evitar la publicidad.

Las páginas de EA podríamos incluirlas en varias temáticas, como son: cursos, equipamientos, materiales educativos, ONGs, centros educativos, organismos oficiales o instituciones, recursos educativos, portales ambientales, tiendas ecológicas, teleformación, material didáctico *on-line*, revistas y libros (electrónicos o no), entornos de comunicación y centros de recursos. Todas ellas con el propósito de informar, instruir, vender, distribuir, comunicar, interesar y/o entretener.

La presentación de las páginas no se cuida lo suficiente, no hay reseña de quiénes las realizan y cuáles son sus propósitos tanto es así, que en muchos casos no se sabe muy bien dónde se está, como en el caso de el Manual de la UNESCO o CONAFE.

Sólo Ecoeduca, Ecourban, Ecoportal y CENEAM tienen mapa de navegación, herramienta que se hace indispensable para navegar cómodamente por sitios complejos y con mucha información, lo que indica falta de previsión por parte de los diseñadores.

Algo tan elemental como la indicación a quién va dirigida la página, sólo se hace en Ecourban, y Ecoeduca, esto condiciona y dificulta la utilización de la página por parte de los educadores ambientales que tienen que investigar por sus propios medios qué pueden utilizar y cómo.

Las páginas no utilizan requisitos informáticos especiales, que necesiten la instalación de software adicional. En este caso el diseño más cuidado es el de CONAF, que está desarrollada en Flash.

No existen propuestas de aplicación didáctica en la generalidad de las páginas, posibles usuarios, o contextos educativos, sólo en Ecourban y Ecoeduca se preocupan de hacerlo. Es llamativo que incluso aquellas páginas que son materiales educativos listos para usarse, tampoco se preocupen por hacerlo, como es el caso de CONAFE o el Manual de la UNESCO.

En general se cuida muy poco los aspectos pedagógicos en las páginas estudiadas. Sólo Ecourban plantea claramente los objetivos y los relaciona con el entorno próximo del posible usuario y prestando especial atención en ser coherentes con los objetivos básicos de la EA. Intenta que sean relevantes para los destinatarios y plantean cambios de actitudes permanentes, procurando enfatizar la promoción de habilidades para favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los usuarios abordar los temas ambientales. En las demás se carece por completo de referencia explícita a los objetivos, por lo que hay que intuirlos en todas ellas.

Los contenidos suelen ser coherentes con los aspectos más relevantes de la EA favoreciendo la adquisición de conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para entender la interdependencia entre todos los seres vivos y la repercusión de los seres humanos en la naturaleza y sensibiliza sobre las relaciones entre economía-sociedad-medio para promover la participación ciudadana para mejorarlas. Aunque en algunos casos, como el de CONAF y CONAFE, sólo se contemplan aspectos ambientales y naturalísticos y la página de J. E.

Marcano, a pesar de contemplar la EA desde el punto de vista histórico, presentando documentos oficiales tienen una visión eminentemente ambientalista, pasando por alto los aspectos educativos.

De las páginas que presentan actividades para su realización (CONAF, CONAFE, Manual de la UNESCO, Ecoeduca, Ecourban), sólo ésta última aprovecha las características particulares del aprendizaje mediado por ordenador y las posibilidades de la web 2.0, el resto se trata de adaptaciones muy sencillas de libros de texto o materiales en formato papel para ser utilizadas en el ordenador, carentes de originalidad. No se presta atención para favorecer el autoaprendizaje, iniciativa y toma de decisiones por parte de los usuarios para que sean capaces de intervenir con alguna acción a favor del medio y para que despierte el interés más allá de la realización de las actividades.

Aunque la mayor parte de las páginas tienen algún correo de referencia o formulario de contacto, no existe una invitación explícita en ninguna de ellas para la valoración de las mismas ni para corregir dificultades y errores, por lo tanto no favorecen la participación de los usuarios.

Sólo dos de las páginas estudiadas (CENEAM y Ecourban) hacen referencia al cumplimiento de estándares de accesibilidad que facilitan el acceso a personas con discapacidades.

CAPÍTULO 5

FASE 2 DE LA INVESTIGACIÓN:

DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LOS USOS QUE HACEN DE LAS TIC LOS EDUCADORES AMBIENTALES

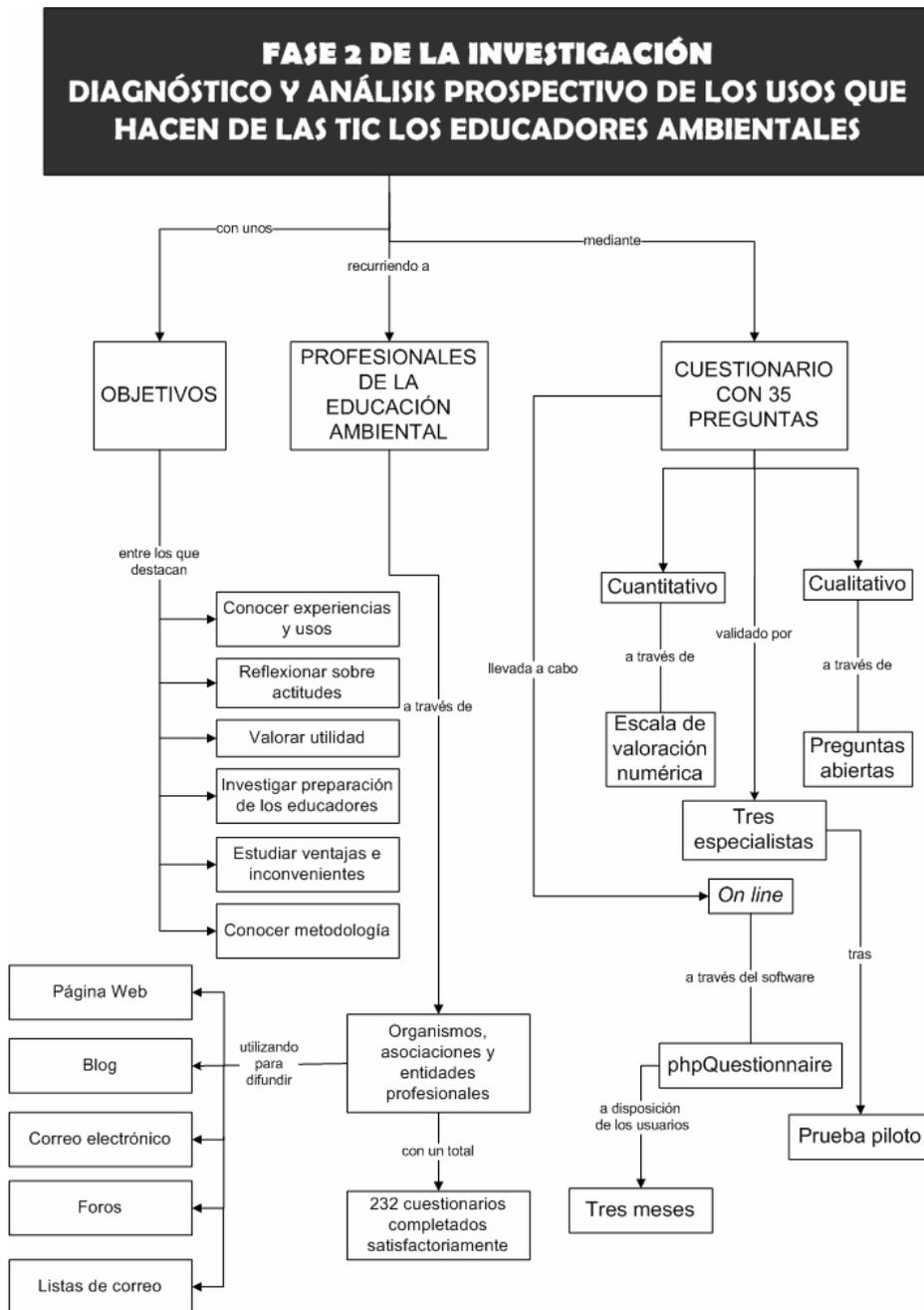
Para hacer escuchar lo que decimos, es necesario ponerse en el lugar de aquellos a quienes uno se dirige. J.J. Rousseau

5.1.-Objetivos y punto de partida

Para el diseño y desarrollo de propuestas educativas con el uso de las TIC, creemos que es necesario llevar a cabo una investigación de tipo diagnóstico, en el que analice el contexto en el que pueden ser utilizados los materiales creados.

En este acercamiento a la dimensión contextual, queremos aproximarnos a la realidad de los educadores ambientales con respecto al uso de las TIC y darle respuesta a algunas de las preguntas que nos hicimos al principio de este trabajo, e intentar corroborar alguna de las propuestas de partida que nos planteamos, siguiendo el esquema de la figura 5.1.

Figura 5.1: Diagrama de la Fase 2 de la Investigación



Concretamente hay dos propuestas de partida que queremos comprobar en este apartado:

- PP.2.- Los educadores ambientales hacen un uso instrumental de las TIC, desaprovechando las posibilidades educativas de las TIC en su práctica habitual ya sea por la escasa competencia tecnológica o falta de interés.
- PP.3.-La Web 2.0 encierra un potencial educativo débilmente explorado en el campo de la EA.

De igual forma, entre las preguntas-guía de este trabajo que queremos responder en el capítulo 5, destacan:

- P.1.-¿Cómo contribuyen las TIC a la ambientalización del curriculum?
- P.2.-¿Cómo son las propuestas que se encuentran actualmente a disposición de los docentes desarrolladas con TIC aplicadas a la EA?
- P.4.-¿Qué características específicas tiene la enseñanza y el aprendizaje a través de las TIC?
- P.5.-¿Qué piensan y cómo usan los educadores ambientales las TIC en su labor para hacer Educación para la Sostenibilidad?

Para darle respuesta, nos planteamos una serie de objetivos generales:

- O.G.3.-Indagar sobre el estado de la cuestión en lo referente a la EA y el uso de las TIC.
- O.G.5.-Investigar el pensamiento de los docentes y su predisposición al uso de las TIC
- O.G.9.-El análisis de las dificultades existentes para el uso sistemático de TIC en la actividad docente

Con un objetivo específico claro, que es el que ha desembocado en la investigación de este capítulo:

- O.E.5'''.-Realizar un estudio de cómo se enfrentan los educadores ambientales a las TIC.

Nuestra propuesta investigadora se basa en el desarrollo e implementación de un cuestionario “*on-line*” dirigido a educadores ambientales en activo, para intentar dar respuestas a las inquietudes que acabamos de exponer.

Todo ello se traducirá en:

- a. Conocer la experiencia de los educadores ambientales en referencia a las TIC
- b. Analizar cómo utilizan las TIC.
- c. Reflexionar sobre cuáles son las actitudes de los educadores ambientales en referencia a las TIC.
- d. Valorar la utilidad de las TIC para mejorar la EA.
- e. Estudiar la preparación que dicen tener los educadores ambientales para integrar las TIC en su práctica educativa.
- f. Conocer las ventajas que supone y los inconvenientes que representa el uso de las TIC en la práctica de la EA.
- g. Estudiar la percepción que tienen los educadores ambientales sobre la metodología, contenidos y actividades propias de las TIC con respecto a la EA tradicional.

Y queda reflejado en la tabla 5.1 donde se muestra la relación entre los objetivos propuestos y las categorías (que corresponden a cada ítem) del cuestionario trabajado.

Tabla 5.1.-Relación entre los objetivos propuestos en este trabajo y las subcategorías (ítems) del cuestionario efectuado

Objetivos propuestos en el trabajo	Categorías ¹	Subcategorías (Ítems del cuestionario)
a	A	6,7,8
b	J, D	11,12, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34
c	C, L	9, 10, 24, 35
d	K	26
e	E	13, 14, 15
f	F	16, 17, 18, 33
g	G, H, I	19, 20, 21

5.2.-Muestra

En ningún momento hemos pretendido hacer un estudio con representatividad estadística, pero sí tener una muestra donde recoger tendencias y perspectivas que puedan ser inferidas para el estudio de nuestros objetivos.

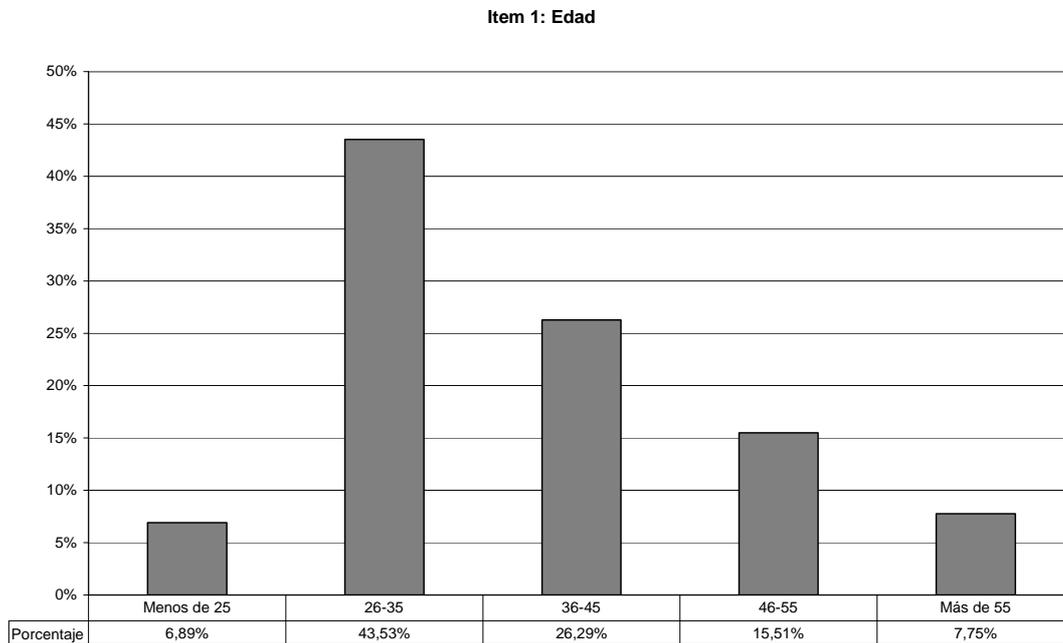
Para ello creemos contar con una muestra de estudio suficientemente preparada en el ámbito de la EA como para que sus aportaciones sean válidas para estos propósitos.

En un estudio de tendencias como el que nos ocupa, la cantidad de la muestra queda garantizada con la presencia de respuestas de diferente ámbito geográfico, edad, experiencia profesional, sexo, experiencia en el uso de las TIC y experiencia de la aplicación de éstas al campo de la EA.

La muestra está formada por un 59,9% (N=139) de mujeres frente a un 40,1% (N=93) de varones que se reparten en tramos de edad que podemos ver en la Figura 5.2 :

¹ Las categorías vienen clasificadas en la Tabla 3..4

Figura 5.2: Ítem 1 (Edad)



Se trata de un colectivo joven, tal y como muestra la gráfica anterior y con una muy buena formación académica, ya que que el 79,7% tiene formación universitaria (44,3%) o postuniversitaria (35,3%).

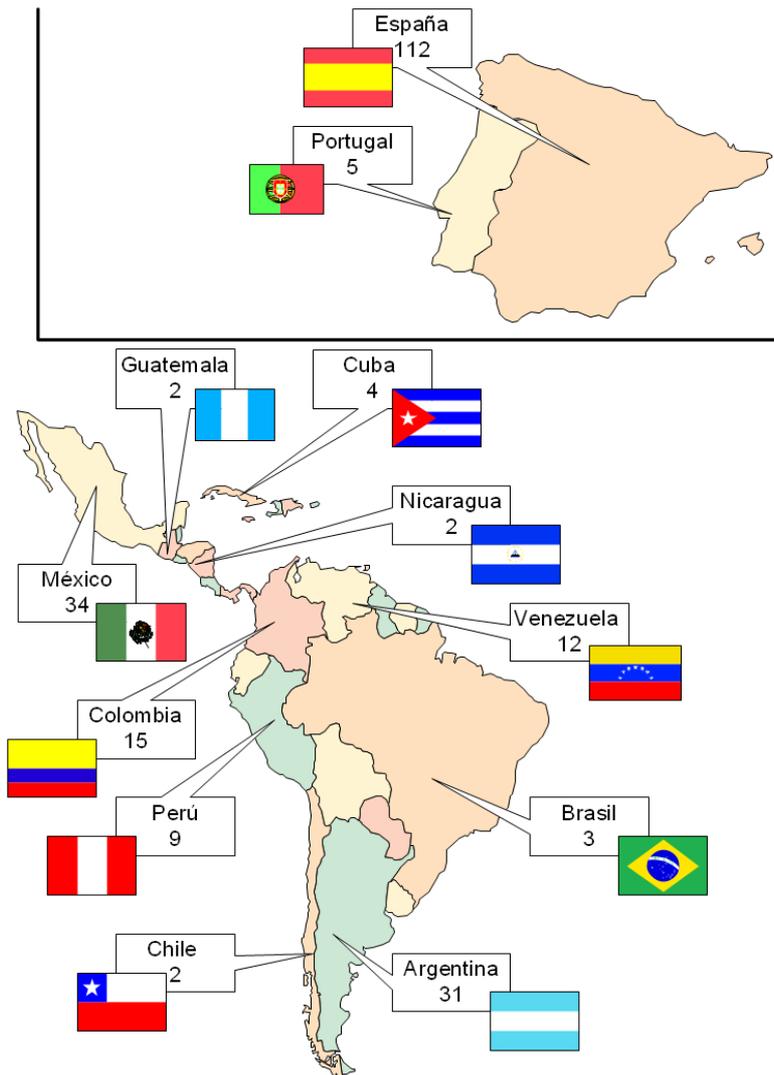
La procedencia es diversa, tal y como demuestra la figura 5.3, destacando los españoles, mexicanos, argentinos, colombianos y venezolanos.

Su experiencia laboral la desempeñan fundamentalmente desde centros educativos no universitarios (colegios o institutos) (32,7%), universidades (24,5%) y organizaciones sin ánimo de lucro (16,8%), quedando otras ocupaciones representadas en mucha menor medida.

El 84,9% se considera bastante (68,9%) o muy experimentado (15,9%) en EA, mientras que el resto (15%) dice sentirse con algo de experiencia, fundamentalmente los que se dedican a la Educación Formal. No existe ningún encuestado que no tenga experiencia directa con la EA, lo que le da carácter de representatividad a sus respuestas.

La exclusión de la muestra de aquellos casos *nada experimentados* nos permite evitar el sesgo de “efecto suelo” que pudiera provocar esta parte de la muestra, así como la incidencia general en el conjunto de dimensiones del estudio.

Figura 5.3: Procedencia de los encuestados (N= 232)



En cuanto a la experiencia que tienen con el uso de las tecnologías podemos verlas en las figuras 5.4 y 5.5, en las que se observa que aunque existe una utilización aceptable en el uso de las TIC en general, los porcentajes bajan de forma apreciable cuando se hace referencia a su aplicación a la EA.

La presencia en esta muestra de un 36,6% de profesionales nada experimentados o con poca experiencia específica en la aplicación de las TIC al campo de la EA (ver figura 5.5) ha de permitirnos realizar un análisis específico de los obstáculos, barreras y limitaciones para un uso eficaz de las mismas.

Figura 5.4: Ítem 7

Item 7: ¿Cómo de experimentado/a eres en el uso de las TIC en general?

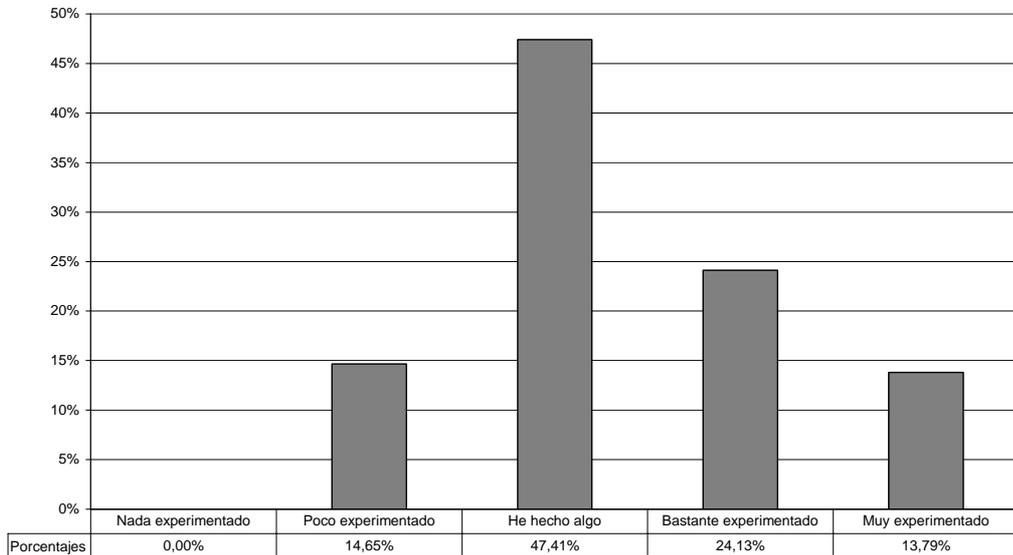
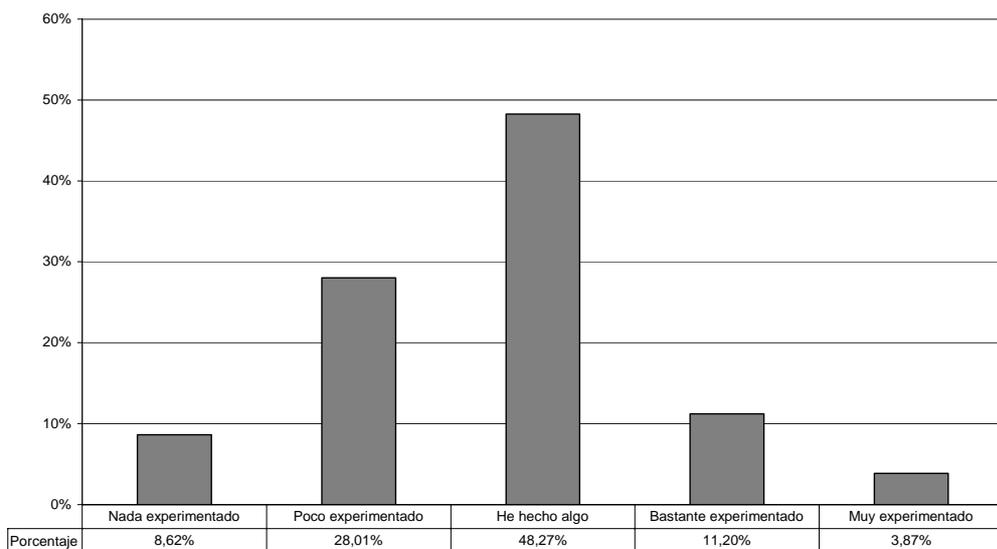


Figura 5.5: Ítem 8

Item 8: ¿Cómo de experimentado/a eres en el uso de las TIC aplicadas a la Educación Ambiental?



5.3.- Análisis de Datos y Discusión de Resultados

Pasamos ahora a analizar los resultados obtenidos en el cuestionario dividiéndolos por categorías, de manera que se facilite su interpretación y discusión posterior. Se hacen referencia a los resultados cuantitativos, en primer lugar, ayudados por histogramas y posteriormente se hace un repaso de los comentarios realizados que reflejamos en cursiva y entrecorridos.

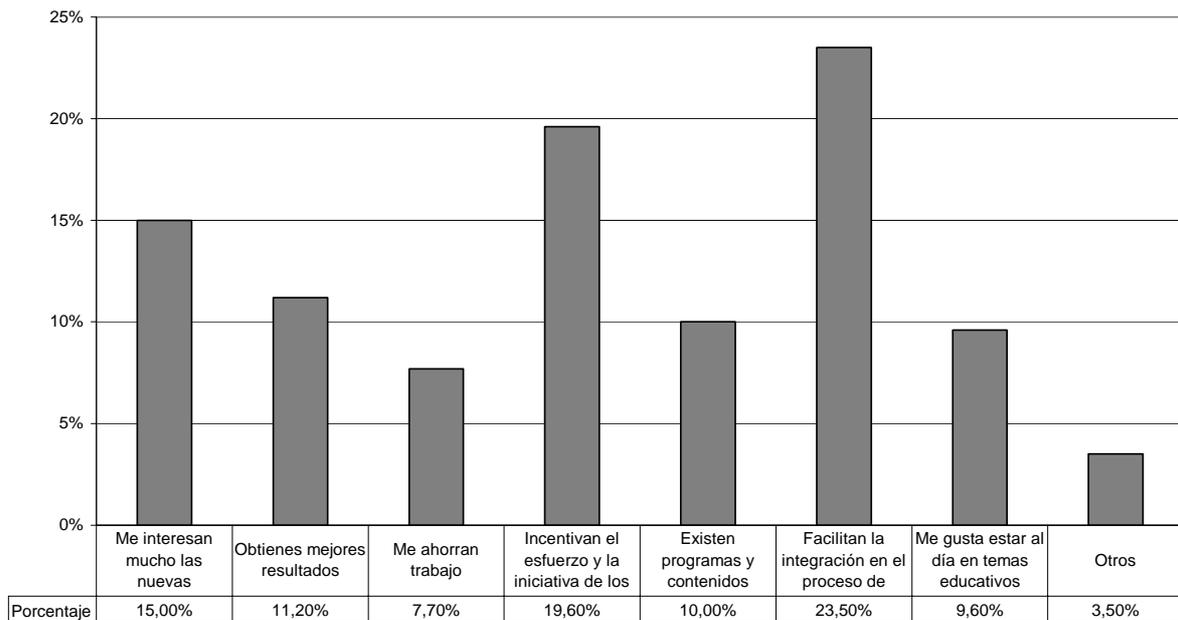
5.3.1.-Actitudes y Motivaciones hacia las TIC (Categoría C: ítems 9, 10 y 24)

Las motivaciones principales para trabajar con TIC son tres (figura 5.6):

1. Facilitan la integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje (23,5%)
2. Incentivan el esfuerzo y la iniciativa de los estudiantes (19,6%)
3. Me interesan mucho las nuevas tecnologías (15%)

Figura 5.6: Ítem 9

Item 9: Si utilizas normalmente las TIC en tus tareas como educador/formador ambiental: ¿Cuáles son tus motivaciones para hacerlo?



Eso, a pesar de que como vimos en el Ítem 8, un porcentaje elevado (31,8%) de educadores encuestados se siente con poca o ninguna experiencia en la aplicación de las TIC a la EA y otro 48,2% ha “hecho algo” en este sentido, lo que nos muestra que una gran parte de este colectivo no aplica las tecnologías en su práctica profesional.

Un pequeño porcentaje (6,4%) de muy experimentados dedican su tiempo a mantener algunas páginas web de sus asociaciones, o bien a la teleformación mediante realización de cursos *on-line* de EA.

Se percibe, por algunos comentarios³, la sensación de que *“hay que estar ahí, la educación va por esos derroteros”*, de que es *“conveniente emplearlas para no quedarnos descolgados en las nuevas tecnologías”* y que *“los profesionales de la educación, y por ende los educadores ambientales, tienen que ser actores de su tiempo por lo que el uso de nuevos métodos pedagógicos es absolutamente fundamental para promover nuevos hábitos de consumo”* y cuando se trabaja, se hace fundamentalmente por el interés personal que producen las nuevas tecnologías en los educadores (15%) y por estar al día en temas educativos (9,6%).

Hay una cierta percepción de que los resultados se pueden mejorar con la utilización de las TIC (11,2 %) ya que es un *“buen complemento a las sesiones presenciales”*, son *“atractivas y motivadoras para los estudiantes”*, *“facilitan la interacción entre personas en ámbitos espaciales muy amplios lo que genera unas dimensiones desconocidas hasta ahora en la realidad del aula”* y *“mejoran la integración de otras disciplinas favoreciendo la transdisciplinariedad”*

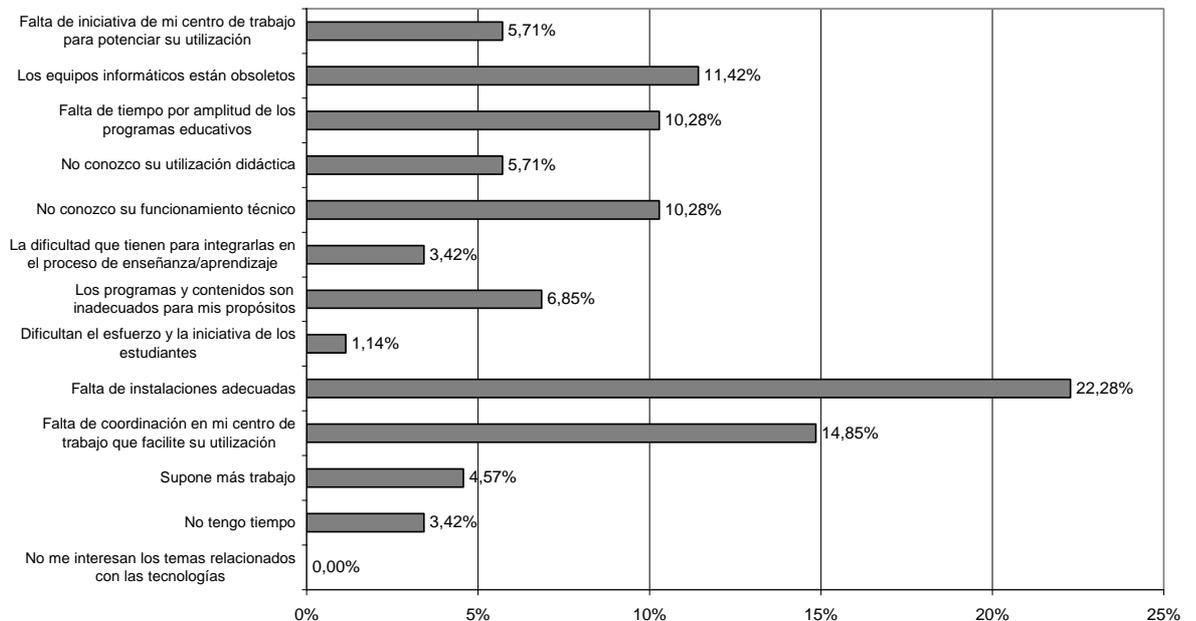
Podemos ver que no hay una sensación de que puedan ahorrar trabajo a los educadores (7,7%) y tampoco de que existan programas con contenidos interesantes (10%).

En cuanto a las razones para no utilizar las TIC en la práctica profesional (figura 5.7) en tareas relacionadas con EA destacamos:

1. La falta de instalaciones adecuadas (22,2%)
2. Falta de coordinación en mi centro de trabajo (14,8%)
3. Los equipos informáticos están obsoletos (11,4%)

Figura 5.7: Ítem 10

Ítem 10: Si no utilizas normalmente las TIC para tus tareas en Educación Ambiental: ¿Cuáles son las razones?



³ Los textos en cursiva y entrecomillados corresponden a comentarios textuales de los entrevistados.

Por un lado aparece la sensación patente de falta de infraestructuras técnicas, que se incrementa si nos fijamos en los profesionales latinoamericanos donde, en algunos centros las carencias son absolutas: *“trabajamos sin medios ninguno, tenemos que utilizar ciber-cafés en horarios extraescolares para poder acceder a Internet y con unas velocidades de conexión insufribles”*; *“en nuestro centro no hay sala de computación y suelo acercarme a un ciber con los alumnos si puedo”* o tienen recursos muy limitados *“existe una sólo sala de computación y no siempre está disponible porque la utilizan otros docentes, eso cuando no está inutilizada por cortes del fluido eléctrico”*.

Estas afirmaciones coinciden con muchos de los informes internacionales (Pépin, 2001), en los que se muestran las carencias de los países con menos recursos frente a los más ricos y en los que la brecha digital se hace patente.

La crisis ambiental está muy relacionada con el dominio y la distribución de los saberes científicos y tecnológicos (Leff, 2001). Esto provoca una gran desigualdad en cuanto a bienestar social, acceso a la información y capacidad de respuesta de la sociedad a los riesgos globales. La realidad brutal es esta: unos pocos poseen los saberes científicos, los recursos económicos y las “posibles soluciones” a los problemas ambientales del planeta. Ante esta situación se ha planteado que la educación ambiental debe ser un pilar fundamental para invertir este proceso.

Las tecnologías multimedia facilitan de una manera nunca antes concebida el acceso a la información y al conocimiento, pero sus beneficios resultan sólo asequibles a quienes pueden disponer no sólo de los medios adecuados sino también de las habilidades para utilizarlos con todo su inmenso potencial. Desde luego no podemos admitir una minoritaria sociedad del conocimiento que excluya a una gran parte de la humanidad.

Los avisos y las propuestas para abarcar este desigual reparto en el acceso a la tecnología no es nuevo (Larrañaga, 1996). La llamada “brecha digital” no es más que una de las injusticias producidas por la “brecha social”, que es la base del problema. Las diferencias entre países del Sur y del Norte acerca del acceso de usuarios a las TIC no son otra cosa que el reflejo de esta fractura socio-económica (la cual, de hecho, también existe dentro de los países industrializados).

El acceso sin precedentes a la información, la posibilidad que tiene cada individuo de crear redes o de incorporarse a ellas y participar, acompañado de un casi ilimitado flujo de datos en tiempo real está modificando las relaciones de poder en nuestra sociedad. Se está produciendo una transferencia de poder de las instituciones a las personas que actúan cooperativamente en red: es el nacimiento del micropoder (Cremades, 2007), del que muchas zonas del planeta se están viendo imposibilitadas.

Por otro algunos educadores consideran improcedente la utilización de TIC por motivos diversos, como desarrollar sus actividades en el medio natural, campamentos o colonias *“la mitad de nuestros programas son itinerarios en la naturaleza. ¿Qué sentido tiene utilizar un ordenador en el campo?”*; también la *“falta de conexión con el área que imparto es manifiesta, y además no tengo tiempo para diseñar herramientas o medios didácticos”*; otros consideran que *“en general, acaban convirtiéndose en un fin más que en un medio. Hay mucho snobismo educativo y pretencioso en la utilización de las TIC;”* y un grupo importante (10, 2%) por desconocimiento de las posibilidades que brindan las TIC para su tarea (10,2%).

En estos *“nuevos ejes de coordenadas: nueva realidad, nuevo espacio, tiempo nuevo, nuevo pensamiento”* (Mora, 2006) los mayores retos y dificultades en la alfabetización en la

cultura digital no se encuentran en la adquisición de las habilidades de manipulación del hardware y software informático.

Plantear que la alfabetización consiste en obtener este tipo de conocimientos instrumentales es mantener una visión reduccionista, simple y mecanicista de la complejidad de la formación o alfabetización en los nuevos códigos y formas comunicativas de la cultura digital. Al respecto distintos autores (Gutiérrez, 2003) han abordado esta cuestión poniendo de manifiesto que la adquisición de destrezas de uso inteligente de las nuevas tecnologías pasa, al menos, por el dominio instrumental de las mismas junto con la adquisición de competencias relacionadas con la búsqueda, análisis, selección y comunicación de datos e informaciones para que el alumno transforme la información en conocimiento (Area, 2005a).

Creemos ciertamente, que bajo ciertas condiciones, las TIC pueden representar una oportunidad extraordinaria para luchar contra la fractura social. Sin embargo, no hay evidencia alguna de que la conexión masiva de las personas sea la condición para que esta posibilidad se realice.

Los obstáculos a vencer para que las personas puedan cambiar su entorno social y económico a través el uso de las TIC no están limitados a la existencia de una infraestructura de telecomunicación que sea accesible a un precio aceptable, aunque esta condición es por supuesto necesaria. Hay otros obstáculos, como el uso del idioma propio y de la educación en general y, más específicamente, la cultura de la información.

Esta cultura de la información (o cultura de redes) y, más allá la habilidad en el uso de las TIC con plena conciencia de los desafíos sociales, económicos, lingüísticos, culturales, políticos, y ecológico (en el sentido de la ecología de la información), no puede adquirirse sino gracias a una formación integral y a prácticas comunitarias. Se trata de acompañar a los usuarios a ser productores de contenidos y actores de desarrollo dentro de sus comunidades y no sólo consumidores más o menos expertos.

Si se trata meramente de ofrecer accesos baratos (o incluso gratis) y una capacitación para el uso de programas propietarios sobre una PC, las consecuencias serán solamente de estimular las ventas de una compañía de programas y crear los clientes para los productos del comercio electrónico que viene de los países industrializados.

En esta Aldea Global, donde la ecología de los medios nos proponen que el mismo medio es el mensaje (Sempere, 2007; McLuhan 1967; 1969; 1996) los educadores debemos hacer un esfuerzo para hacer accesible la información independientemente de los recursos que tengamos, ya sea a través de software libre (Romero et al., 2003) u otras vías.

Los educadores ambientales buscan en una página web (figura 5.8):

1. Que preste recursos educativos (27,4%)
2. Que posea información relevante (25,6%)
3. Que sea de fácil navegación (17,2%) y que posea enlaces relevantes (17,2%)

Parece que es la utilidad práctica y la usabilidad, más que el diseño atractivo (10,2%) lo que persuade a los usuarios.

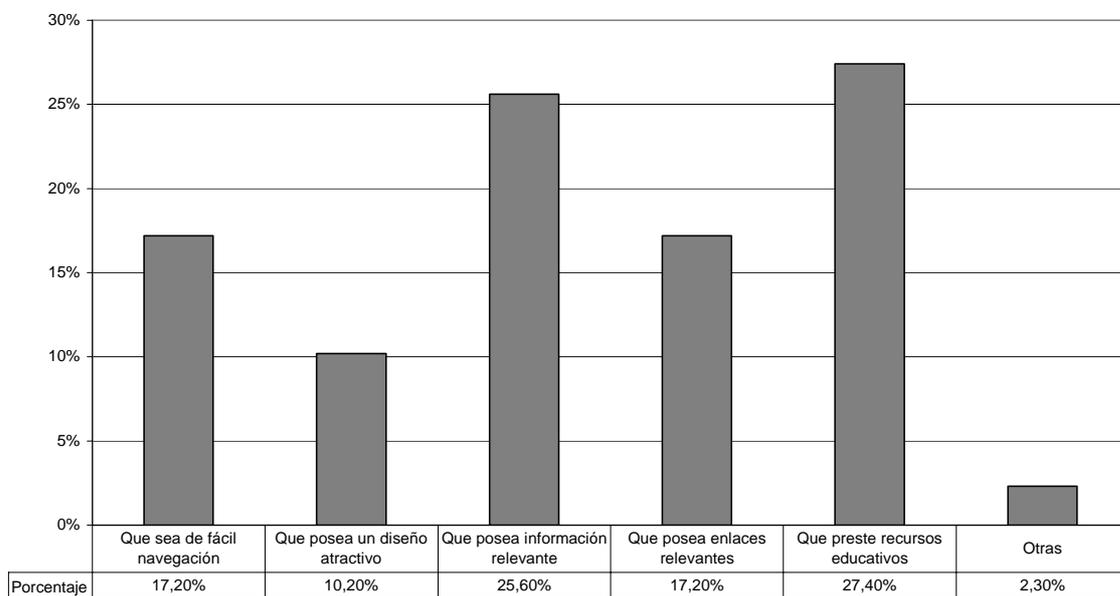
En este sentido se busca facilitar la tarea docente mediante la presencia de “enlaces interesante a proyectos de EA” y “recursos de aplicación directa en mis tareas educativas, que me ayuden a conseguir mis objetivos” como “cuentos y juegos” o “fichas para la

realización de actividades” y que “refleje un contenido metodológico mostrando experiencias concretas y realizables”

No obstante se pide también cierta facilidad en el uso y que “maneje lenguaje no técnico para poder utilizarla como referente para la gente común. Muchas veces nos encontramos con páginas muy sesudas que no sirven para nada” y se busca interacción con los promotores de la web o con el resto de usuarios, de manera que “se pueda consultar vía mail cuestiones educativas” y “permita la comunicación con facilitadores de distintos países”.

Figura 5.8: Ítem 24

Item 24: Señala los aspectos que te harían visitar una página web relacionada con la Educación Ambiental



Incluso se busca, en algunos casos, solvencia científica o enfoques pedagógicos o filosóficos concretos como que “no se olvide de la insostenibilidad social”, que “su contenido esté asociado a una realidad visible”, que “no sea absolutista en sus planteamientos” o “actualizada, con enfoques multidisciplinarios” y que “visualicen claramente estrategias de aprendizaje basados en el uso de TIC”.

5.3.2.- Valoración de la utilidad de las TIC (Categoría D: ítems 11, 12, 25, 34)

Se valora como mucho o bastante el uso de las TIC (figura 5.9), de hecho:

1. Hay acuerdo mayoritario de que las TIC pueden constituir una buena herramienta para la Sensibilización y EA (84,0%) (figura 5.9).
2. Se considera que pueden ayudar a mejorar las propuestas educativas de los educadores/formadores ambientales (81,8%) (figura 5.10).
3. Puede contribuir a la ambientalización del currículum escolar (73,4%) (figura 5.11).

Figura 5.9: Ítem 11

Item 11: ¿Crees que las TIC pueden constituir una buena herramienta para la sensibilización y la Educación/Formación Ambiental?

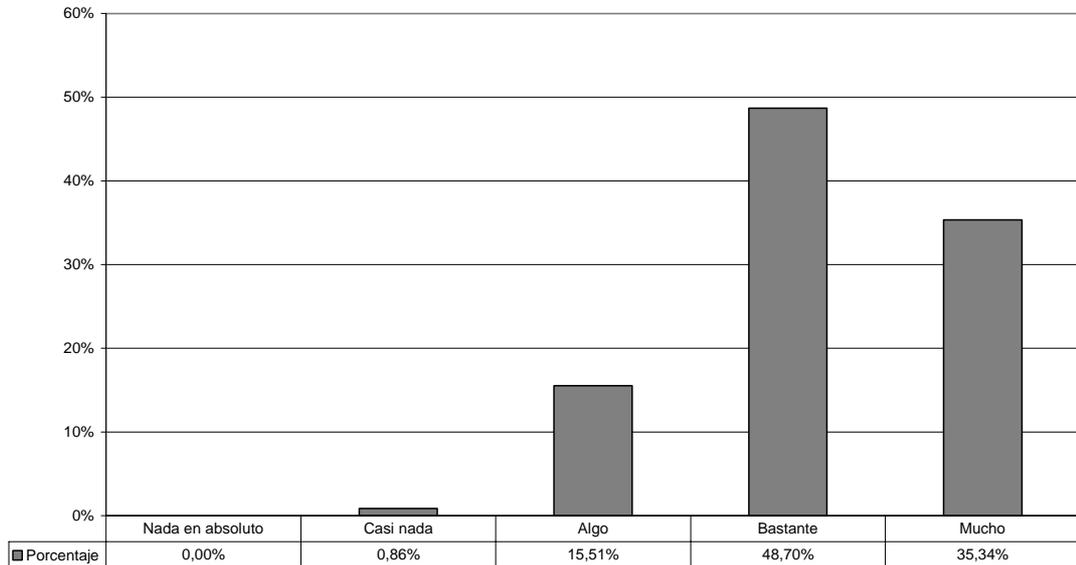
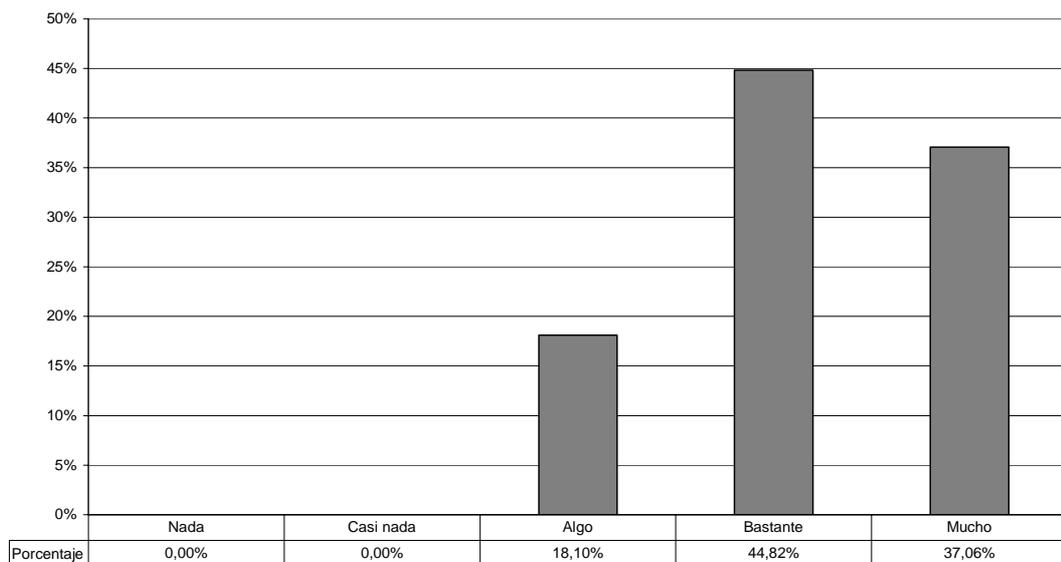


Figura 5.10: Ítem 12

Item 12: ¿Crees que las TIC pueden ayudar a mejorar las propuestas educativas de los educadores/formadores ambientales?

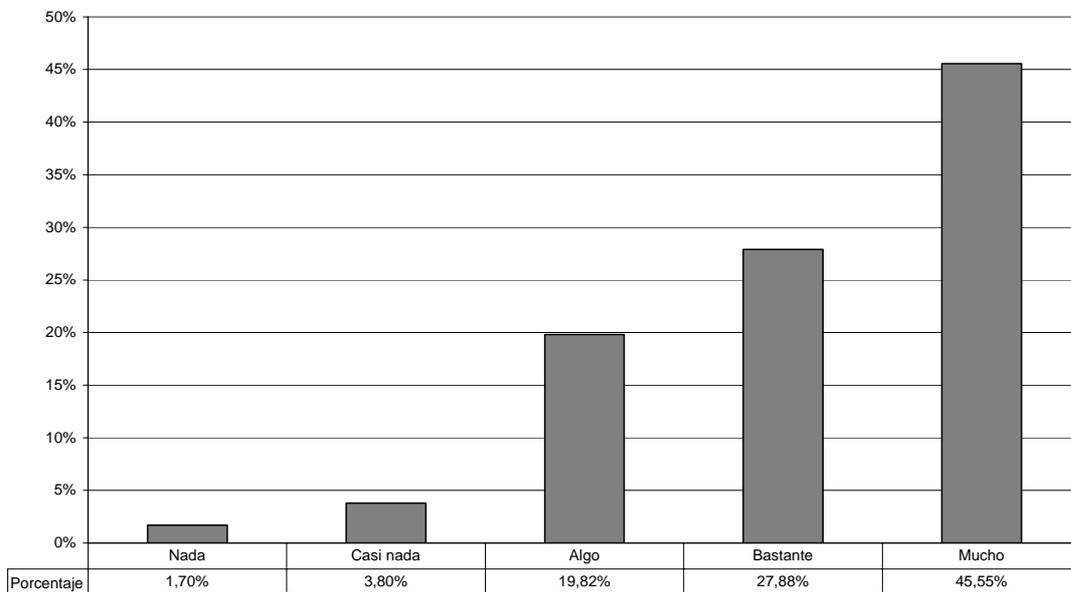


Entre las argumentaciones que dan los encuestados acerca de cómo contribuyen las TIC a la ambientalización del currículum (figura 5.11), podemos establecer varias tendencias, dentro de esta subcategoría:

1. Facilitando la información-formación del profesorado y alumnado (N=58):
2. Complementando el currículum académico (N=49)
3. Favoreciendo el trabajo en red y la comunicación (N=38)
4. Favoreciendo la motivación del alumnado haciendo más atractivo el currículum (N=32)
5. Haciendo más pedagógica la estrategia de enseñanza-aprendizaje (N=25)
6. Ayudando a comprender fácilmente conceptos complejos (N=15)
7. Incrementando el carácter transversal de las materias (N=13)

Figura 5.11: Ítem 25

Item 25: ¿Pueden contribuir las TIC a la ambientalización del currículum?



1.-Facilitando la información-formación del profesorado y alumnado (N=58):

Probablemente sea el aspecto más valorado por parte de los encuestados, ya que según ellos gracias a las TIC *“se tiene acceso a una infinita fuente de información ambiental con posibilidad de acceder a datos fiables”*. Además puede contribuir a la *“capacitación de planificadores con programas que expongan metodologías y contribuir como material didáctico en los procesos formativos”*.

Las TIC *“generan medios para el acceso de los estudiantes y docentes a información pertinente, confiable y adecuada a sus contextos culturales y sociales”* y constituye *“una formación complementaria, actualizada y relevante con respecto a la tradicional, sin quitar espacio a ésta”*.

La *“facilidad y velocidad con la que podemos acceder a la información es pasmosa”* y aunque es necesario *“formar adecuadamente en el uso de las TIC al colectivo de los educadores ambientales, los beneficios que puede revertir son mucho mayores al esfuerzo necesario para conseguirlo”*

Constituyen *“un recurso para la búsqueda de información por el profesorado y los alumnos sin parangón y si además favorece la búsqueda y catalogación de materiales y recursos educativos su uso se hace imprescindible”*, pero se vuelve a incidir en que este recurso, *“en la misma medida que cualquier otro recurso educativo, por sí sólo “no es nada”. Será su aplicación en un programa lo que lo haga eficaz”*.

2.-Complementando el curriculum académico (N=49):

Ya que con el uso de las TIC se puede ofrecer *“una información adicional a los temas abordados en el curriculum escolar, que en algunos casos es de máxima transcendencia para la sostenibilidad de la sociedad”*. Estos *“contenidos ambientales deben ser comunes a todas las áreas del curriculum y podemos acercarlos de forma sencilla a través de las TIC”*.

Las TIC constituyen así, una *“herramienta que debería impregnar todas las asignaturas, no un parche aislado en forma de informática aplicada, que no sirve más que para seguir realizando compartimentos estancos”*, de esta manera *“en el ámbito escolar puede utilizarse para cualquier tarea de sensibilización, siempre que se haga con un enfoque crítico y racional”*.

3.-Favoreciendo el trabajo en red y la comunicación (N=38)

Ya que las TIC constituyen *“instrumentos facilitadores para la toma de contacto entre personas distantes en el espacio”* y *“brindando información, de otras realidades y contextos”* que sería impensable de otra forma.

De esta forma, *“se hace más sencilla la creación de redes y comunidades temáticas”* de diferente naturaleza y *“adaptadas a los intereses de los usuarios”* de manera que *“la búsqueda e intercambio de información se hace más sencilla y la realización de consultas sobre temas ambientales, más accesible”*.

4.-Favoreciendo la motivación del alumnado haciendo más atractivo el curriculum (N=32):

Existe una percepción muy generalizada entre los encuestados de pensar que el uso de las TIC hace *“mucho más motivadora la labor docente”* y que su uso *“resulta muy atractivo para los alumnos”* porque *“les resulta muy divertido”* y *“se sienten muy motivados con las nuevas tecnologías”* ya que *“constituyen unas herramientas que facilitan el aprendizaje”* y éste se produce *“más rápido”*.

Algunos consideran que *“estamos en la era de las nuevas tecnologías, y por lo tanto las nuevas generaciones tienen asimilado su uso y les gusta utilizarlas”* además de considerarlas *“mucho más atractivas para los alumnos que los métodos tradicionales”*

5.-Haciendo más pedagógica la estrategia de enseñanza-aprendizaje (N=25)

Los encuestados consideran las TIC con muchas posibilidades pedagógicas, de hecho *“es infinita la gama de posibilidades que pueden brindar, pero lo importante es que el diseño se base en una educación constructivista o con criterios que involucren al alumno”* y es que *“este tipo de metodología favorece la cooperación entre iguales”*.

Se indican una serie de ejemplos concretos, entre los que destacan:

- *“La utilización como recurso didáctico, igual que se tienen diccionarios para la lengua, que se tengan computadoras para las dudas sobre temas ambientales”*
- *Pensar en “Proyectos Ambientales Escolares con el uso de las TIC que las instituciones deben tener por ley”, en este sentido “Favorecen enormemente la posibilidad de realizar proyectos complementarios de forma original y adecuada”*
- *Creando “WebQuests y Cazas del Tesoro que atrapen la atención del alumnado y que constituyan un reto intelectual”.*
- *“Cambiano la dinámica de las clases favoreciendo un apoyo para agilizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que lo que se presenta está prediseñado”.*
- *“Generando actividades colectivas que se ejecuten a nivel interno y se extiendan a la comunidad a través de procesos de investigación-acción”.*
- *“Proporcionando elementos de apoyo visuales, de comunicación, de obtención de información, que nos permitan hacer las conexiones de elementos múltiples que tienen los contenidos entre sí y con el ambiente cercano”.*
- *Favoreciendo la “integración de personas con discapacidades haciendo actividades accesibles para todos que cumplan todos los estándares”.*
- *Facilitando la tarea de “búsqueda de empleo”.*
- *“Involucrando a los alumnos en la búsqueda de información sobre los programas ambientalistas y permitir de esa manera al alumno buscar más información al respecto”.*

De forma reiterada realizan una llamada a la capacidad crítica del profesorado para hacer un *“uso responsable de las tecnologías, que no las conviertan en el centro del proceso educativo”* y *“sin excederse en su uso”*.

En la mayoría de los casos existe una clara consciencia de que constituyen una serie de herramientas didácticas complementarias, un recurso al servicio de otros fines.

6.-Ayuda a comprender fácilmente conceptos complejos (N=15):

Este tipo de herramientas *“ofrecen innumerables posibilidades para trabajar contenidos y conceptos que son difíciles de enseñar de la forma tradicional”* y posibilitando *“el conocimiento de espacios de difícil acceso”*, destacando:

- a. Programas de simulación
- b. Mundos virtuales
- c. Juegos de rol
- d. Multimedia

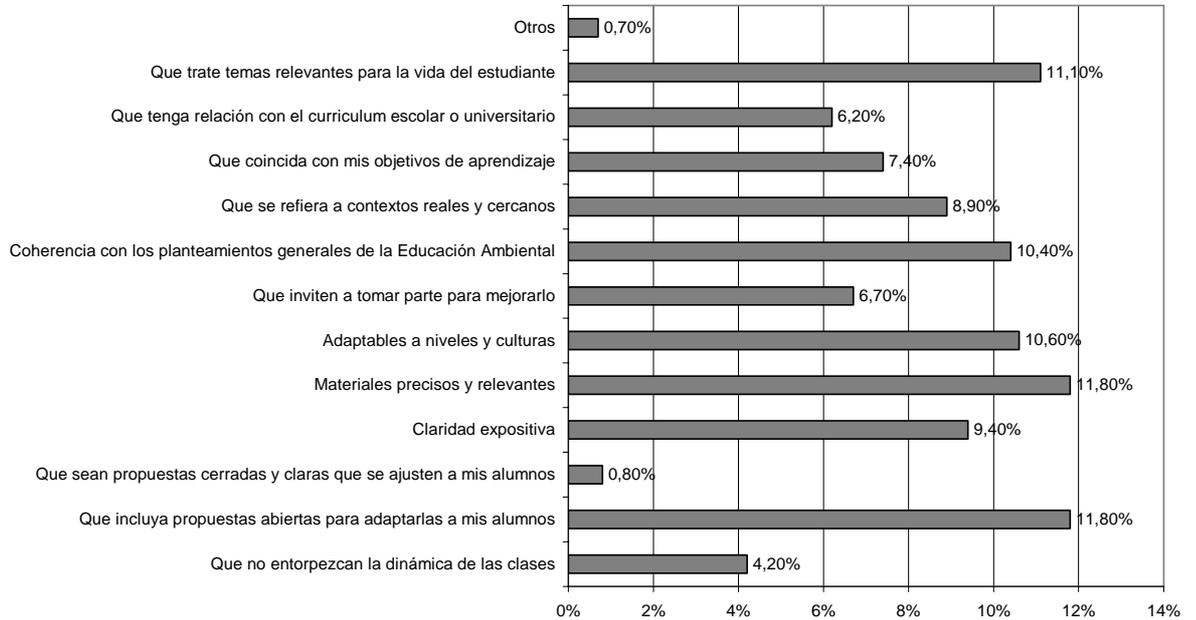
7.-Incrementando el carácter transversal de las materias (N=13):

El uso de las TIC *“contribuye a favorecer la manera de trabajar las asignaturas transversales”* y *“favorece la transdisciplinariedad”*. Además incrementa la *“capacidad de integrar los conocimientos de todas las materias siempre analizando situaciones de manera global”*.

Los aspectos que atraen a los educadores a la hora de elegir un programa educativo que haga uso de las TIC son muy diversos (figura 5.12), probablemente porque *“en ocasiones buscas unas cosas y en otras, algo diferente, de acuerdo a los condicionantes de cada momento y situación”*.

Figura 5.12: Ítem 34

Item 34: ¿Cuáles son los aspectos más relevantes a la hora de elegir un programa educativo que haga uso de las TIC?



Entre ellas, destacan:

1. Que incluya propuestas abiertas y adaptadas a mis alumnos (11,8%)
2. Materiales precisos y relevantes (11,8%)
3. Que traten temas relevantes para la vida del estudiante (11,1%)

Parece ser que hay cierto interés por la educación centrada en el alumno y en la realidad en que se desenvuelve y en que este tipo de programas se pueda adaptar de forma adecuada a los distintos niveles y culturas (10,6%), así como, que haya coherencia con los planteamientos generales de la EA (10,4%).

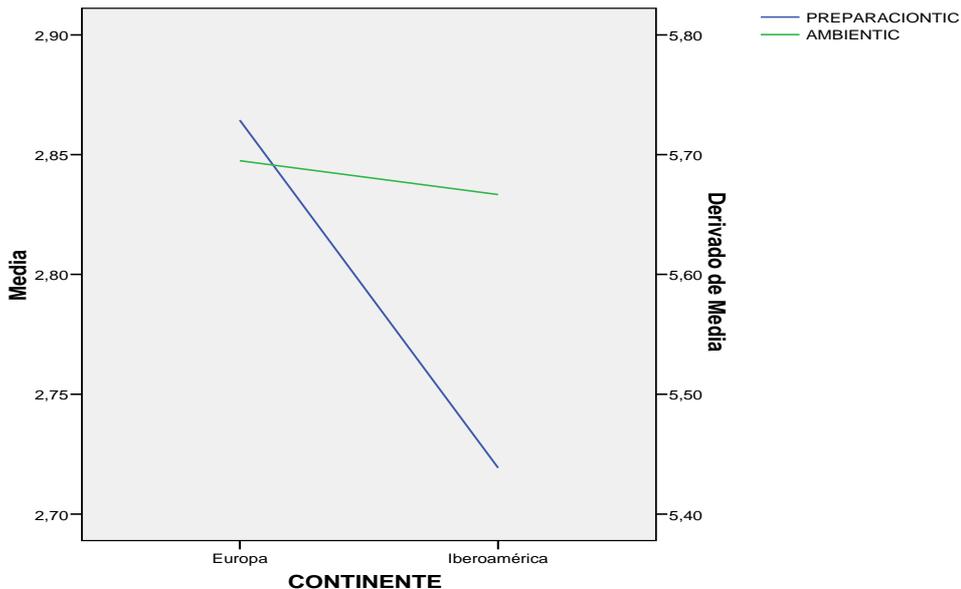
Sin embargo, a los educadores no les importa demasiado que este tipo de programas no entorpezcan la dinámica de las clases (4,2%) o que tengan relación con el currículum de la materia que se imparte (6,2%), incluso no buscan propuestas cerradas y claras que se ajusten a sus alumnos (0,8%), a pesar de que esto pueda suponer algunos “*quebraderos de cabeza y trabajo extra*” por parte del profesorado.

Al realizar una prueba de contrastes estadísticos para el análisis de diferencias significativas entre grupos según variables independientes (Continente, País, Edad, Sexo, Formación y Ámbito Profesional) respecto a los Ítems 11 y 25, encontramos lo siguiente:

1. Contraste según CONTINENTE:

Estadísticos de grupo

	CONTINENTE	N	Media	Desviación típica
PREPARACIONTIC	Europa	118	2,87	1,18
	Iberoamérica	114	2,72	1,24
AMBIENTIC	Europa	118	2,85	1,25
	Iberoamérica	114	2,83	1,28



La media de Iberoamérica respecto a las dos variables es un poco más pequeña, aunque las diferencias son solamente de décimas. Al aplicar la Prueba de contraste T de Student obtenemos unos valores de significación de ($p=0,36$ para el ítem 11) y $p=0,93$ (para el ítem 25); no arrojando diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los casos.

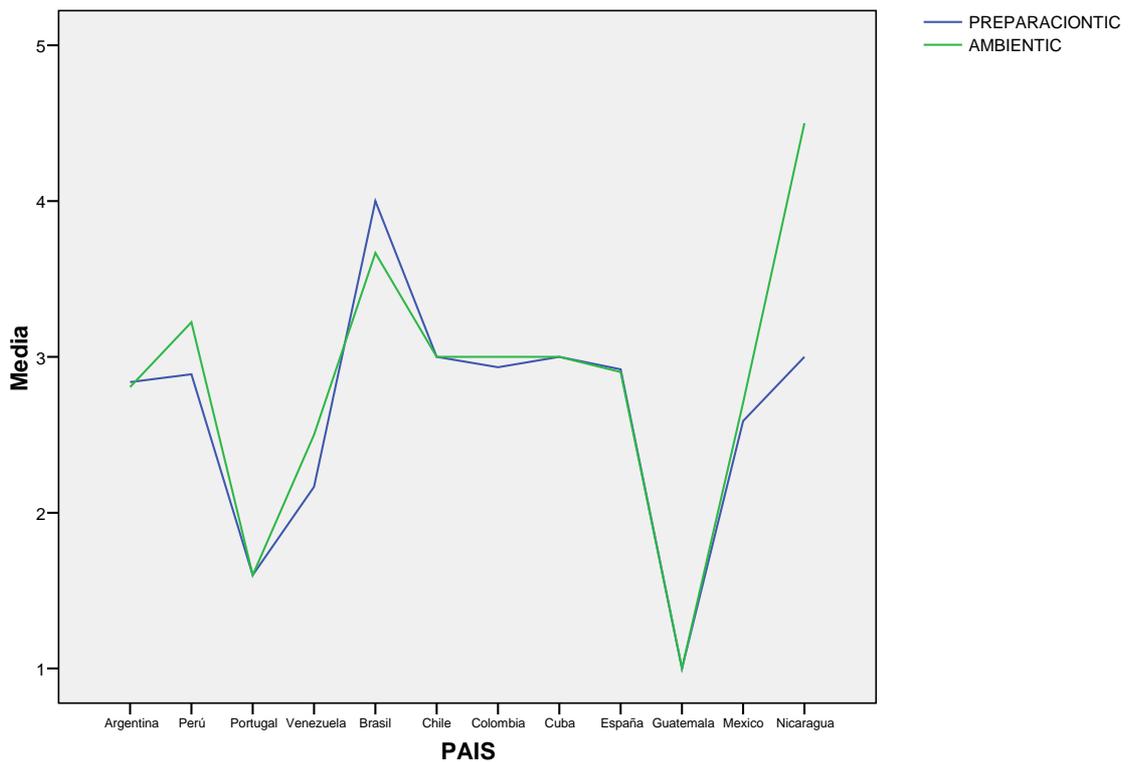
En la muestra Europea, los educadores ambientales se consideran algo más cualificados y preparados para incorporar las TIC a la EA (media = 2,86) frente a los educadores iberoamericanos (media = 2,71). Si bien la diferencia es solamente de unas décimas, la desviación típica es algo mayor en el caso iberoamericano, lo cual significa que la diferencia de opinión es algo más heterogénea en este segundo grupo. Si bien la media en ambos casos está por encima del 2,7 y por debajo de 3.

Las diferencias son de apenas dos centésimas, lo que significa que la percepción que tienen es idéntica en los dos grupos respecto a la utilidad de las TIC para la ambientalización del currículum.

2. Contraste respecto al PAÍS de origen:

Estadísticos de grupo

	PAIS	N	Media	Desviación típica
PREPARACIONTIC	Argentina	31	2,83	1,21
	Brasil	3	4,00	,00
	Chile	2	3,00	1,41
	Colombia	15	2,93	1,22
	Cuba	4	3,00	1,15
	España	113	2,92	1,17
	Guatemala	2	1,00	,00
	Mexico	34	2,58	1,20
	Nicaragua	2	3,00	1,41
	AMBIENTIC	Argentina	31	2,81
Brasil		3	3,67	,57
Chile		2	3,00	1,41
Colombia		15	3,00	1,19
Cuba		4	3,00	1,15
Guatemala		2	1,00	,00
España		113	2,90	1,24
Mexico		34	2,70	1,16
Nicaragua		2	4,50	,70

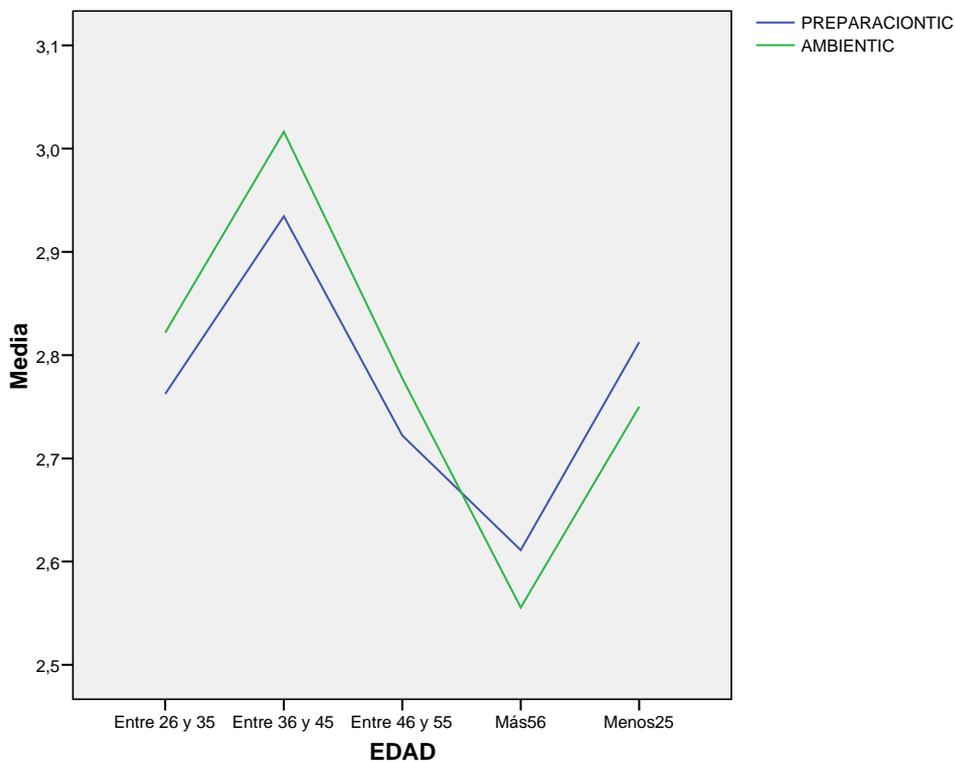


Se han encontrado diferencias significativas con Nicaragua, Brasil y Guatemala en las dos variables respecto al resto de países. Si bien la representatividad de estos resultados es cuestionable dado que son los dos países que tienen unos valores de N más bajos. Podemos observar que las puntuaciones medias de las valoraciones de Brasil son las más altas en las dos variables, y la de Nicaragua en el ítem 25, país más optimista en la viabilidad de la ambientalización curricular mediante TIC. Guatemala en su caso es el más pesimista en las dos variables.

3. Contraste respecto a la EDAD:

Estadísticos de grupo

	EDAD	N	Media	Desviación típica
PREPARACIONTIC	Menos25	16	2,81	1,16
	Entre 26 y 35	101	2,76	1,23
	Entre 36 y 45	61	2,93	1,22
	Entre 46 y 55	36	2,72	1,20
	Más56	18	2,61	1,19
AMBIENTIC	Menos25	16	2,75	1,34
	Entre 26 y 35	101	2,82	1,26
	Entre 36 y 45	61	3,01	1,21
	Entre 46 y 55	36	2,77	1,28
	Más56	18	2,55	1,29



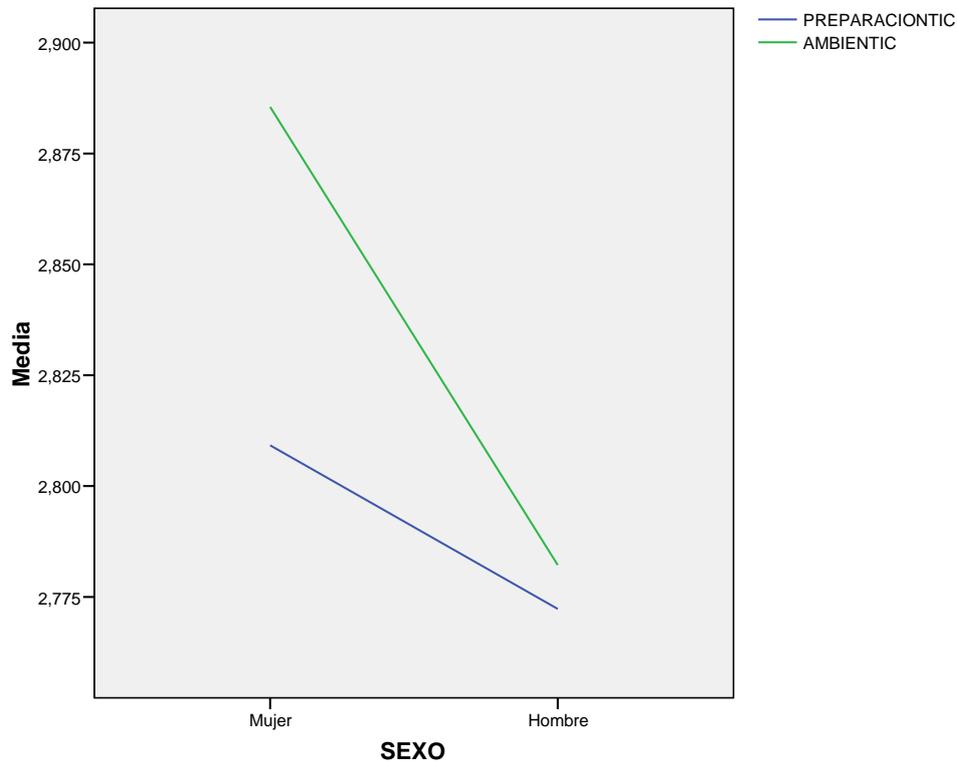
Hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de edad de educadores con más de 56 y los dos grupos incluidos en la franja de 26 a 45.

4. Contraste respecto al SEXO:

Estadísticos de grupo

	SEXO	N	Media	Desviación típica
PREPARACIONTIC	Mujer	131	2,80	1,22
	Hombre	101	2,77	1,19
AMBIENTIC	Mujer	131	2,88	1,29

Hombre	101	2,78	1,22
--------	-----	------	------

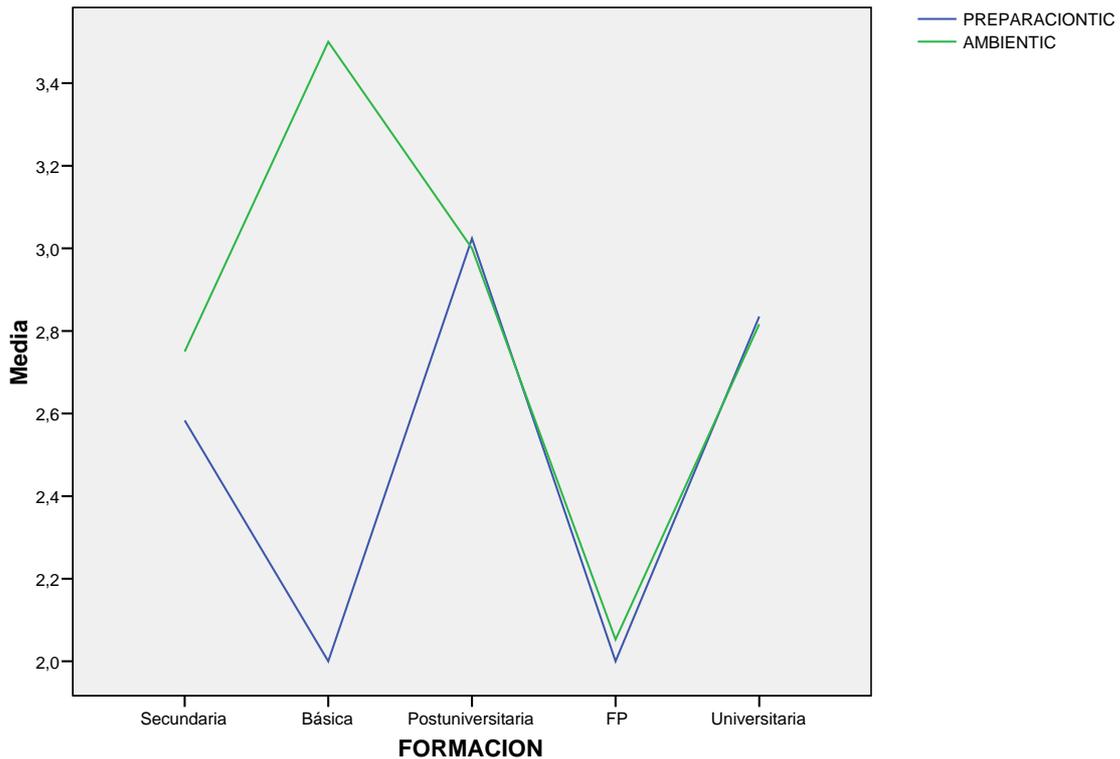


El contraste para las dos variables respecto al sexo no arroja diferencias estadísticamente significativas. Las mujeres son algo más optimistas en las dos variables que los hombres, pues arrojan una media ligeramente más alta.

5. Contraste respecto a la FORMACIÓN:

Estadísticos de grupo

	FORMACION	N	Media	Desviación típica
PREPARACIONTIC	Básica	8	2,00	1,06
	Secundaria	12	2,58	1,37
	FP	19	2,00	1,29
	Universitaria	109	2,84	1,18
	Postuniversitaria	84	3,02	1,14
AMBIENTIC	Básica	8	3,50	1,41
	Secundaria	12	2,75	1,48
	FP	19	2,05	1,26
	Universitaria	109	2,81	1,24
	Postuniversitaria	84	3,00	1,17

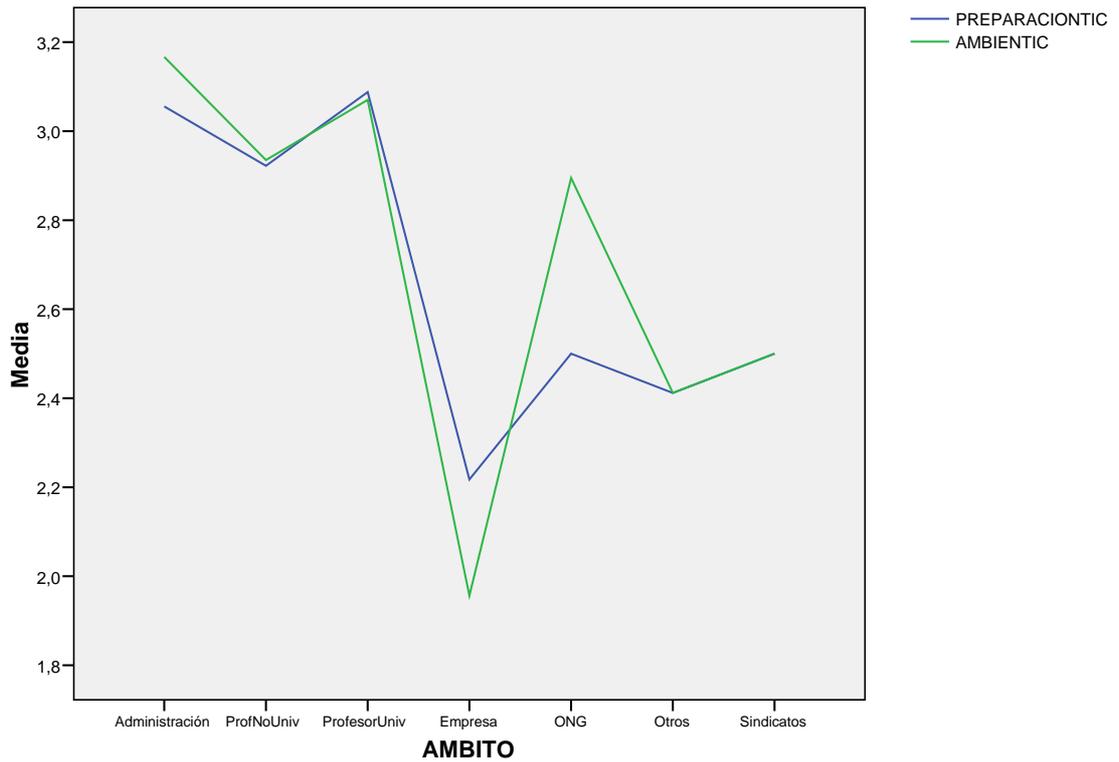


Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la variable utilidad de las TIC en la ambientalización entre los educadores con formación básica (que la valoran más alta) frente a educadores con formación de FP, que la valoran más baja. No se han encontrado diferencias en la variable grado de preparación para hacer uso de las TIC.

6. Contraste respecto al AMBITO PROFESIONAL:

Estadísticos de grupo

	AMBITO	N	Media	Desviación típ.
PREPARACION TIC	Administración	18	3,05	1,16
	ProfNoUniv	77	2,92	1,16
	ProfesorUniv	57	3,08	1,05
	Empresa	23	2,21	1,16
	ONG	38	2,50	1,31
	Otros	17	2,41	1,41
	Sindicatos	2	2,50	2,12
	AMBIENTACION TIC	Administración	18	3,16
	ProfNoUniv	77	2,93	1,18
	ProfesorUniv	57	3,07	1,08
	Empresa	23	1,95	1,14
	ONG	38	2,89	1,37
	Otros	17	2,41	1,41
	Sindicatos	2	2,50	2,12



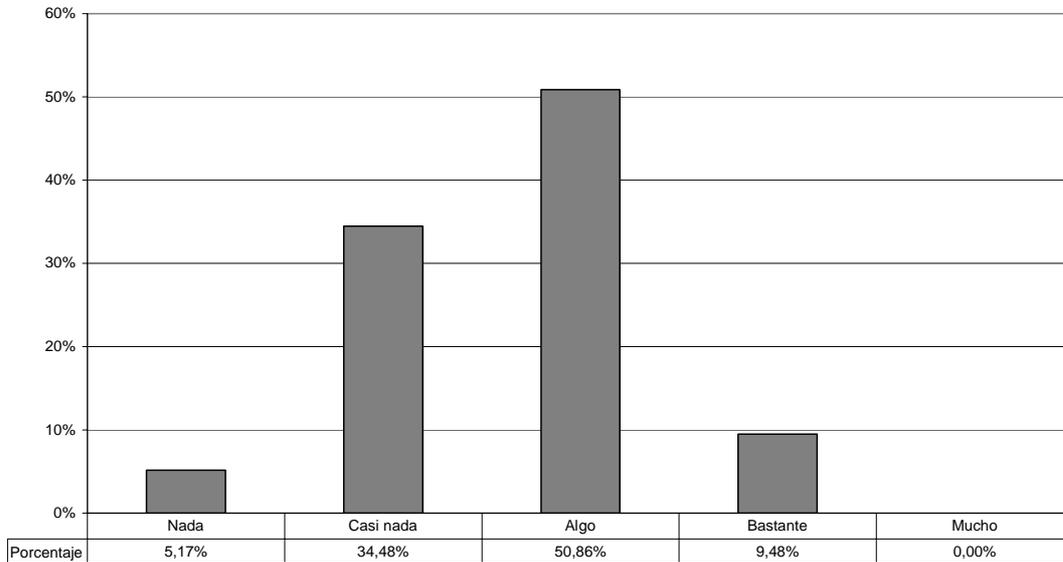
El estudio de la correlación entre los ítems 11 relativo a la preparación que poseen los educadores ambientales para el uso de TIC y la percepción de las posibilidades que tienen las TIC para la ambientalización del currículum arroja un valor de $r = 0,86$, calculado a partir del coeficiente de correlación de Pearson. Este valor es una prueba de la alta coherencia en las respuestas de los educadores y una prueba de más de que los resultados obtenidos en este estudio sin tener un afán de generalización de resultados, sí que tienen un poder explicativo importante para marcar las tendencias del sector en este campo de estudio de tanta actualidad.

5.3.3.- Formación de los educadores/formadores para el uso de las TIC (Categoría E: ítems 13, 14 y 15)

La opinión general es que los educadores/formadores ambientales no están suficientemente preparados para el uso de las TIC en sus actividades formativas (figura 5.13). Si nos fijamos en la gráfica, un 39,5% considera que no están nada o casi nada preparados, y sólo un 9,4% los considera buena o muy buena preparación, tendencia que está contrastada ampliamente en estudios referidos a otros ámbitos educativos (Ruiz et al, 2006).

Figura 5.13: Ítem 13

Item 13: ¿Están preparados los educadores/formadores ambientales para el uso de las TIC en sus actividades formativas?



Al mismo tiempo, se valora mucho o bastante la utilidad de los cursos de formación en informática para mejorar la competencia personal frente al ordenador (figura 5.14) con un porcentaje del 70% y además un número considerable de educadores (N=186 frente a los 232 de los totales encuestados) ha realizado algún tipo de curso de mejora relacionado con la temática.

Hemos de considerar, no obstante, que todos los encuestados son usuarios de TIC que han sido contactados a través de correo electrónico y que han rellenado un cuestionario on-line, lo que hace suponer que son los educadores ambientales más preparados para el uso de las tecnologías en su tarea docente.

Comparando estos datos con los del ítem 13, se pone de manifiesto que hay una alta demanda de formación en este ámbito, pues habiendo recibido algún tipo de formación casi el 90% de la muestra, su implicación respecto a la aplicación en sus actividades formativas es muy baja (sólo un 9,4% la considera buena en éste ítem).

Y además, se observa en la figura 5.15 que estos cursos de formación sirven para mejorar la competencia como educador/formador ambiental de forma general (54,5% creen que mejoran bastante o mucho), pero no tan claramente como quedaba reflejado en la gráfica del Ítem 14, ya que se produce un ligero incremento porcentual en los que consideran que no sirven para nada o casi nada, o sólo para algo (30,7%), lo que nos hace pensar que quizá los cursos que se están impartiendo hasta ahora no cubran las expectativas de los educadores, ya que no les dan solución a los problemas y necesidades de su práctica diaria. Aún así, cabe interpretar de los datos una mayor demanda formativa, y parece necesaria una readaptación del contenido de la formación recibida.

Figura 5.14: Ítem 14

Item 14: Si has seguido algún curso de informática: ¿Te ha servido realmente para mejorar tu competencia personal frente al ordenador? (Si no has seguido ningún curso, no contestes este apartado)

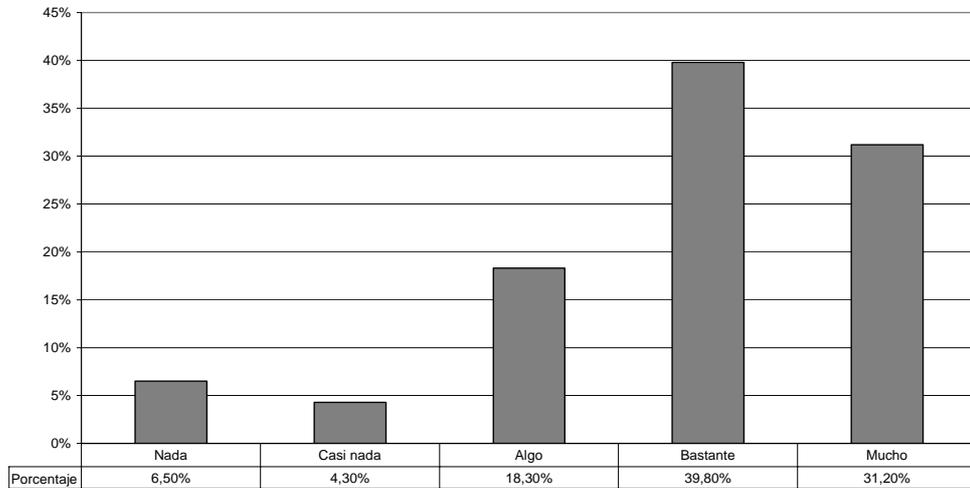
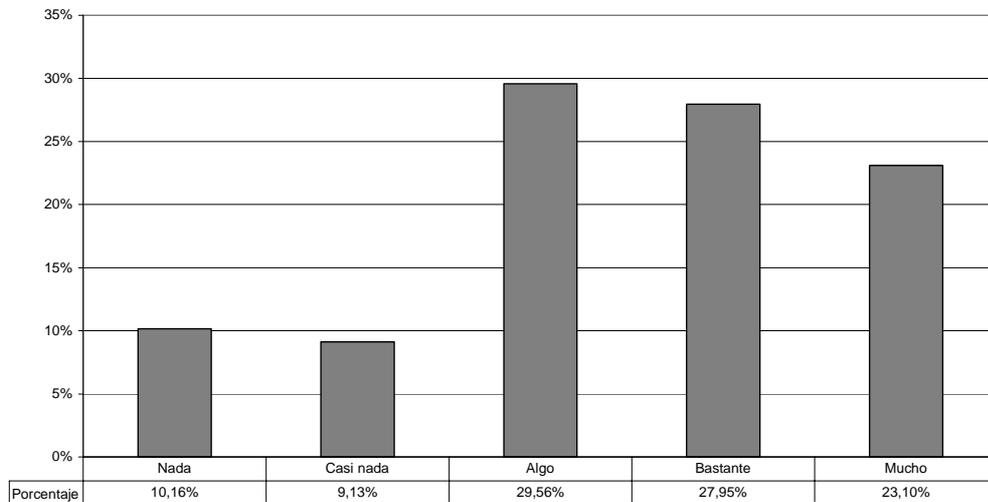


Figura 5.15: Ítem 15

Item 15: Si has seguido algún curso de informática: ¿Te ha servido realmente para mejorar tu competencia como educador/formador ambiental? (Si no has seguido ningún curso, no contestes este apartado)



5.3.4.- Ventajas e inconvenientes (Categoría F: ítems 16, 17, 18 y 33)

La visión de los educadores ambientales tiene particularidades si observamos las fortalezas y debilidades que encuentran otro tipo de educadores en éste ámbito (Rubia y Marbán, 2006).

En el Ítem 16 hacemos una pregunta sobre las ventajas que tiene el uso de las TIC en EA que no tengan los métodos tradicionales, y en la que encontramos siete tendencias diferentes:

1. Mejora la práctica docente (N=120)

2. Incrementa la motivación (N=53)
3. Favorece comunicación y creación de redes (N=48)
4. Es una fuente de información de primer orden (N=27)
5. Favorece el ahorro económico (N=26)
6. Incrementa el impacto del mensaje (N=19)
7. Favorece comprensión de temas complejos (N=16)

1.-Mejora la práctica docente (N=120)

La mayor parte de los encuestados consideran que el uso de las TIC supone una mejora de la práctica docente, por motivos diferentes. *”El uso de las TIC permite una mayor interacción entre las personas, democratización del acceso a la información y el conocimiento disponible, la inclusión digital de los maestros y educadores ambientales y, con eso, una mejoría de la practica del educador/formador ambiental.”*.

Uno de los motivos más citados son las *“posibilidades interactivas”* de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las TIC *“permiten interactuar a los estudiantes con imágenes, videos, textos e incluso con otros estudiantes”*, lo que *“incrementa las posibilidades de comunicación”*.

La utización de multimedia es muy relevante por *“ser mucho más dinámico”* que otros métodos, por favorecer la *“atención de los alumnos”* y permitir *“la incorporacion de imagenes y sonido que ayudan mucho a construir el conocimiento. En una presentacion incluyes muchas cosas. No necesitas cargar muchos materiales y la usas para trabajar con muchos a la vez”*.

Las TIC son muy sugerentes para la innovación educativa ya que *“suponen un reto al profesorado por lo novedoso y presentan una panoplia de posibilidades didácticas como el acceso a la información, la utilización de simulaciones, la accesibilidad en general, la posibilidad de participar en foros, wikis, webquest etc.”* y a eso debemos añadir *“la posibilidad de contar con un importante número de recursos, información actualizada online y aplicaciones multimedia que permiten mostrar los resultados de los trabajos de una manera diferente”*.

Con el uso de las TIC *“la respuesta al aprendizaje es más significativa”* ya que se *“movilizan todos los sentidos del educando: visión (colores, movimiento) se pueden demostrar procesos simulados y se puede manejar gran cantidad de información, además la audición, y el tacto mediante el manejo del mouse, en general movilizan mejor los sentidos y la imaginación y esto representa una poderosa herramienta para el aprendizaje. De igual manera pudiera tener limitaciones en cuanto a la imprescindible relación humana alumno-profesor si no se maneja considerando esto de manera que se tomen medidas para minimizar esta tendencia”* y *“se facilita la comprensión de conceptos complejos, la cooperación y la interdisciplinariedad”*.

Existen herramientas que facilitan el proceso como la *“capacidad de crear material virtual atractivo y motivador, la posibilidad de usar mapas conceptuales, mentales, programas de diagramas, entre otros, para acceder a la agilidad virtual de los estudiantes”*.

“Hace muy dinamico el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el caso de los jóvenes se crea un lazo muy rápido con el docente, es animado y se presenta

información simultáneamente en formatos variados, rápidamente se puede tener acceso a información esencial”.

Son fácilmente adaptables a distintos niveles y culturas y favorecen la atención a la diversidad ya que permiten la *“posibilidad de diversificar procesos de enseñanza-formación-aprendizaje y permiten una inserción "complementaria" en contextos y realidades ambientales de alcance local-global además de favorecer la innovación metodológica de los modos de abordar contenidos y problemáticas específicas”*

Los alumnos pueden *“ajustar los horarios y sus necesidades”* con determinadas metodologías de aprendizaje en línea que muchas veces no suponen gran esfuerzo por parte del docente. *“Estos deciden cuándo y dónde formarse, cada educando puede gestionar su tiempo. Se pueden crear grupos de trabajo on-line”.*

Constituyen un complemento ideal para nuestra práctica habitual ya que *“poder utilizar imágenes representativas de lo que estás trabajando facilita la comprensión de aspectos como la desertización, las consecuencias de un incendio u otros procesos”, “tienen la capacidad de hacer mas visible los temas que tocamos en teoría y permite una mejor comprensión por parte de los participantes o alumnos”. “Supone un aliciente, una novedad en algunos casos para los destinatarios de los programas de EA. Otras veces, es un gran aliado para la sensibilización, pudiendo acceder a información de todo tipo, datos, gráfica a través de imágenes de satélite, o de cualquier formato que se nos ocurra. Además llevan implícitas un carácter retroactivo que hace que el destinatario participe aprendiendo y aportando a la vez (participativas por sí mismas)”.*

2.-Incrementa la motivación (N=53)

Hay una percepción general de que las TIC favorecen la motivación de los alumnos, ya que *“es un medio que, sobre todo para determinadas edades, motiva bastante pues es en donde mejor se desenvuelven los alumnos”, y en general “les llama más la atención a los chavales trabajar con aparatos tecnológicos”.*

Se considera una metodología más cercana a los jóvenes de hoy día, que están más *“familiarizados con ellos. Los juegos de video y la información en internet llaman su atención mientras que los docentes continuamos con prácticas de enseñanza tradicionales”.*

Se supone que esta metodología, por sí sola supone un novedad atractiva con la que los alumnos *“se entusiasman y pueden mejorar sus producciones”,* además de manera más rápida. Y estas producciones pueden ser expuestas a todo el mundo de forma sencilla y eficiente en poco tiempo.

No obstante aunque puede ser un elemento de motivación, cuando trabajamos en EA *“lo importante es que al final el aprendizaje sea significativo y lleve a la acción”.*

3.-Favorece la comunicación y creación de redes (N=48)

Una de las ventajas más evidentes señaladas por los educadores ambientales son las posibilidades que se nos brindan para favorecer la comunicación y creación de redes que favorezcan el impacto de las propuestas y la sensibilización ambiental. Las barreras del espacio y el tiempo se rompen.

Hay una deslocalización de las partes donde se brinda *“la posibilidad de ver otras realidades, lo cual es imprescindible en EA, ya que el problema ecológico no es específico, sino mundial”*.

Se facilita la autoformación e interacción entre los agentes en espacios muy amplios, lo que supone una ventaja evidente para personas que trabajan aisladas o con dificultades para trasladarse a otros lugares.

“Se puede favorecer la colaboración a través de estrategias como el ABP (aprendizaje basado en problemas) utilizando TIC como medios, trabajo en equipo, investigación, desarrollando la creatividad y el pensamiento crítico, permitiendo la comunicación sin limitaciones de cambio horario ni fronteras” de esta forma se *“facilita incorporar los valores de la EA a los propios de las redes sociales y las web 2.0 (compartir, colaborar, interactuar con el mundo entero...)”*.

Poder trabajar con personas de distintos países de forma síncrona o asíncrona, de manera participativa y colaborativa, emprender proyectos comunes entre distintas comunidades separadas en el espacio constituyen una serie de ventajas inimaginables hace algunos años y *“permite procesos de construcción colectiva en tiempo real que se pueden constantemente actualizar a bajo costo”*.

4.-Es una fuente de información de primer orden (N=27)

Las TIC *“nos permite el acceso rápido y eficiente al conocimiento, la información, y las tecnología que en el sistema tradicional no es posible obtener. Es una herramienta importante en la interacción económica y social de los tiempos actuales. Es un nuevo concepto que no ha sido explotado en el ámbito educativo”*.

El acceso a la información ambiental es rápida, *“pero no siempre fiable, por lo que será necesario generar contenidos y medios cada vez mejores”*.

Ahora *“todo lo tenemos en un solo lugar, lo que facilita las tareas de estudio e investigación”*

5.-Favorece el ahorro económico (N=26)

La difusión de los mensajes se hace, más rápida, eficiente, fácil y barata con determinados soportes informáticos.

Poder disponer materiales en la web facilita el acceso a la información y sensibilización ambiental para el público en general, de manera que *“con pocos medios se puede llegar a mucha más gente de forma más eficaz”*.

6.-Incrementa el impacto del mensaje (N=19)

En línea con la afirmación anterior con las TIC *“te ahorras tiempo, costos y recibes retroalimentación de mucho más gente”*. *“Teniendo en cuenta que vivimos en un momento donde existe una sobreabundancia de información, los TIC entre otras cosas nos sirven para que nuestros mensajes logren llamar la atención ante tanta información”*.

7.-Favorece la comprensión de temas complejos (N=16)

Las TIC facilitan la explicación y estudio de temas complejos, favoreciendo su comprensión, a través de determinadas herramientas, como las *“simulaciones para*

ver los efectos de la contaminación. Se puede contar con datos muy actualizados acerca de la situación ambiental en diferentes puntos del planeta”.

Te *“permiten estar virtualmente en lugares o en situaciones que sin la tecnología, sólo podría relatarlo en forma verbal, limitando su entendimiento. Permiten tener contacto con otras personas con intereses similares y compartir información”.*

En cuanto a los inconvenientes que tienen el uso de las TIC en EA que no tengan los métodos tradicionales, estudiados en el Ítem 17, encontramos 8 tendencias:

- 1.-Técnicos (N=62)
- 2.-Relacionales y vivenciales (N=59)
- 3.-Relacionadas con la formación (N=45)
- 4.-Relacionadas con la economía N=29
- 5.-Ninguno (N=26)
- 6.-Separación de Naturaleza (N=18)
- 7.-Tiempo (N=16)
- 8.-Miedos diversos (N= 15)

1.-Técnicos (N=62)

Los problemas técnicos suponen el gran inconveniente según los encuestados, la dependencia de los periféricos, el software y las máquinas frente al trabajo personal puede constituir una gran dificultad para muchos profesionales de la educación, que exigen preparación y recursos que en muchos casos no están en su manos.

Existe una *“necesidad de un equipamiento e infraestructuras en los centros de formación del que no siempre se dispone”* y en algunos lugares *“hay una seria dificultad de acceso a la Internet”*. Además, su *“mantenimiento necesita de personal técnico especializado”* que esté disponible cuando lo necesites. Además *“no todos los alumnos cuentan con acceso a la tecnología”*.

Tanto es así, que en *“muchos lugares de Latinoamérica ni siquiera existe corriente eléctrica en las aulas, sobre todo en el medio rural”*.

Estos problemas se deben abordar desde dos puntos de vista:

- 1.-garantizando el soporte de expertos para el manejo del software y de los equipos.
- 2.-proponiendo requisitos claros de admisión y/o capacitación en estos temas de profesores y alumado.

Y están siendo solventados por algunas administraciones (Palomo et al., 2005), al menos en parte, con recursos expresamente dirigidos a asesorar al profesorado de los centros en la solución de los problemas técnicos que pudieran surgir en relación con el uso de las TIC, no obstante todavía queda mucho camino por recorrer, por ello algunos encuestados piensan que la dependencia de las tecnologías, *“si se confía sólo en las TIC es contraproducente. No puede ser nunca el único recurso usado”*.

2.-Relacionales y vivenciales (N=59)

Las TIC disminuyen las *“vivencias personales de contacto con la Naturaleza”, “la exploración y el sentimiento en el Medio”*. La dependencia de ellas *“conlleva a la cotidianidad y rutina; en la educación debe haber diversidad metodológica”*. Se

pierde la *“comunicación no verbal, no se puede mirar a los ojos y desaparecen los matices”*.

Puede haber una *“tendencia a la no participación del alumnado porque falta el cara a cara”,* que a menudo *“la convierten en un método frío, al que le falta la empatía del contacto personal”*.

En algunos casos se puede producir aculturalización *“dado el idioma en que puede estar el material audiovisual no sea el de la comunidad o país; o que este no se ajuste a la realidad de una comunidad y se convierta en un modelo a seguir perdiéndose la identidad de la comunidad, que algunas veces adopta modelos foráneos”*.

“Si no tienes cuidado en el diseño, no se consigue la construcción del conocimiento. Es tentador mandar imágenes y sonido pero con frecuencia no van acompañados de actividades que permitan el procesamiento de la información. La gente ve pero no se involucra”

La virtualización de la enseñanza y la deización de la tecnología *“imposibilita la manipulación y se convierten en un fin más que en un medio, dificultando la visualización del territorio cercano, en particular, y de los ciclos naturales, en general”*.

La dependencia excesiva de los procesos tecnológicos subordina la dimensión humana de toda práctica educativa.

Esta concepción de *“experiencia artificial”* y 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).

3.-Relacionadas con la formación (N=45)

El uso de las TIC necesita de una formación especializada, que muchos educadores ambientales no están dispuestos a emprender *“debido a la resistencia de uso de las tecnologías en su práctica educativa”* o al *“desconocimiento de sus potencialidades y de su uso por parte de los propios educadores ambientales”*.

Además *“la utilización de las TIC conlleva un cambio de metodología”* lo que supone un añadido más a la ya sobrecargada agenda de los educadores.

Hace falta una *“mentalización por parte de los profesionales de la EA, para tratar de enseñar a aprender, a analizar, observar y reflexionar sobre lo que estamos viendo, leyendo y escuchando para transformar toda esa gran cantidad de información, en conocimiento crítico sobre los diferentes temas, en este caso sobre medio ambiente”*.

Se hace necesaria *“la formación pertinente de los educadores ambientales en el ámbito de las TIC, de manera que encuentren en ellas herramientas adecuadas para favorecer los objetivos de la EA”*.

El concepto de competencia digital (Segura et al., 2007) consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para

transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.

Pero no es ésta la única habilidad que deben tener los profesionales de la EA, el listado de competencias que han de poseer es extensa, al igual que la gran cantidad de grupos o subgrupos que se han generado para su clasificación. Creemos que analizarlas adecuadamente y optar por una, o un subgrupo de ellas (Caplloncho y Castejón, 2007) actualizando aspectos ambientales y digitales, no deja de ser un compromiso que debe ser compartido por toda la comunidad de educadores ambientales y que puede ser motivo de próximos análisis.

4.-Relacionadas con la economía (N=29)

Los equipos informáticos *“requieren de una inversión económica importante para disponer de ellos”*. Su elevado coste hace que *“no entren dentro de las prioridades educativas de las autoridades competentes”*.

Esto hace que la brecha digital se vaya incrementando de forma cada vez más patente, ya que *“cada país tiene un ritmo y unas prioridades en la incorporación de las TIC al aula”*, tal y como hemos comentado en apartados anteriores.

5.-Ninguno (N=26)

Curiosamente un número significativo de encuestados no han sido capaces de encontrar ni un solo inconveniente en el uso de las TIC en su práctica profesional, sino todo lo contrario.

6.-Separación de la Naturaleza (N=18)

Esta dificultad está muy relacionada con la 2, pero con algunos matices particulares y evidentes.

Con las TIC *“no se trabaja directamente en la Naturaleza”* y no es posible *“obtener las mismas vivencias que las actividades de EA desarrolladas en el medio natural”*, *“la dependencia de los equipos informáticos crea de formas “viciadas” de aprendizaje, relegando a un segundo plano el contacto directo con el medio”*.

“Existe poca conexión con la realidad y en EA hay que tocar, oler....”, las TIC, suponen *“un medio frío, que no contribuye en nada al contacto con la naturaleza ni a la inmersión en el medio natural”* por lo que la sensibilización se hace más difícil.

“Las nuevas tecnologías pueden producir una mayor percepción de un “mundo feliz” donde estas sustituirían las relaciones de contacto humano-naturaleza y humano-humano, sustituyéndolas por relaciones virtuales, siempre mediadas por máquinas”.

7.-Tiempo (N=16)

El exceso de carga de trabajo de los educadores y la falta de tiempo constituye una carga para la innovación educativa (Domingo, 2005). Con las TIC *“se requiere mucho esfuerzo para preparar las actividades y hace falta que alguien te ayude y no existen apenas programas educativos, adecuados”*. Los docentes *“estamos sobrecargados de trabajo como para, voluntariamente, cargarnos aún más”*.

“Los educadores ambientales debemos ser pedagogos, naturalistas y ahora técnicos en informática. ¿De dónde sacamos el tiempo?”

8.-Miedos diversos (N= 15)

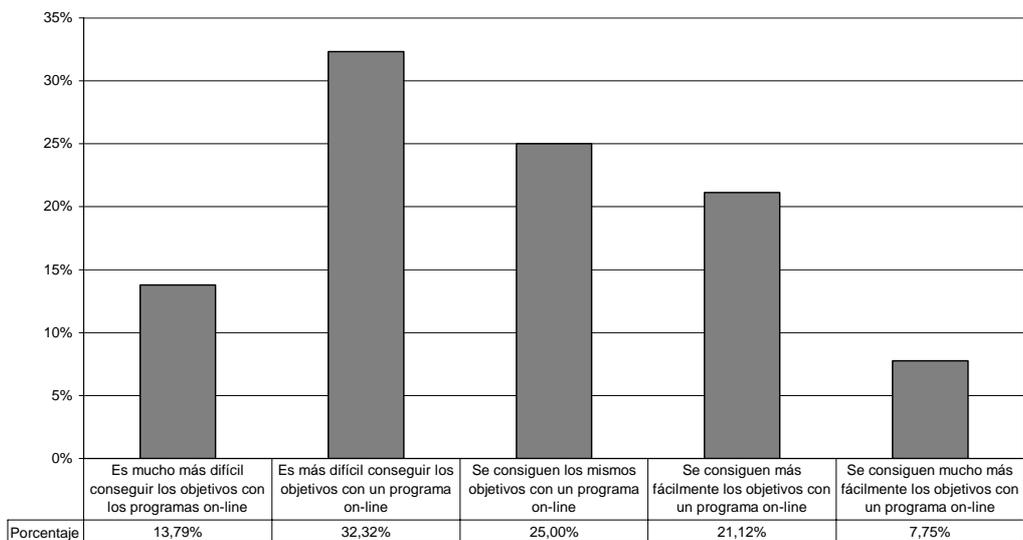
Hay una serie de ideas que los educadores tienen sobre el uso perverso de las TIC y algunos inconvenientes como:

- La posibilidad de engaño en las tareas o productos realizados: *“los alumnos sólo copian y pegan sin ni siquiera leer con resultados que se podrían calificar como fraudes”*.
- La pérdida de información: *“en Internet no está todo, y muchas veces sólo hay conceptos erróneos medias verdades”*.
- La rapidez de los avances informáticos genera angustia: *“yo no puedo estar todo el día haciendo y rehaciendo mis programaciones y materiales porque han cambiado el software o hardware de moda”*.
- Es difícil controlar las tareas de los alumnos, mientras que se está trabajando: *“el alumnado se dispersa con los ordenadores y tiende más a jugar y navegar por lugares inapropiados que a realizar las tareas encomendadas”*.

Tal y como proponen Aivazidis et al. (2006) no existen estudios en los que los investigadores hayan examinado el uso de programas de educación asistida por ordenador en proyectos de EA y se hayan podido ver si alguno de estos métodos prevalece sobre el otro. Los únicos estudios que hemos encontrado son precisamente los de estos autores, donde se reflejan la efectividad real de las TIC frente a los métodos tradicionales en EA comparando un curso sobre la ecología de los ríos. En estos, los estudiantes que reciben enseñanza asistida por ordenador no sólo mejoran los resultados los controles post-test sino que incrementan su predisposición a colaborar a favor del medio, aunque deja entrever la influencia decisiva de los métodos pedagógicos utilizados y otros factores.

Figura 5.16: Ítem 18

Item 18: ¿Crees que con un programa de Educación Ambiental on-line pueden conseguirse los objetivos educativos con la misma facilidad que en otro tradicional?



No obstante, la mayor parte de los encuestados consideran que es más (13,7%) o mucho más difícil (32,3%) conseguir los objetivos educativos con programas educativos de EA “on-line” (figura 5.16).

Una cuarta parte de los encuestados estiman que se consiguen los mismos objetivos y el resto (28,8%) creen más efectiva la metodología TIC para la consecución de los objetivos.

En los comentarios abiertos encontramos varias tendencias que se refieren a:

- 1.-Complementariedad del tipo de enseñanza (N=32)
- 2.-Dependencia de varios factores (N=21)
- 3.-Inconvenientes de la metodología on-line (N=19)
- 4.-Ventajas de la metodología on-line (N=12)
- 5.-Desconocimiento absoluto (N=8)

1.-Complementariedad del tipo de enseñanza (N=32)

Muchos encuestados consideran que la metodología “on-line” debe ser un complemento a la enseñanza presencial, se observa una defensa del modelo “mixto” y plantean que *“es necesario combinar ambos metodos, los tradicionales y las TIC, ya que poseen herramientas de apoyo muy importantes”, “un programa on-line puede incluir momentos presenciales para la integración entre las personas que tienen dificultad en el acceso”*.

La metodología “on-line” *“no debe utilizarse nunca de forma única. La propia ideología de la EA conlleva una metodología participativa y comunitaria, el contacto físico con las personas es muy importante, ya que estamos en la sociedad del individualismo”*. *“Aunque sean una herramienta que potencian el mensaje, a mi modo de ver, aún no han logrado suplir la presencia humana... tengamos en cuenta que estamos trabajando básicamente con valores y todavía las máquinas no nos suplen en esto,... eso no quita que sean, un excelente complemento”*.

2.-Dependencia de varios factores (N=21)

La consecución de los objetivos educativos no sólo depende de la metodología seguida, sino que van a influir otros factores, como:

- El contexto en el cual se implementa dicha estrategia.
- La capacitación del formador.
- De los mismos objetivos marcados *“porque si bien es cierto las tecnologías de la información y la comunicación son útiles, también es cierto que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ponen en juego los afectos, sentimientos, presencias, etc., lo cual es en ocasiones fundamental para arribar a los objetivos que se persiguen y esto no se puede realizar con un curso on-line”*.
- De los alumnos o población objetivo.
- Del tipo de programa y los contenidos.

3.-Inconvenientes de la metodología “on-line” (N=19)

Algunos encuestados repasan los inconvenientes que tiene la metodología “on-line”, y coincide de manera general con algunas de la informaciones recogidas en ítems anteriores.

Según algunos *“la formación presencial, que permite el contacto directo con el formador y con el resto de alumnos, siempre es más enriquecedora, pero en mi caso (y supongo que habrá más gente como yo) no tengo ni tiempo ni ganas de desplazarme después de la jornada laboral. Sin embargo, trabajando on line puedo hacerlo desde casa”*.

Y se hace un repaso de esos inconvenientes, como son: la dificultad de acceso, la falta de contacto con la naturaleza, la carencia de vivencias reales, la necesidad de formación previa por parte del profesorado y alumnado, la necesidad de madurez y motivación para seguir cursos.

En este sentido *“se supone que las personas que se inscriben en programas on-line deben de ser capaces de organizarse por sí solos y sin que una persona se lo esté recordando constantemente”*.

4.-Ventajas de la enseñanza on-line (N=12)

De igual manera, desglosan algunas de las ventajas de la enseñanza “on-line” como la *“mejor motivación que genera en los participantes el uso de esta tecnología y por todas las herramientas que brinda”* y la *“velocidad para conseguir los objetivos previstos”*.

5.-Desconocimiento absoluto (N=8)

Un grupo pequeño de encuestados muestra su desconocimiento en este tipo de enseñanza.

Los factores que más difícil hacen a los educadores trabajar con las TIC en EA quedan reflejados en la figura 5.17 y son:

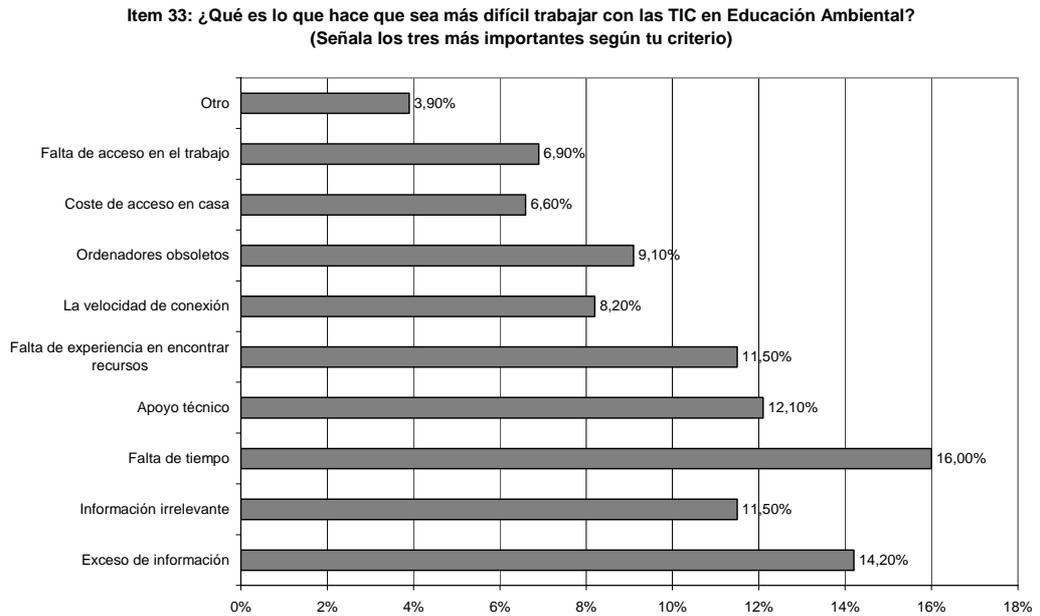
1. La falta de tiempo (16%)
2. El exceso de información (14,2 %)
3. Falta de apoyo técnico (12,1%)

Consideran que existe mucha información irrelevante (11,5%), que si se añade a la falta de experiencia (11,5%) en encontrar recursos, hace *“necesario gastar mucho tiempo buscando lo que necesitas de todo lo que hay, sintetizar y resumir”*.

Por otro lado hay un importante número de docentes (9,1%) que consideran sus equipos obsoletos y con velocidades de conexión (8,2%) insuficientes para desempeñar adecuadamente cualquier iniciativa.

Otro grupo de educadores exponen que nunca trabajarán con las TIC, precisamente por la naturaleza misma de la EA que es vivencial.

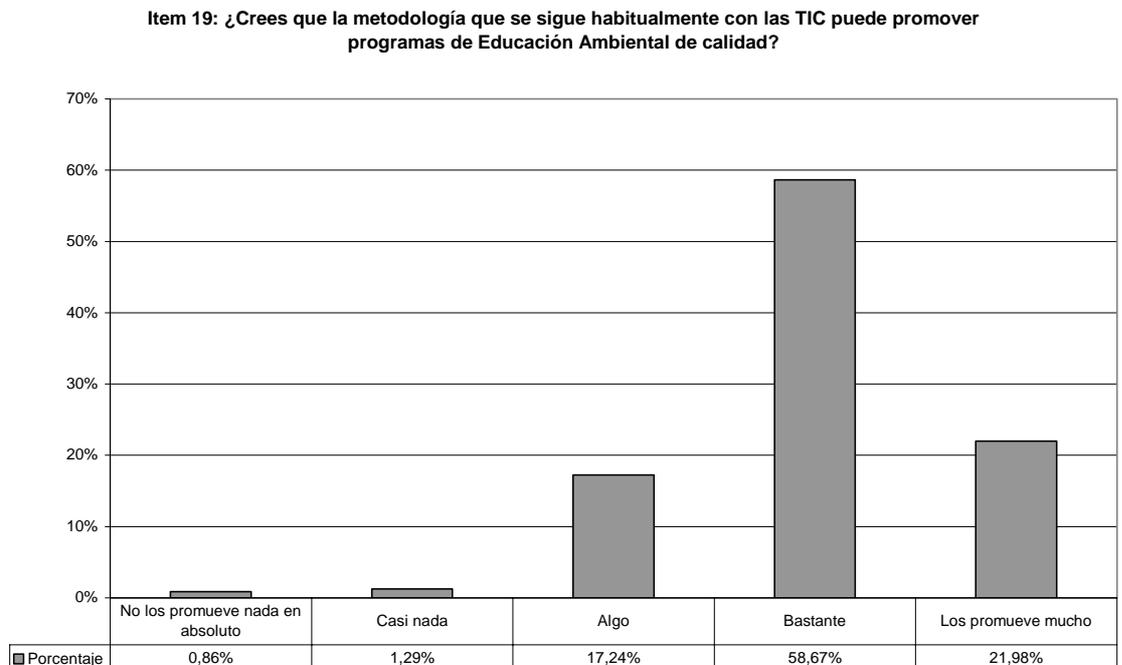
Figura 5.17: Ítem 33



5.3.5.- Metodología de trabajo con las TIC (Categoría G: ítem19)

Existe consenso en que con metodologías TIC se pueden promover programas de EA de calidad, el 80,6 % considera que lo hacen bastante o mucho, y sólo el 2,15% cree que nada o casi nada (figura 5.18).

Figura 5.18: Ítem 19



No obstante se hace hincapié en que esta metodología debe "*estar asociada a la práctica*" y con "*actividades de interacción sionatural*" y que depende considerablemente del tipo de

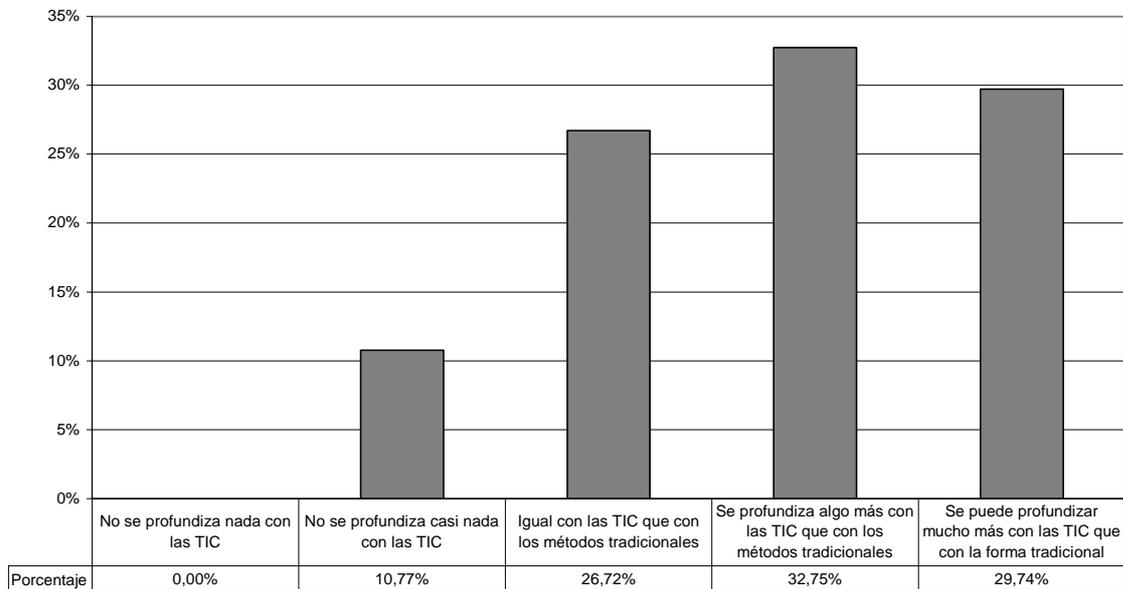
programa ya que “las TIC son herramientas. Por lo tanto los programas educativos serán de calidad o no dependiendo del sustento teórico práctico, no son las TIC las que definirán la calidad pero la pueden cualificar”. Además se deben usar las TIC como complemento, pero no como método único, “hay muchos recursos como foros, e-mail, chat que pueden ayudar a la consecución de los objetivos”.

5.3.6.- Contenidos (Categoría H: ítem 20)

Se percibe que se puede profundizar más o mucho más (62,4%) en los contenidos con el uso de las TIC comparando con la metodología tradicional de la EA frente al 10,7% que considera que no se profundiza nada o casi nada (figura 5.19).

Figura 5.19: Ítem 20

Item 20: ¿Crees que los contenidos pueden profundizarse de igual manera utilizando las TIC, que con la metodología tradicional de la Educación Ambiental?



Internet permite el acceso a mucha más información y “permite consultar cualquier duda que se vaya planteando en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, “las TIC constituyen las herramientas perfectas para profundizar en los contenidos”, pero, “aunque se puede profundizar, dicha profundización depende del nivel de análisis de los contenidos y de la discusión que en conjunto se tenga de los mismos”.

No obstante, el papel del docente y el proyecto en sí se hace fundamental “depende de qué entendamos como metodología tradicional. El enfoque metodológico más acertado es el constructivista, donde se construyan conjuntamente las ideas entre las personas siendo ellos los protagonistas, sinceramente, creo que es bastante difícil con las TIC”

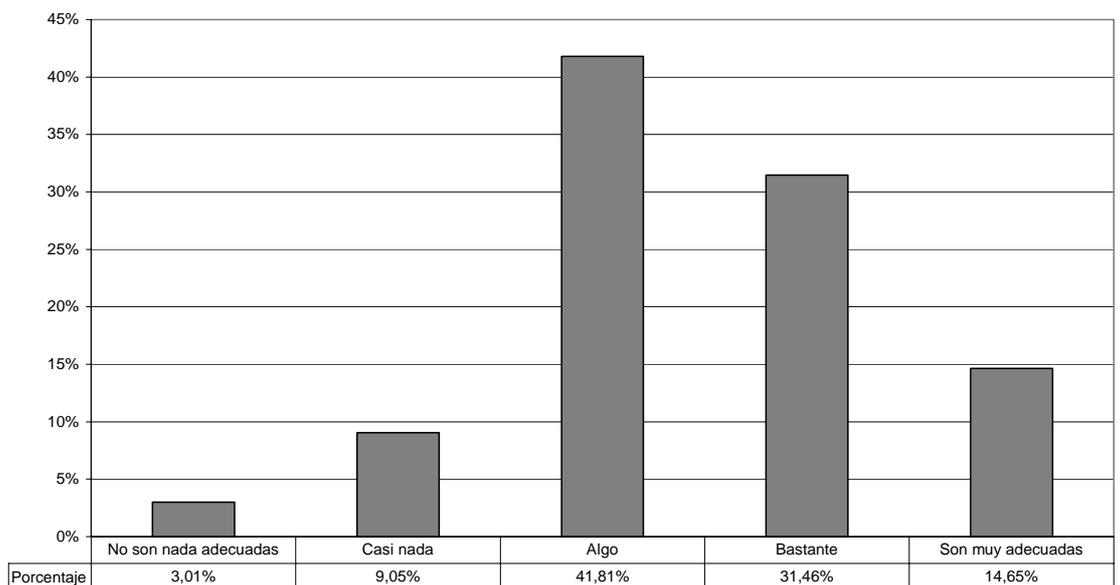
Aunque sería todavía mejor si “se complementaran ambos métodos sin desligarse uno de otro” ya que “nada puede sustituir al contacto vivencial y directo con el medio”.

5.3.7.- Actividades (Categoría I: ítem 21)

La mayor parte de los educadores ambientales defiende la adecuación de las actividades de sensibilización ambiental que habitualmente se promueven a través de las TIC para hacer una adecuada EA (figura 5.20), siendo valoradas como bastante o muy adecuadas por un (46,1%) y considerándose como nada o casi nada adecuadas por un 12,06%, pero hay un grupo importante (41,8%) que no lo tiene tan claro, ya sea porque “*se conocen poco las iniciativas que existen con este tipo de metodologías, y no hay análisis que lo determinen*” por lo que, sería bueno “*establecer estrategias de evaluación que estudien qué propuestas existen y proponer criterios de calidad*”.

Figura 5.20: Ítem 21

Item 21: ¿Crees que las actividades que se promueven habitualmente a través de las TIC resultan adecuadas para una correcta Educación Ambiental?



Muchas iniciativas son “*superficiales y se quedan más en el entretenimiento que en la movilización de las ideas*”, por lo que podrían “*desarrollarse más materiales on line. Actualmente hay muy pocos recursos*”. Hay que intentar que “*la educación a través de las TIC no se convierta en los tradicionales cursos a distancia donde te envían documentación y el alumno se encuentra solo ante "el abismo"*” y por otro lado “*existen muchos programas educativos pero con pautas poco pedagógicas. Además, existen programas subvencionados por empresas muy impactantes con intereses algo oscuros*”

5.3.8.- Usos en EA (Categoría J: ítems 22, 27, 28, 29, 30 y 31)

Los sitios más conocidos por los educadores ambientales son:

1. Wikipedia (26,5%)
2. Educared (19,4%)
3. CENEAM (13,9%)

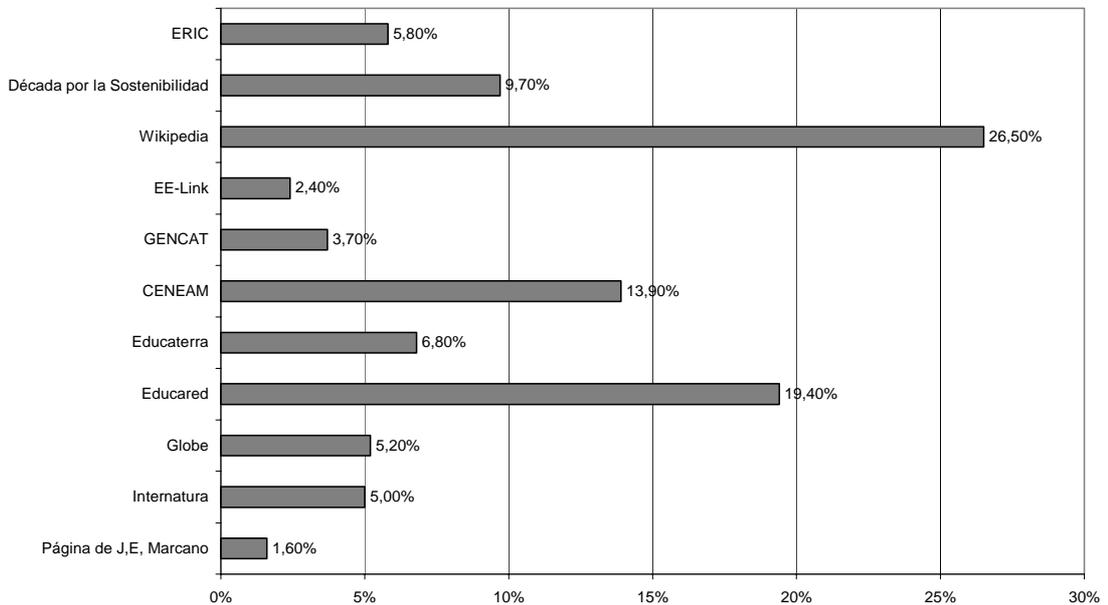
Sólo uno de estos lugares tiene relación directa con la EA y es seguido por la página de la Década por la Sostenibilidad (9,7%) y por las demás, pero con porcentajes mucho menores (figura 5.21).

Llama la atención que la página de J.E. Marcano, que es la que tiene la mayor relevancia en Google si buscamos “Educación Ambiental”, sea la menos conocida por los educadores ambientales.

En cuanto a las direcciones que les hayan resultado útiles, reflejadas en el Ítem 23, son de muy diversa índole, y dependiendo de los intereses y perfil de los usuarios, tal y como dejan ver algunos comentarios: “*No se trata de páginas web concretas, sino de que tienes a tu disposición fuentes de información muy diversas sobre un mismo tema (el tema que estés trabajando en el momento). Pongamos el Cambio Climático: tienes acceso a la página de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, puedes ver qué se decidió en el último encuentro internacional, acceder a artículos de opinión, información científica, puedes contactar con expertos, realizarles consultas, crear foros...*”.

Figura 5.21: Ítem 22

Item 22: ¿Has visitado alguno/s de los siguientes sitios web? (señala las páginas que has visitado)



Podemos destacar varios grupos de páginas web que se resumen en la tabla 5.2.

Tabla 5.2: Páginas web propuestas por los encuestados

Temática	Número de páginas propuestas (N=385)	Número de veces que han sido propuestas por los entrevistados (N=696)
EA	47	93
Educación	46	77
Recursos educativos	38	71

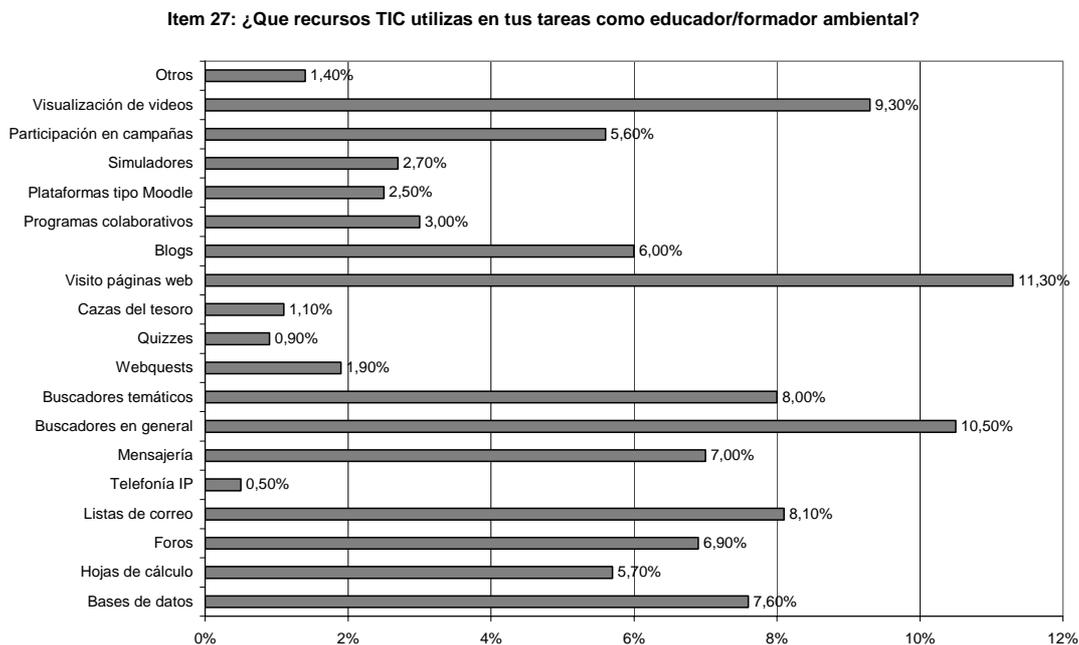
Ecología y Medio Ambiente > Ecología General	30	53
ONGs ambientalistas	29	85
Sostenibilidad	25	32
Turismo sostenible	23	26
Ecología y Medio Ambiente > agua	19	19
Ecología Urbana	18	18
EA y TIC	14	14
Huertos Escolares	12	12
Blogs ambientales	11	11
Organismos y Administraciones Ambientales	11	81
Ecoescuelas	10	52
Ecología y Medio Ambiente > Consumo	8	8
Solidaridad	8	8
Ecología y Medio Ambiente > Cambio Climático	7	7
Ecología y Medio Ambiente > biodiversidad	6	6
Ecología y Medio Ambiente > Energía	6	6
Ecología y Medio Ambiente > Transgénicos	6	6
Programas colaborativos	5	5
Ecología y Medio Ambiente > Residuos	4	4
Ecología y Medio Ambiente > Ruido	1	1
Investigación Educativa	1	1

A partir de las páginas propuestas por los entrevistados, hemos querido hacer una valoración crítica de las mismas para proponer posteriormente algunos índices de calidad.

Entre los usos de las TIC que hacen los educadores ambientales (figura 5.22) para sus tareas profesionales destacan:

1. Visita de páginas web (11,3%)
2. Buscadores en general (10,5)
3. Visualización de videos (9,3%)

Figura 5.22: Ítem 27



Que son los tres usos más sencillos que pueden tener este tipo de herramientas y ninguno de ellos trasciende de forma directa al alumnado ni al objeto de nuestra acción educativa.

Les sigue el uso de las listas de correos (8,1%), buscadores temáticos (8%) y bases de datos (7,6%). Se reduce la utilización de mensajería (7%) o los foros (6,9%) quedando los demás usos prácticamente como marginales.

Los usos más innovadores y con más potencial pedagógico no se usan por parte de los educadores ambientales.

Esas particularidades de las TIC que estos mismos entrevistados habían determinado como especialmente interesantes por sus posibilidades de contactar con distintas realidades a través del trabajo colaborativo (3%), o las simulaciones (2,7%), se dejan a un lado en su tarea educativa, al igual que el uso de webquests (1,9%) o plataformas tipo Moodle (2,5%).

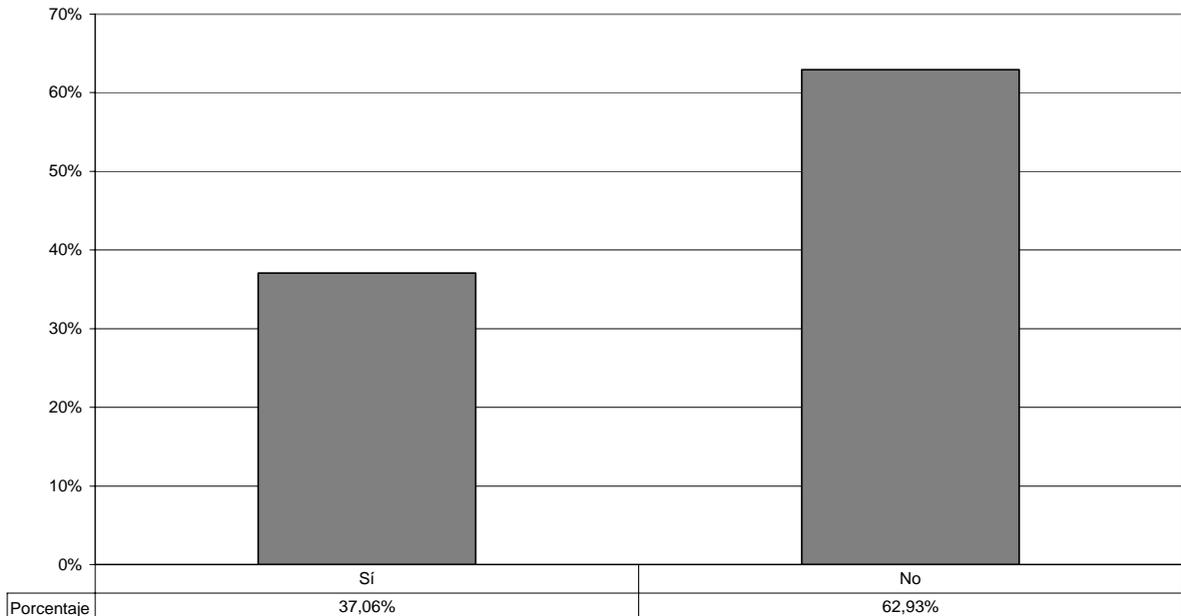
El uso de las TIC en la tarea personal se reduce mayoritariamente a la *“preparación de presentaciones como material didáctico para mis clases”*.

Los educadores ambientales no participan de forma habitual en foros de debate o pertenecen a redes que utilicen Internet para comunicarse (figura 5.23). Sólo el 37% pertenecen a alguna, y eso que se consideran múltiples formas como :

1. Foros o Grupos telemáticos (N=28), tanto de carácter internacional (G-IDEA, Ecourban) como nacionales (Rede Brasileira y Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental, REDELUSO) o locales (Málaga por el Clima, Ecolamanca, Educadores Ambientales de Andalucía)
2. Listas de correos (N=55), como las de distintas asociaciones profesionales o ONGs, como NEREA-investiga, Ecourban, Ecoescuelas, ANEA-E-lilistas, SGEA, APEA, AVEADS, AEA Madrid y listas de diferentes universidades
3. Blogs (N=3), como Ecourban Blog.
4. Redes Sociales (N=6), en Ning o Ecourban

Figura 5.23: Ítem 28

Item 28: ¿Pertenece a algún foro de debate o red de educadores ambientales que utilice Internet para comunicarse?



La mayor parte de este tipo de iniciativas surge tras la realización de algún curso o encuentro y son de reciente creación, mientras que existen pocos grupos consolidados en el tiempo que mantengan activo este tipo de metodología y algunos de los encuestados participa *”no en forma fija, pero efectúo comentarios en sitios que tratan la problemática y en muchos hago aportes de trabajos para el aula”*.

Por lo que hemos podido ver revisando la actividad de los foros y redes, en los que se nos ha permitido el acceso (REDAM, G-IDEA, CONAM, Educadores Ambientales de Andalucía, Grupo Iberoamericano de discusión ambiental y otros).

El 62,6% de los encuestados desconoce lo que es un programa colaborativo, frente al 37,5% que sí dice conocerlo, este porcentaje, de por sí significativo se hace extremo cuando

recurrimos a preguntar quién ha participado en uno de ellos, llegando sólo al 4,7%, como puede verse en las figuras 5.24 y 5.25.

Además, dentro del grupo que dicen conocer lo que es un programa colaborativo y haber participado en alguno, se refieren a cursos virtuales, que nada tienen que ver con este tipo de proyectos, lo que reduciría todavía aún más el porcentaje de personas que conocen y hayan participado en ellos.

Figura 5.24: Ítem 29

Item: 29: ¿Sabes lo que son los programas colaborativos?

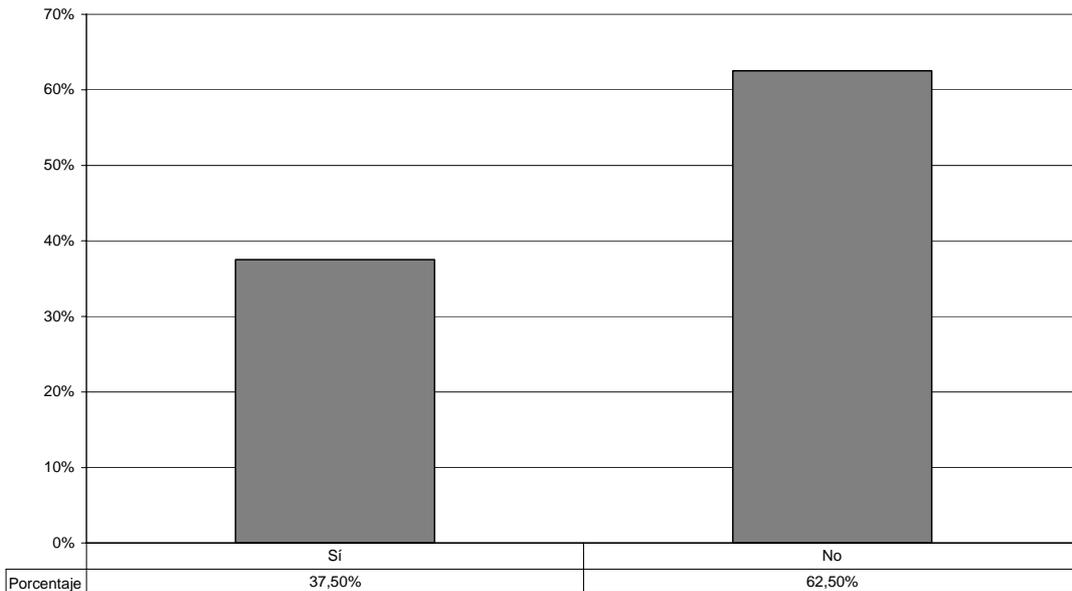
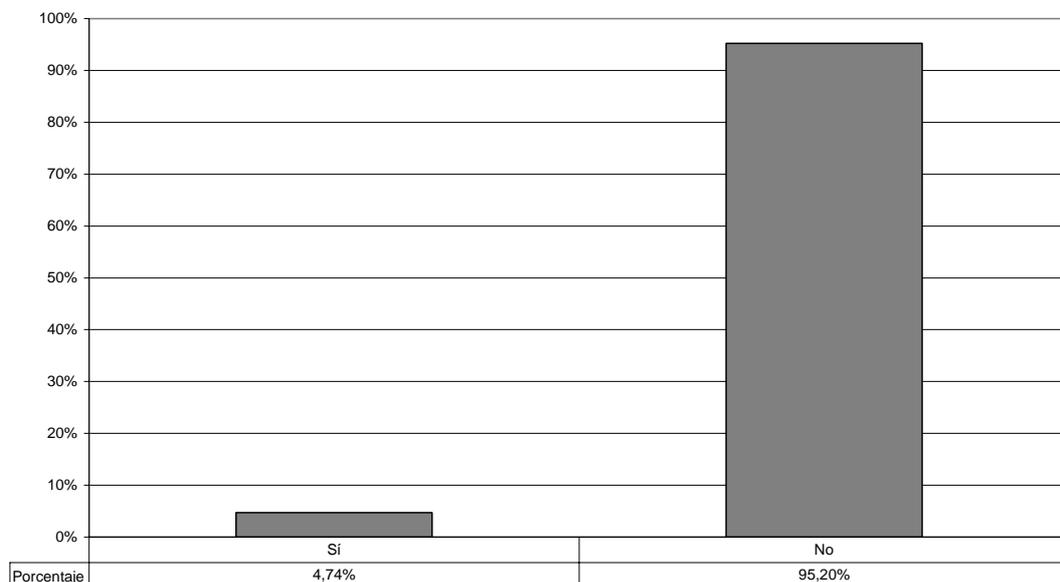


Figura 5.25: Ítem 30

Item 30: ¿Has participado en alguno?



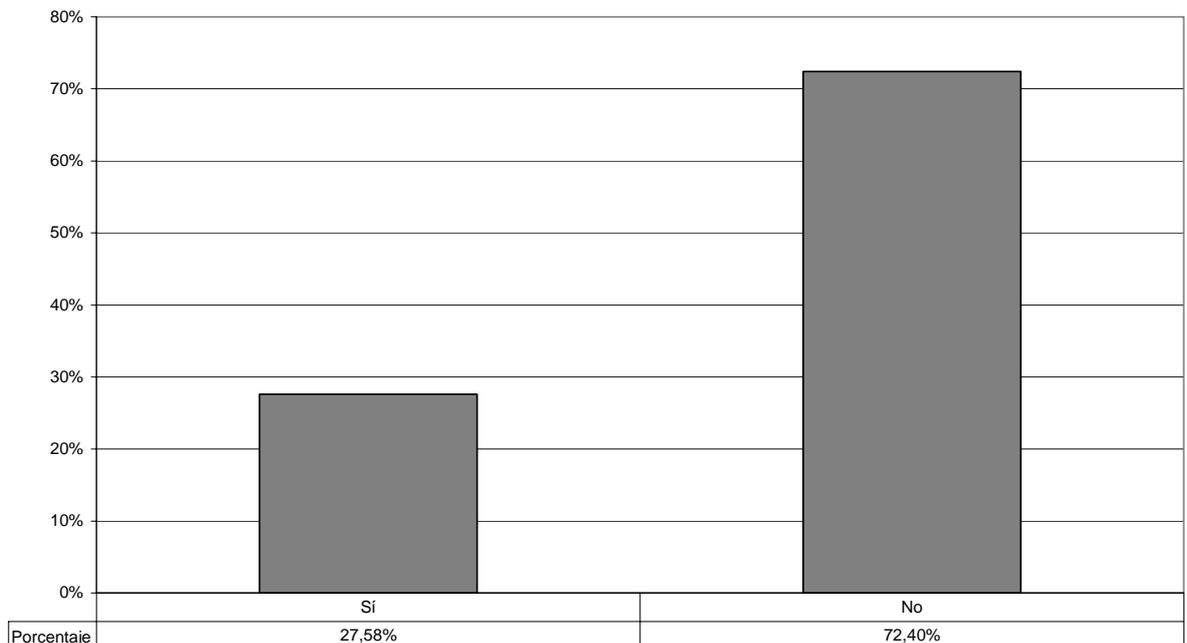
Entre los programas que conocen los entrevistados destacan:

1. Ecourban
2. Aulas hermanas
3. Carta de la Tierra
4. Red Escolar
5. Iearn
6. Red TELAR
7. ENO
8. Young Reporters for Environment
9. Globe

Tampoco parece que la utilización de los blogs constituya una herramienta útil para los educadores ambientales, ya que sólo el 27,5% los utiliza como fuente de información habitual (figura 5.26).

Figura 5.26: Ítem 31

Item 31: ¿Utilizas algún blog como información relacionada con temas ambientales?



En el Ítem 32 se refleja que los educadores ambientales recurren a los buscadores con distintos intereses y dependiendo de su perfil profesional buscando, entre otras cosas información sobre:

- 1.-Recursos y contenidos (N=163) para sus clases, de lo más variado y que coinciden con las tendencias del Ítem 23.
- 2.- Recursos para la mejora profesional y autoformación (N=70)
- 3.-Metodología didáctica (N=39)

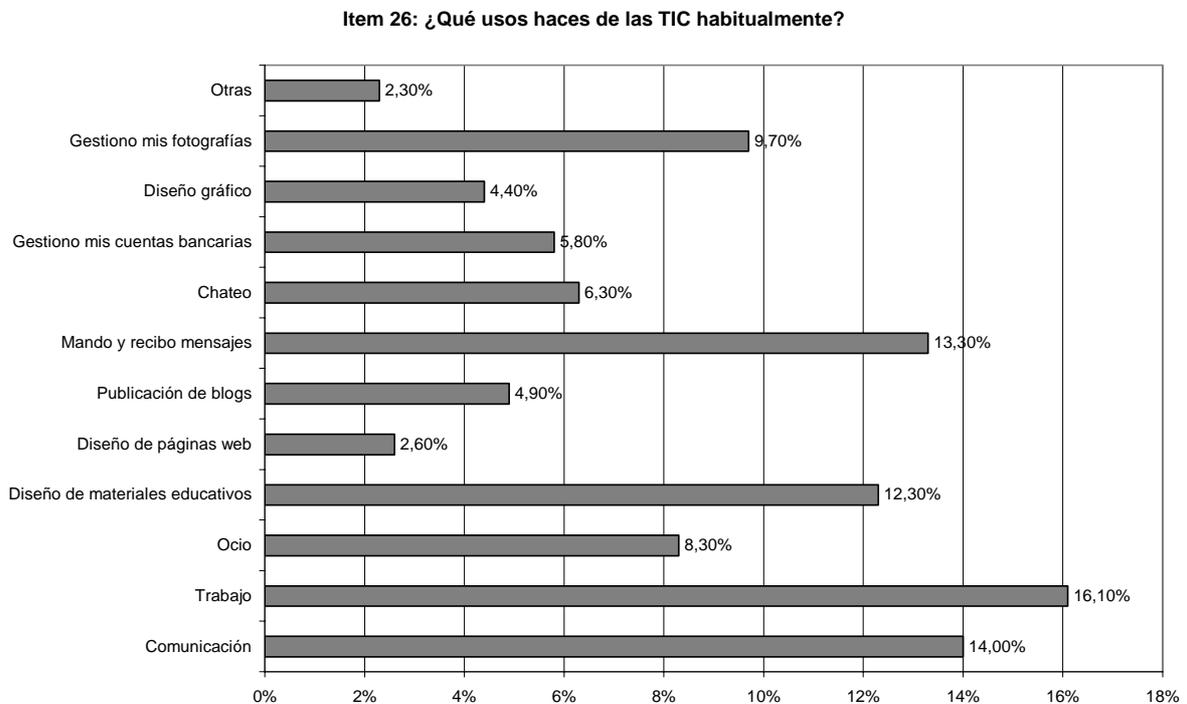
5.3.9.- Usos no relacionados con la EA (Categoría K: ítem 26)

Los educadores ambientales utilizan las TIC en su vida diaria, preferentemente para:

- 1.-El trabajo (16,1%)
- 2.-Como medio de comunicación (14%)
- 3.-Mandar y recibir mensajes (13,3%)
- 4.-Diseño de materiales educativos (12,3%)

Tal y como queda reflejado en la figura 5.27.

Figura 5.27: Ítem 26



Parece ser, a tenor de los resultados que este colectivo no hace un uso exhaustivo de las posibilidades que presentan, y lo restringen fundamentalmente en sus tareas profesionales más que al ocio.

5.3.10.- Otros (Categoría L: ítem 35)

Los comentarios generales de los encuestados en el Ítem 35, podemos englobarlos en tres tendencias:

- 1.-Argumentos favorables (N=27)
- 2.-Argumentos críticos (N=56)
- 3.-Propuestas de futuro (N=69)

1.- Argumentos favorables (N=27)

Las TIC constituyen *“una herramienta indispensable de la cual hoy en día no podemos prescindir, y que es necesario que la mayoría de los educadores ambientales hagan uso de las mismas en sus espacios de trabajo y sobre todo, promover un uso más extensivo a otros educadores”*. Además *“está muy buena la incorporación de las TIC a la educación en general y a la EA específicamente porque además de actualizar respecto a temas relacionados al medio ambiente, hacen que los educadores se “animen” a usar las tecnologías para poder acceder a esa información”*.

Es un recurso importante y *“productivo, siempre y cuando se sepan utilizar y la información ambiental de base sea válida y confiable”*.

El uso de las TIC *“en la enseñanza de las ciencias es muy importante y especialmente en la EA ya que puede ayudar a través de los recursos que ofrece una sensibilización del alumnado y propuestas de trabajo que superen las fronteras de lo local por las posibilidades comunicativas que permite”*.

Cada vez se utilizan más en todos los ámbitos, pues *“el proceso mismo de globalización nos lleva a ello y su uso es de suma importancia en cualquier temática a tratar”*, ya que *“logran una mayor conciencia ambiental que otros métodos”*.

2.-Argumentos críticos (N=56)

El uso de las TIC *“es muy conocido, pero poco utilizado en EA”*, por un lado porque los educadores ambientales no están formados o porque el alumnado es poco crítico.

No sólo es necesaria la formación en la parte técnica, sino también una reflexión metodológica que se hace difícil para muchos profesionales, sobre todo en países en vías de desarrollo o comunidades rurales, donde el acceso a Internet es escaso, cuando no inexistente y los equipos obsoletos.

Los proyectos TIC que se presentan, en muchos casos *“no están realizados por educadores ambientales, sino por técnicos o docentes que jamás han trabajado la EA”* o *“están promovidos por campañas institucionales desnaturalizadas”*.

En algunos casos se considera que se hace un uso inapropiado de estas herramientas y *“hay educadores ambientales que están entrando casi directamente en los métodos TIC y en parte se está relegando la experiencia directa en la calle, en el parque, en la playa, etc.”* y en ocasiones *“se hace un uso indiscriminado basado en la novedad y la necesidad de impresionar, descontextualizado por tanto del contexto educativo en el que se enmarca y del currículum”*.

“Hay docentes que se manejan en forma creativa y acertada pero hay otros que por desconocimiento de la tecnología menosprecian el recurso y pierden la posibilidad de interactuar con docentes y alumnos de otros sitios con problemáticas similares pero en distintos contextos”.

Puede que exista *“dificultad para adaptar contenidos presentes en la WEB con los diferentes contextos culturales, educativos y económicos de los usuarios. Las TIC pudieran ser un factor de uniformización cultural y dominación como lo ha intentado ser la TV. Aunque bien manejados pudieran apoyar procesos de respeto y apoyo por la diversidad cultural, la equidad y la justicia social”*.

“Las experiencias que te podrían ayudar hay que buscarlas contextualizadas y hay poca literatura colgada. Y cuando no están contextualizadas suelen ser demasiado generales. Además hay mucho material (recursos) con el que no estoy de acuerdo, porque se suelen basar en comportamientos pro-ambientales y son poco críticos”.

3.-Propuestas de futuro (N=69)

Si queremos hacer un buen uso de las TIC en EA, hace falta que concurren varios factores:

- a. Investigación y reflexión sobre el tema
- b. Formación
- c. Financiación y recursos

Por eso se valora muy positivamente este tipo de trabajo que estamos desarrollando. Sólo a través de una investigación *“seria, crítica y responsable se podrá planificar metodológicamente el camino a seguir”*.

Hacen falta *“grupos de trabajo, redes sociales y plataformas educativas para promover estrategias de futuro utilizando las TIC con criterios de calidad”* y poder desarrollar *“herramientas educativas que puedan servir para promover la EA”*

Se ha de intentar la alfabetización previa en el uso del recurso informático y en el conocimiento del abanico de estrategias y posibilidad para aprovechar pedagógicamente sus potencialidades, además *“no sólo para el ámbito formal, sino para el informal”*.

Tanto el *“profesorado como el alumnado necesita formarse adecuadamente en el uso de las TIC”* por lo que se hace necesario una *“oferta formativa amplia y al alcance de todos”*

La difusión de las experiencias exitosas es importante *“para adoptarlas y adaptarlas a las realidades de cada lugar”*, pero todo esto no será posible *“mientras no hayan vías de financiación adecuadas para la adquisición de equipos y el mantenimiento de los mismos”*.

CAPÍTULO 6

FASE 3 DE LA INVESTIGACIÓN:

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE PROGRAMAS COLABORATIVOS MEDIOAMBIENTALES A TRAVÉS DE INDICADORES EMPÍRICOS

“...la técnica, que puede mucho, evidencia que somos poco. Esto supone para el orgullo del hombre, en cierto modo, una humillación, pero también una toma de conciencia. Miguel Delibes

6.1.-Objetivos y punto de partida

En el capítulo anterior vimos cómo uno de los ámbitos donde los educadores ambientales tenían la posibilidad de desarrollar experiencias TIC podía ser la participación y el diseño de los programas colaborativos. En este apartado y en el siguiente vamos a realizar un acercamiento a este tipo de proyectos educativos, para ello vamos a ver qué tipos de programas existen en Internet, realizaremos una propuesta de indicadores para la valoración de dichos programas y posteriormente evaluaremos uno de ellos con el propósito de hacer propuestas generalizables para el diseño de futuros proyectos colaborativos (ver Figura 6.1).

Aunque dividiremos en dos capítulos este apartado, dada la relación que existen entre ellos la justificación e introducción sería común para ambos.

Tal y como planteamos al inicio de este trabajo, existen tres propuestas de partida que nos gustaría explicar con estos dos capítulos:

- PP.4.-Los programas colaborativos constituyen una buena herramienta para hacer EA para la Sostenibilidad en los centros educativos pero se integran con mucha dificultad en el currículo escolar.
- PP.5.-Existen muchos programas colaborativos pero con pautas poco normalizadas y escasamente adaptados a la realidad hispana.
- PP.6.-Es factible evaluar los programas colaborativos de EA teniendo en cuenta aspectos relacionados con tres ámbitos muy diferenciados: EA, EaD y TIC

De igual forma, entre las preguntas-guía de este trabajo que queremos explicar en el capítulo 6, destacan:

- P.2.-¿Cómo son las propuestas que se encuentran actualmente a disposición de los docentes desarrolladas con TIC aplicadas a la EA?
- P.3.-¿Cuáles son los principales fundamentos de las corrientes de EA que se van a considerar para estimar que el modelo es efectivo?
- P.5.-¿Qué piensan y cómo usan los educadores ambientales las TIC en su labor para hacer Educación para la Sostenibilidad?
- P.6.-¿Qué criterios de calidad hay que aplicar para analizar los programas colaborativos de EA que existen en Internet?
- P.7.-¿Qué ventajas y dificultades encuentran los educadores ambientales al participar en un programa colaborativo de EA?

Para darle explicación, nos planteamos una serie de objetivos generales:

- O.G.2.-Analizar las propuestas que se nos ofertan a través de las TIC para hacer EA.
- O.G.3.-Indagar sobre el estado de la cuestión en lo referente a la EA y el uso de las TIC.
- O.G.6.-Definir criterios de calidad para la creación de programas colaborativos de EA a través de Internet.

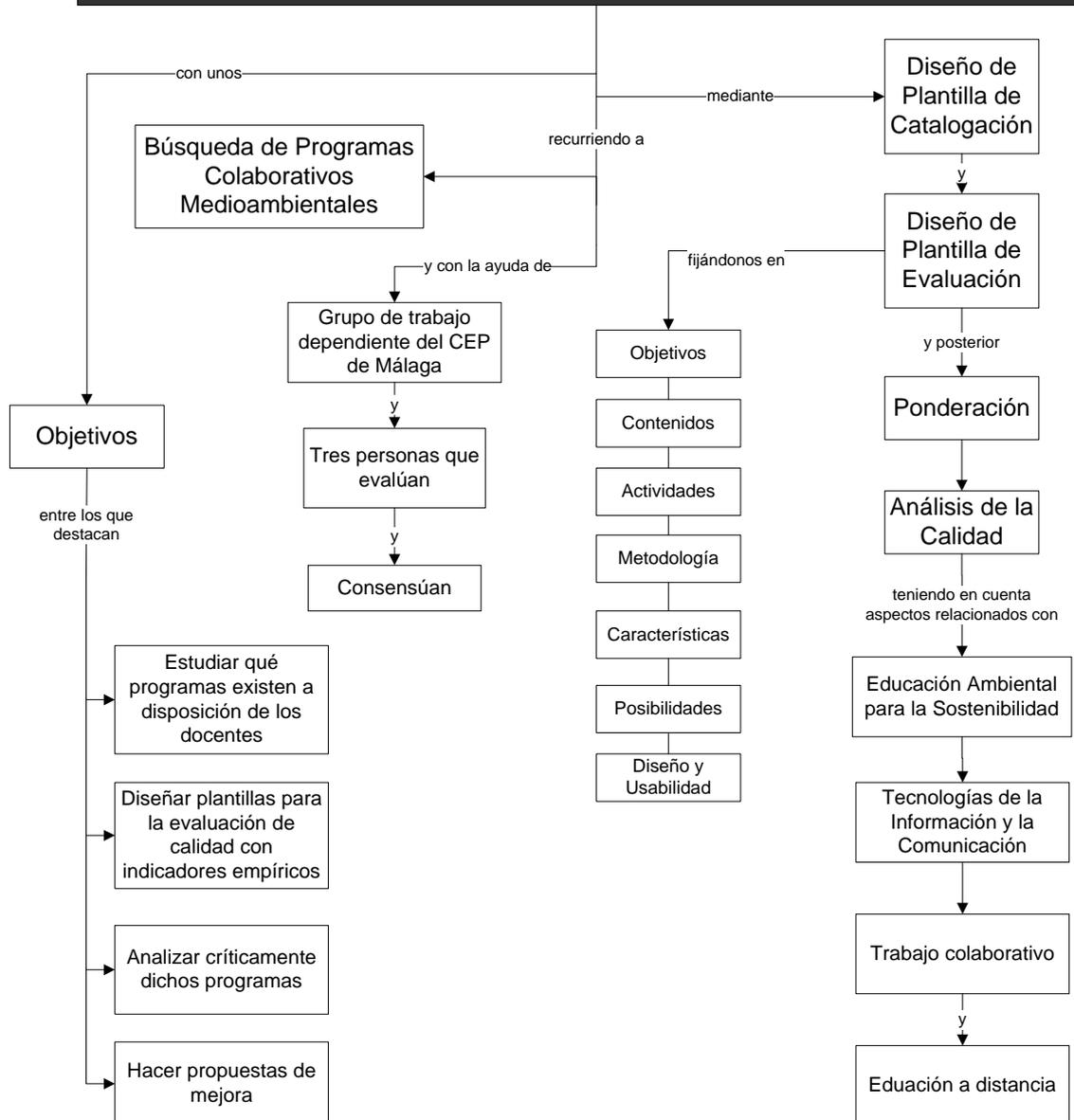
Con unos objetivos específicos claros, que son donde desemboca la investigación de estos dos capítulos:

- O.E.2.-Realizar una prospección de los programas colaborativos medioambientales que podemos encontrar en la Web

- O.E.2'.-Abordar un análisis descriptivo de varios programas colaborativos medioambientales
- O.E.3.-Analizar e integrar de manera pertinente los fundamentos teóricos de *Educación Ambiental, Trabajo cooperativo-colaborativo y TIC aplicadas a la educación* a nuestra propuesta.
- O.E.5.-Estudiar y evaluar exhaustivamente un programa colaborativo.
- O.E.5".-Crear un grupo de trabajo de docentes interesados en TIC y EA.
- O.E.6.-Elaborar plantillas de evaluación de la calidad para programas colaborativos.

Figura 6.1: Fase 3 de la investigación

FASE 3 DE LA INVESTIGACIÓN ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS COLABORATIVOS MEDIOAMBIENTALES A TRAVÉS DE INDICADORES EMPÍRICOS



Dada la dificultad que nos encontrábamos a la hora de valorar adecuadamente los programas educativos en los que estábamos participando en nuestro centro educativo y que, a nuestro juicio, los programas colaborativos constituyen una de las herramientas TIC que mejor cumplen los objetivos generales de la EA y poseen todas las ventajas que este tipo de metodología pone a disposición de los docentes, nuestra propuesta investigadora se basa en un análisis directo de los programas colaborativos que existen en Internet relacionados con temas ambientales y dirigidos a la Educación Secundaria, para ello vamos a diseñar una herramienta de evaluación que permita valorar la calidad de cada uno de estos programas, para poder tener criterios más fiables a la hora de elegir alguno de ellos para trabajar con nuestro alumnado.

Existen una importante cantidad de iniciativas ambientales en Internet de diferente índole, pero en nuestra preocupación de ir más allá y preguntarnos si se puede hacer EA para la Sostenibilidad en la enseñanza formal utilizando Internet como vía de comunicación, encontramos los programas colaborativos como la mejor herramienta para llevar a cabo esta tarea.

En nuestra tarea docente hemos comprobado que este tipo de programas constituyen una buena herramienta para hacer EA para la Sostenibilidad en los centros educativos y con alumnado de secundaria, experiencia que dejaremos reflejada y debidamente justificada en el capítulo 9 (fase 6 de la investigación).

Sin embargo, nos encontrábamos con una dificultad añadida, como era la de integrar los programas colaborativos sobre EA en la enseñanza formal, que a nuestro parecer lo hacen con mucha dificultad en el currículo escolar.

Por ello, empezamos a investigar qué programas colaborativos existen en Internet sobre EA y cuáles serían más adecuados en nuestra tarea, dándonos cuenta de que existen muchos programas colaborativos pero con pautas poco normalizadas y con escasa solvencia pedagógica. A partir de aquí nos planteamos la posibilidad de evaluar estos programas y establecer una pauta de comparación y propuestas de mejora.

Con este propósito, nos dimos cuenta de que existen múltiples iniciativas para la evaluación de entornos de aprendizaje, pero que para lo que a nosotros nos interesaba habría que completarla con otros campos de conocimiento, muy diferenciados, como son: EA, EaD (Educación a Distancia) y TIC (Figura 6.2).

Todo ello se traducirá en:

1. Estudiar cuáles son los programas colaborativos medioambientales que existen en Internet enfocados a Secundaria.
2. Diseñar una plantilla para la evaluación con indicadores empíricos sobre la calidad de los programas de EA con soporte TIC.
3. Analizar críticamente dichos programas.
4. Realizar una evaluación exhaustiva de uno de ellos por parte de los participantes del mismo.
5. Hacer propuestas para la mejora y el diseño de programas colaborativos medioambientales dirigidos a la Educación Secundaria, para crear un programa propio.

Figura 6.2: Aspectos que hemos de valorar en nuestra investigación



6.2.-Análisis de datos y discusión de resultados

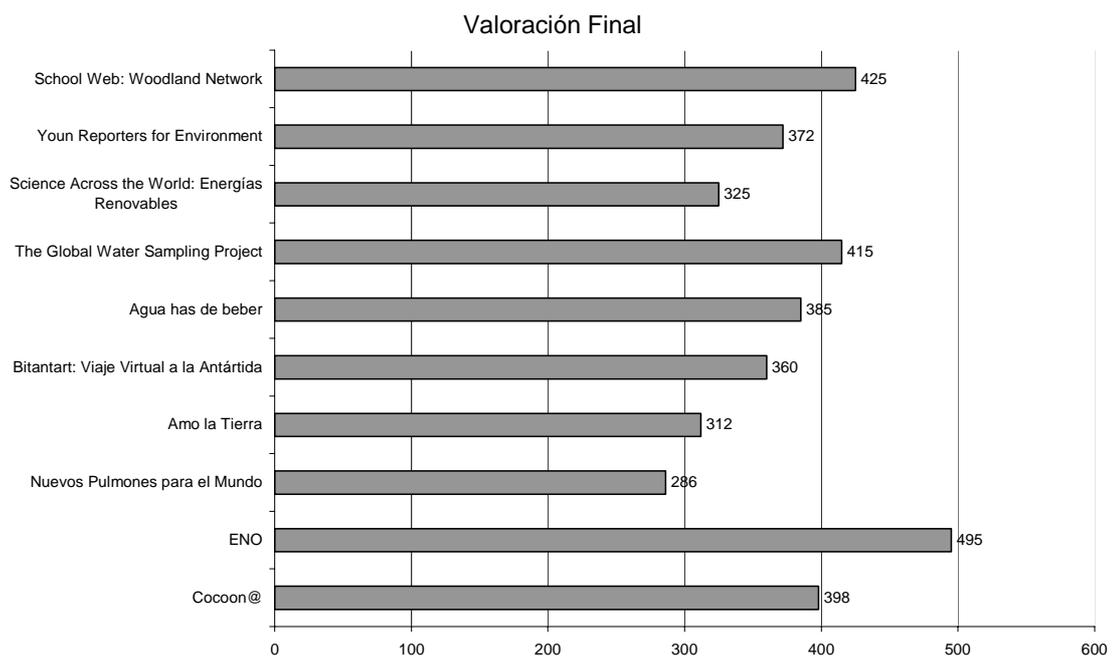
Una vez realizado el análisis de cada uno de los programas antes mencionados, obtenemos una tabla (ver tabla 6.1), en la que se pueden observar la valoración que se hace para cada una de las categorías estudiadas y una serie de gráficas en las que se resumen los valores obtenidos para cada categoría en cada uno de los programas estudiados (ver anexo 6.3):

Tabla 6.1										
Valoración de los programas por categorías estudiadas										
Categoría	PROGRAMA COLABORATIVO (Ver tabla 6.1)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Objetivos	72	68	51	64	26	63	70	54	56	62
Contenidos	42	57	36	26	47	49	54	41	44	45
Actividades propuestas y tareas a realizar	65	73	57	46	54	69	54	47	60	67
Metodología	55	68	37	44	53	62	50	46	48	69
Características del programa	49	53	38	28	53	47	42	45	40	57
Posibilidades de desarrollo del programa y participación	53	80	34	40	38	44	41	49	63	57
Sistemas de evaluación	10	36	19	40	34	17	56	20	21	21
Usabilidad, aspectos técnicos, estéticos y de diseño	52	60	14	24	55	34	48	23	40	47
TOTAL	398	495	286	312	360	385	415	325	372	425

Quedando reflejado la valoración total de cada programa en la figura 6.3.

Dicho esto, el programa mejor valorado sería el “ENO (*Environmental On-line*)” con una puntuación de 495 y el menos valorado “Nuevos Pulmones para el Mundo” con 285. Si se desea ver la valoración desglosada de cada una de las categorías y subcategorías para los programas estudiados se recomienda consultar el Anexo 6.4.

Figura 6.3.-Valoración final de los programas estudiados



El cálculo de la fiabilidad de la Escala de Evaluación de los Programas Colaborativos a partir del coeficiente alfa de Cronbach es de 0,94(Anexo 6.1). Un valor altamente aceptable para escalas de esta naturaleza.

6.2.1.-Aspectos generales de los programas estudiados

Se han estudiado diez programas colaborativos intentando que sean lo más representativos posible de lo que existe en la Red e intentando cumplir una serie de requisitos mínimos, tal y como viene reflejado en apartados anteriores, sin embargo hemos hecho un repaso exhaustivo de los programas existentes que nos permite tener una visión general muy realista de lo que se está haciendo en este ámbito.

Las iniciativas estudiadas suelen formar parte de otras propuestas educativas de mayor calado, actuando como herramientas complementarias para otros proyectos educativos, como ocurre en el programa Ecoescuelas. En nuestro caso forman parte de Redes de Trabajo Colaborativo como IEARN Internacional, IEARN Pangea, Red Telar, LaceNet u otros, de manera que las propuestas no son independientes.

La mayor parte de los programas colaborativos que existen están en inglés y son de origen norteamericano fundamentalmente, de hecho la principal Red Internacional que se dedica a este tipo de metodología (IEARN) procede de Estados Unidos, en el territorio español destacan las propuestas que vienen desde Cataluña.

Lo primero que llama la atención es la diversidad de iniciativas en cuanto a cantidad y calidad, si nos fijamos en las categorías de estudio que nos planteamos al principio de este trabajo, de manera que se hace muy difícil establecer pautas de clasificación, catalogación y normalización.

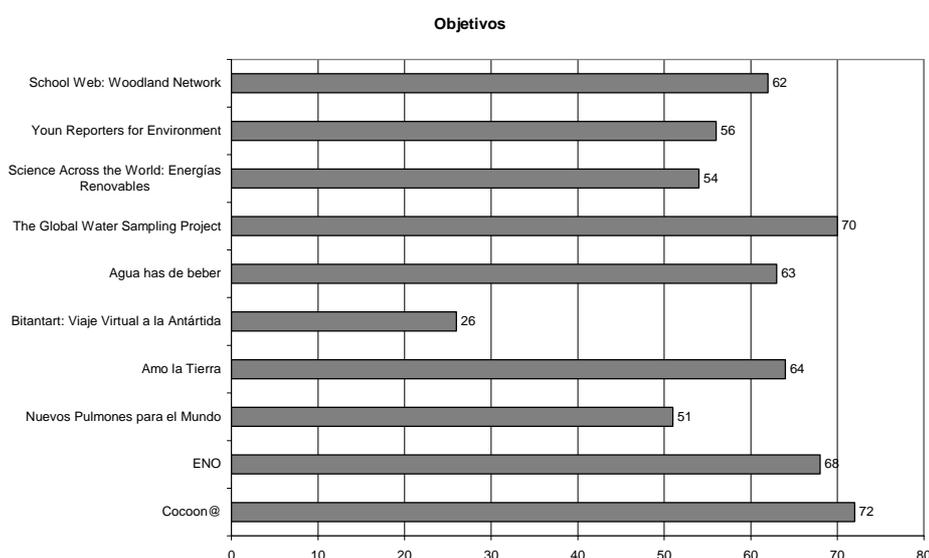
Esa diversidad se manifiesta en:

- **Duración:** que varía entre dos semanas de algunos proyectos y todo el curso escolar, en el caso de ENO.
- **Tecnología usada:** desde un simple intercambio de archivos a través del correo electrónico (Amar la Tierra) hasta la utilización de teléfono móvil para mandar informes a una base de datos compartida (School Web Woodland Network).
- **Habilidades técnicas que necesitan los alumnos:** desde el sencillo uso de búsqueda en Internet hasta la utilización de complejos entornos colaborativos o bases de datos, diseño por ordenador, creación de páginas web y blogs.
- **Materiales necesarios:** Aunque por su naturaleza parten de la base de ordenadores y conexión a Internet, pueden ser necesarias otras infraestructuras como escáner, cámara digital, teléfonos móviles o video.
- **Productos a realizar:** desde un simple texto o dibujo hasta la publicación profesional de materiales impresos.
- **Sistemas de evaluación:** algunos programas carecen por completo de sistemas de evaluación, mientras que otros poseen plantillas para la evaluación de los alumnos o el mismo programa. Se trata uno de los puntos débiles de los programas estudiados.
- **Entorno:** Desde sencillísimas páginas web, hospedadas en servidores ajenos (lo que dificulta su búsqueda y acceso) hasta diseños profesionales (La Isla Cocom@) y con dominio propio (Young Reporters for Environment).

6.2.2.-Aspectos sobre los objetivos del programa

Los objetivos que proponen son muy diversos en función de las perspectivas de cada uno de ellos. Aunque en la mayor parte los objetivos generales se plantean claramente y vienen definidos con menor o mayor fortuna (como es el caso de “Cocoon@” y “The Global Water Sampling Project”, con valoraciones de 72 y 70 respectivamente), en otros los objetivos de las actividades que se realizan no están fundamentadas en ningún objetivo específico, ni se relacionan con el curriculum escolar vigente y mucho menos se hacen de forma explícita, lo que provoca que la valoración baje considerablemente, como es el caso de “Bitantart” con una valoración de 26 o “Nuevos Pulmones para el Mundo”, con 51 (ver figura 6.4).

Figura 6.4: Valoración de los objetivos en los programas estudiados



Consideramos este aspecto como uno de los puntos débiles de esta categoría, no obstante entendemos que es difícil conjugar el carácter internacional del proyecto con su adaptación concreta a una realidad de un país, que en muchos casos difiere considerablemente de la de otros.

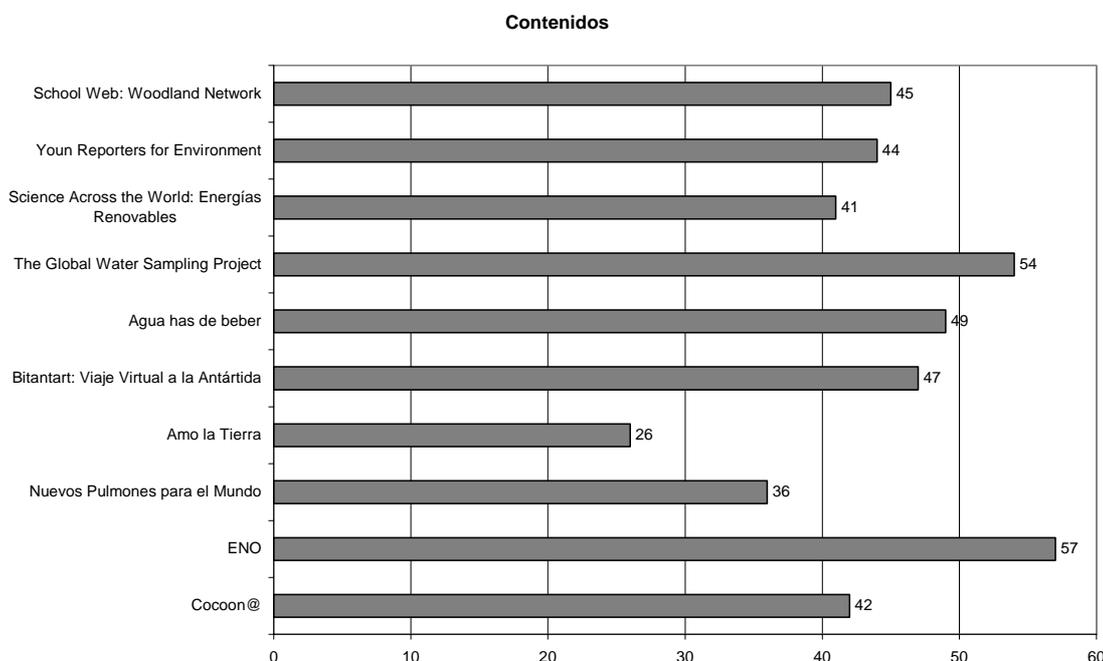
En clave positiva, los objetivos suelen tener en cuenta la relación con el entorno próximo de los estudiantes (exceptuando “Bitantart” que se refiere a la Antártida) y son coherentes con los propósitos de la EA. En los objetivos, suele plantearse la adquisición de conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para entender la interdependencia entre los seres vivos y la repercusión de los seres humanos en la naturaleza, e intentan sensibilizar sobre las relaciones entre economía-sociedad-medio para promover la participación ciudadana para mejorarlas.

6.2.3.-Aspectos sobre los contenidos del programa

Tal y como habíamos planteado anteriormente, los contenidos son coherentes en líneas generales con los aspectos más relevantes de la EA y está equilibrada la presencia de esos aspectos, sin sobredimensionarse ningunos (figura 6.5).

El aspecto peor valorado es el punto de partida, ya que no se consideran los conocimientos previos de los alumnos participantes por parte del profesorado que lleva a cabo el programa, lo que directamente abortaría el carácter constructivista del proyecto educativo.

Figura 6.5: Valoración de los contenidos en los programas estudiados



En algunos programas, como “Amo la Tierra” o “Nuevos Pulmones para el Mundo” (con una valoración de 26 y 36 respectivamente) los contenidos quedan muy difusos, no se desglosan en procedimentales, conceptuales o actitudinales ni se hace referencia a competencias específicas de los alumnos.

La adecuación de la cantidad, calidad y valor científico de los contenidos a los alumnos a los que se dirige el programa es variada, resultando muy relevante en ENO (Valoración=57) y “The Global Water Sampling Project” (Valoración=54), mientras que otros proyectos los contenidos no se actualizan, ni tienen una visión transversal y sistémica, factor que consideramos importante para los proyectos de EA.

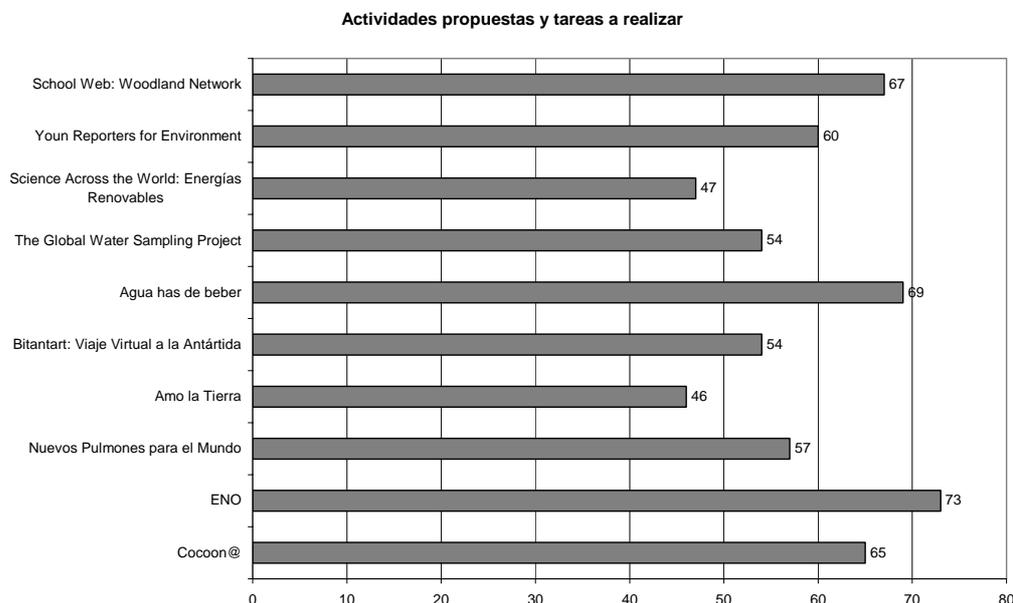
En algunos casos, como en “BitAntart” o “ENO”, se favorece el contacto directo con científicos reales, lo que incrementa la motivación de los estudiantes y da fiabilidad científica al programa educativo.

6.2.4.-Aspectos sobre las actividades propuestas y tareas a realizar

La coherencia de las actividades propuestas y tareas a realizar con respecto a los objetivos y contenidos se valoran muy positivamente en cuatro de estos programas, como son “Cocoon@” (valoración 65), “School Web” (valoración 67), “Agua has de beber” (valoración 69) y “ENO” (valoración 73). Además, en estos casos la puntuación es elevada porque tienen una relación directa con los contenidos medioambientales más relevantes del currículum escolar, estimulan la creación de equipos y el carácter grupal y, sobre todo, porque provocan una intervención directa en el entorno intentando promover relaciones afectivas con el mismo. Este último punto, creemos que es definitivo en toda propuesta de EA, pero no se contemplan en

algunas iniciativas como “BitAntart” o “The Global Water Sampling Project”, que se restringen a actividades en el aula, sin intervención en el medio (ver figura 6.6).

Figura 6.6: Valoración de las actividades propuestas y tareas a realizar en los programas estudiados



Estos aspectos se dejan muy de lado, cuando no se carece absolutamente, en el caso de “Science Across the World” (valoración 47) o “Amo la Tierra” (valoración 46).

Se valora especialmente el carácter constructivista de algunas propuestas, como las de ENO, en el que el aprendizaje se centre en el alumnado y sean ellos quienes intervengan de forma definitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que en última instancia va a desembocar en una mayor motivación, justo lo opuesto que hace “BitAntart”.

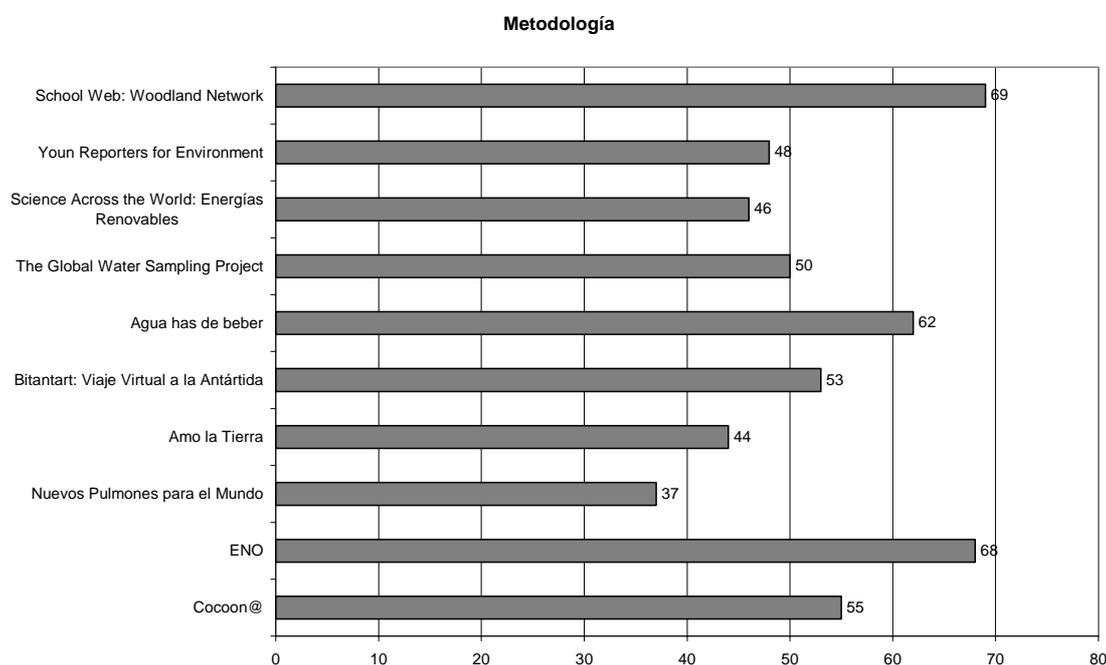
También se valora positivamente la variedad de tareas y actividades propuestas, como las de “Young Reporters for Environment”, que permite más posibilidades de adaptación por parte de los educadores a su realidad particular.

La práctica totalidad de los programas hacen propuestas de actividades educativas, no sólo lúdicas, existe una adecuación a los niveles de los participantes a los que va dirigido el programa y no van se destinan solamente a la comprensión de contenidos conceptuales.

6.2.5.-Aspectos sobre la metodología del programa

De nuevo, los programas mejor valorados coinciden en ofrecer la oportunidad de intervenir con alguna acción a favor del medio inmediatamente después de haber presentado los contenidos, como es el caso de “ENO” y “School Web”; mientras que en el polo opuesto están “Cocoon@”, “Nuevos pulmones”, “BitAntart”, “Agua has de beber” y “The Global Water Sampling Project” (ver figura 6.7).

Figura 6.7: Valoración de la metodología en los programas estudiados



“Amo la Tierra” estaría dentro del primer grupo, sin embargo su puntuación disminuye debido a que creemos importante que el material se presente con una secuencia lógica en la que estén claros los pasos a seguir para abordar los distintos contenidos, aspecto muy poco cuidado en este programa, en “Nuevos Pulmones para el Mundo” y en “Young Reporters for Environment”.

La planificación curricular de los programas debe facilitar la tarea de los educadores siempre que sea posible, dificultando lo mínimo la dinámica habitual de las clases tanto en horarios como en distribución de aulas, en este aspecto los programas peor valorados son “Young Reporters for Enviroment” y “Amo la Tierra”.

En casi todos los programas la metodología propuesta favorece el cumplimiento de los objetivos y la adquisición de los contenidos propuestos inicialmente, sólo en los dos programas menos valorados podemos observar una separación de ambos aspectos, lo que hace que el índice de valoración disminuya considerablemente.

Aunque la mayoría de los programas cultiva en el alumno formas de expresión personal diversas, no centradas exclusivamente en el uso de lápiz y papel, en “Science Across the World” todavía predomina rellenar fichas prediseñadas en papel, lo que quita originalidad y merma enormemente las posibilidades que brindan las TIC para favorecer otro tipo de estrategias educativas.

Uno de los aspectos metodológicos en que más fallan los programas estudiados (exceptuando “Agua has de beber”) es en la utilización de recursos didácticos (síntesis, organizadores, tutoriales o mapas conceptuales) o la ilustración de conceptos abstractos con ejemplos concretos. Todo esto podría facilitar la tarea de los participantes y haría subir la puntuación final.

En “BitAntart”, “School Web” o “Young Reporters”, la metodología utilizada constituye la mejor forma de conseguir los objetivos propuestos, ya que no hay otra

forma de ponerse en contacto con científicos reales que trabajen directamente en la Antártida, elaborar bases de datos internacionales con datos recogidos “in situ” o conformar grupos de investigación para establecer comparaciones.

En este mismo sentido, a pesar de autodenominarse como programas colaborativos, existen propuestas que no favorecen el trabajo en grupo ni la colaboración entre los miembros, como es el caso de “Nuevos pulmones para el Mundo” o “Amo a la Tierra”, aspecto que nos llama mucho la atención ya que se parte de una premisa fundamental que es la de promover la colaboración entre miembros.

6.2.6.-Aspectos sobre las características del programa y materiales

Los programas más fáciles de llevar a cabo teniendo en cuenta la dinámica de los centros de enseñanza no siempre corresponden a la mayor valoración total. Somos conscientes de que es un punto de vital importancia, sin embargo consideramos que la innovación también pasa por intentar romper las barreras de espacio y tiempo a las que nos tiene acostumbrados la escuela tradicional (ver figura 6.8).

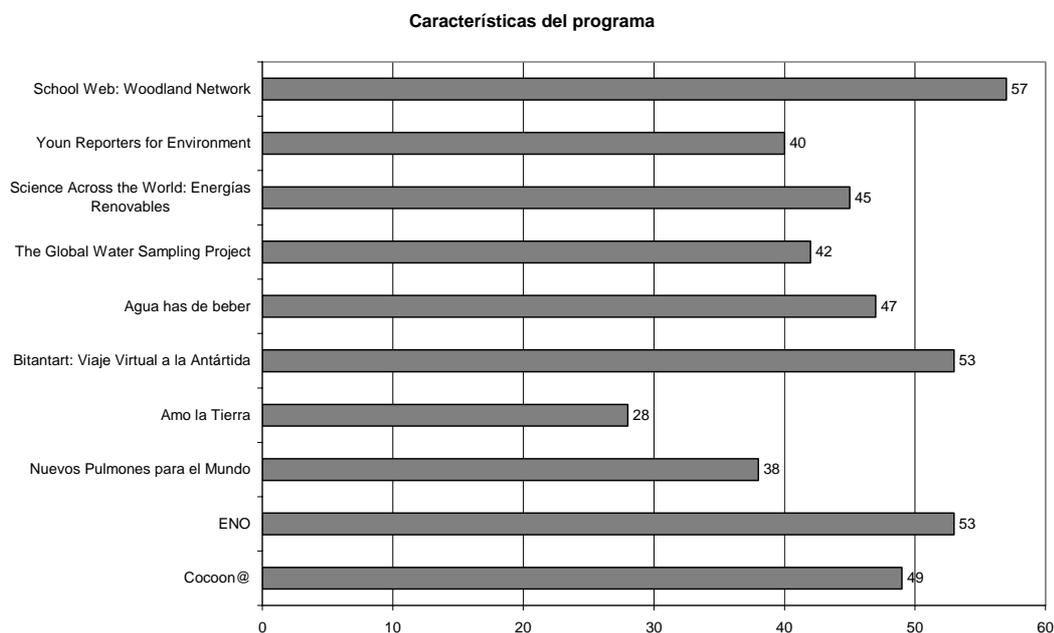
En muchos casos, la simplicidad y facilidad de desarrollar la propuesta lleva implícita cierta vacuidad en contenidos y carencia de interés pedagógico, como el caso de los programas menos valorados en este apartado.

La claridad expositiva en cada material y la adecuación de la redacción al público a quien se dirige es óptima en todos los programas excepto en “Amo la Tierra”.

La presentación multilingüe es de desear en cualquier programa colaborativo internacional, y este aspecto es considerado en “School Web”, “Science Across the World”, “BitAntart” y parcialmente en “ENO”, que permite aportaciones en el idioma nativo, pero la práctica totalidad está desarrollado en inglés.

En las demás subcategorías estudiadas en este apartado existe cierta homogeneidad en los programas. Suelen utilizarse materiales de naturaleza diversa para trabajar con el alumnado (en menor medida en “Young Reporters” y “Nuevos pulmones para el Mundo”); son materiales motivadores proporcionalmente a la interacción que exista entre los participantes, sobre todo en la distancia, y suele tratarse de materiales innovadores y relevantes para actuar a favor del medio ambiente (exceptuando “Amo a la Tierra”, que no aporta nada que no pueda hacerse de manera tradicional sin el uso de las TIC).

Figura 6.8: Valoración de las características de los programas estudiados



No suelen hacerse propuestas abiertas a las posibles adaptaciones y sugerencias que puedan proponer los profesores, exceptuando “Nuevos pulmones para el Mundo”. Esto constituye un arma de doble filo, ya que por un lado facilita la adaptación de los materiales a la realidad de cada centro y país (lo que invitaría a la participación de muchos profesionales que ven complicado trabajar con TIC y proyectos prediseñados a realidades muy distintas a las suyas) y, por otro, podría constituir un problema por la diversidad de propuestas, pero sí constituyen materiales fácilmente adaptables distintos niveles de enseñanza y culturas.

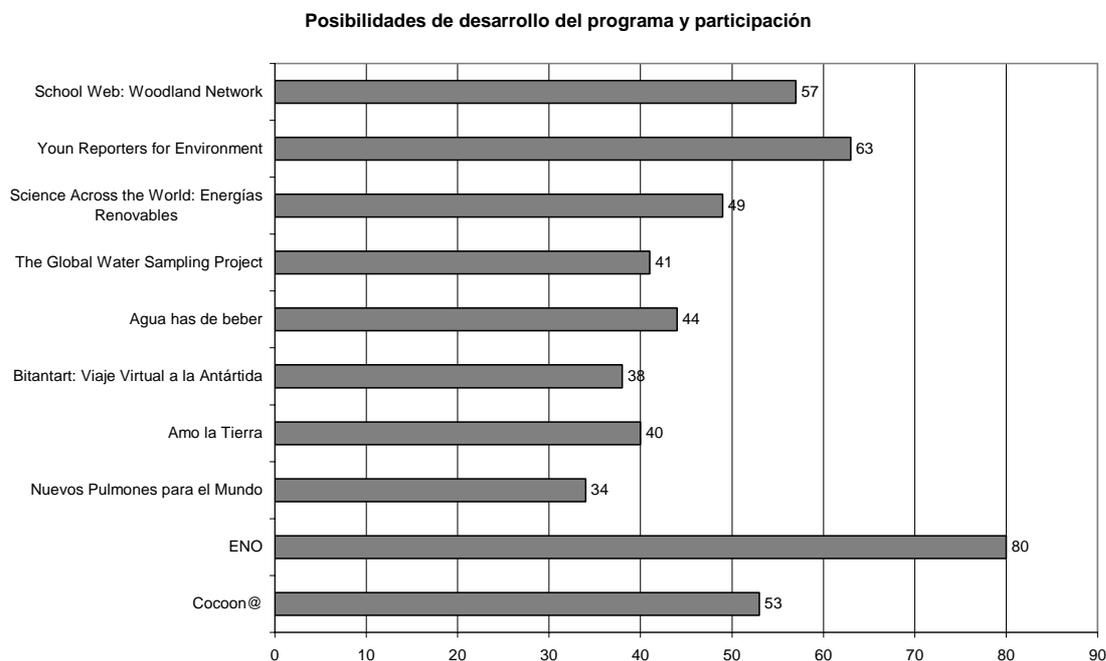
6.2.7.-Aspectos sobre las posibilidades del programa y participación

El programa ENO vuelve a alcanzar la mayor puntuación cuando valoramos las posibilidades del programa y la promoción de la participación en prácticamente todas las subcategorías (ver anexo 6.4).

Una de sus características más relevantes es la posibilidad de realizar encuentros presenciales entre los participantes de manera habitual durante el desarrollo del programa, aspecto que sólo cumplen el programa mencionado y “Young Reporters for Environment”, que coinciden en tener la máxima valoración y las que mayor apoyo institucional poseen.

Además, los dos programas anteriores, junto con “School Web”, han recibido algún premio o distinción por parte de instituciones educativas, lo que le da solvencia pedagógica e incrementa la confianza que los educadores pueden dar a estas iniciativas (ver figura 6.9).

Figura 6.9: Valoración de las posibilidades de desarrollo y de participación en los programas estudiados



Debemos añadir que en estos programas se promueve el asociacionismo y la creación de redes para la protección ambiental de forma paralela al desarrollo de las actividades, y que se pueden utilizar como medio para promover iniciativas complementarias al desarrollo normal del curso, lo que puede hacer que se convierta en un centro de interés para la programación habitual y favorecer la elaboración de un proyecto realmente contextualizado en la organización escolar, incorporando fácilmente el programa a otras actividades de EA.

Sólo observando estos aspectos podemos entender la valoración de las tres máximas puntuaciones en el diagrama anterior. Por debajo de ellos, y con diferencia sustancial, aparecen el resto, ya que dejan muy abandonados los aspectos mencionados.

Algunos programas, como “BitAntart”, ni siquiera contemplan acercar el material al alumnado para su aplicación a la vida cotidiana, lo que disminuiría la motivación, y muchos no dejan claro a los alumnos lo que van a aprender ni al iniciar el proyecto educativo ni durante cada una de las actividades que se desarrollan, lo que puede incentivar que se sientan un poco perdidos.

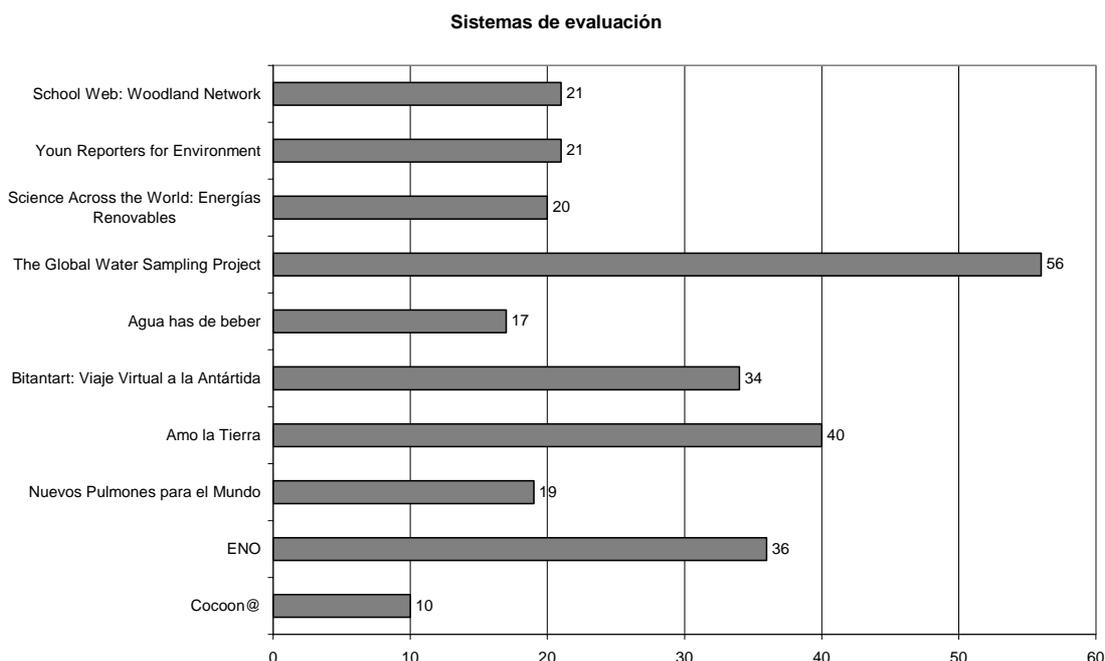
Sí se considera que todos los programas, en mayor o menor medida pueden favorecer la formación permanente del profesorado, aunque ninguno de ellos ofrece la posibilidad específica de la realización de cursos presenciales o a distancia, aspecto que sería muy valorado.

6.2.8.-Aspectos sobre los sistemas de evaluación

Dentro de las categorías que hemos estudiado, este apartado es el que menos puntuación aporta a la valoración total.

El sistema de evaluación está explícito sólo en “BitAntart” y “The Global Water Sampling Project” y medianamente en “ENO”; en estos casos se proponen instrumentos de medición en forma de cuestionarios o fichas prediseñadas sobre la consecución de objetivos y está bien integrada en el conjunto de actividades (antes, durante y después), incluso se proporciona al profesorado implicado mecanismos para valorar la incidencia del programa en sus alumnos recomendando metodologías o proporcionando herramientas (ver figura 6.10).

Figura 6.10: Valoración de los sistemas de evaluación en los programas estudiados



Sólo “The Global Water Sampling Project” posee sistemas de pre-tests y post-tests a disposición del profesorado implicado para ver la evolución de sus alumnos y valorar el aprendizaje.

El resto carece de orientación alguna para la evaluación de los alumnos o el mismo programa. No se proponen instrumentos y estrategias de evaluación específicas de contenidos conceptuales, procedimentales o actitudinales ni recomendaciones para la adquisición de competencias, por lo que uno de los aspectos más importantes, como es la evaluación del proceso de aprendizaje, queda abandonado, disminuyendo considerablemente la valoración final de dichos programas.

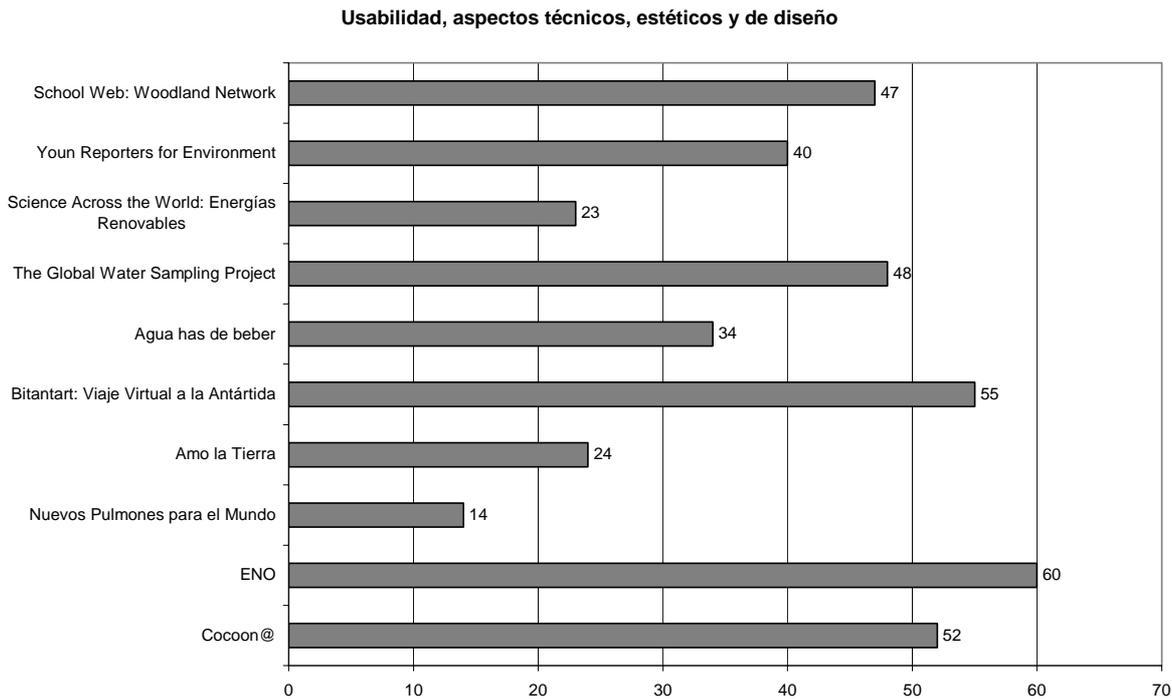
En general en ninguno de los programas estudiados existen mecanismos de *feedback* que ayuden a los estudiantes a reconocer y corregir sus dificultades y los posibles errores.

6.2.9.-Aspectos sobre el diseño, usabilidad y temas técnicos y estéticos

Existe una diversidad importante de valoraciones si nos fijamos en los aspectos de diseño, usabilidad y temas técnicos y estéticos (Figura 6.11).

Los sitios con mejor configuración para favorecer de manera adecuada el aprendizaje colaborativo y donde aportan soluciones de software y configuración para el intercambio de materiales y trabajo en equipo son: “Cocoon@”, “ENO”, “BitAntart”. En este caso utilizan plataformas tipo Moodle, Claroline o ACollab y coinciden en ser las páginas más atractivas ya que utilizan tecnología más avanzada y de igual manera suelen tener mecanismos de navegación y acceso suficientes para que los participantes encuentren temas concretos de contenido y no se sienten perdidos.

Figura 6.11: Valoración de la usabilidad, aspectos técnicos, estéticos y de diseño de programas estudiados



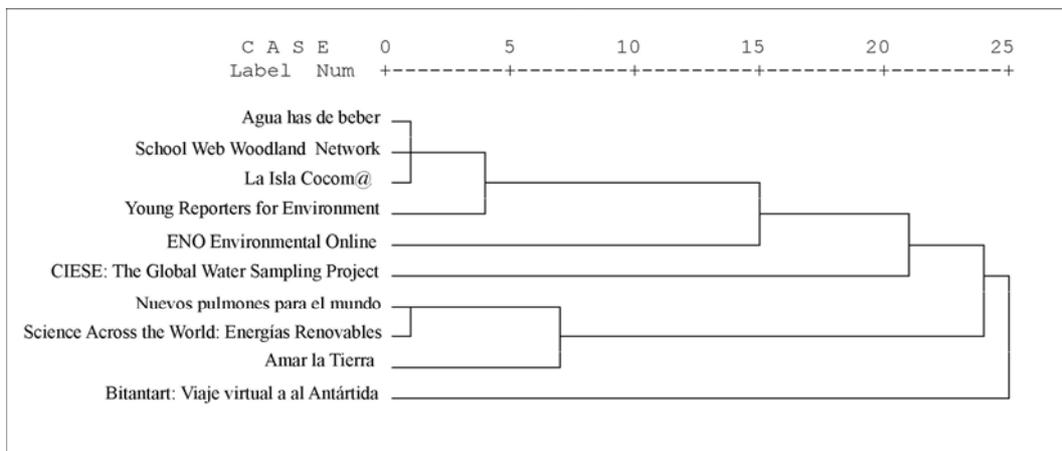
No obstante, ninguno de los programas estudiados posee sistemas audiovisuales ni requiere programas informáticos añadidos, que pudieran hacer más lenta la navegación y más complicada la puesta en marcha, y tampoco prestan atención al acceso para discapacitados o promueven algunas de las iniciativas que existen en la red para favorecer la accesibilidad.

Los demás tienen escasas herramientas o se limitan a enviar por correo electrónico, algún mensaje, como “Amo la Tierra”, “Nuevos Pulmones para el Mundo” o “Agua has de beber”: no poseen enlaces externos que apoyen las investigaciones ni ayuda en pantalla ni *on-line*.

Por otro lado hemos llevado a cabo un análisis específico de los agrupamientos, según los diferentes criterios de excelencia considerados, presentamos a continuación una muestra centrada exclusivamente en los, criterios generales de calidad, objetivos que pretenden los programas, las posibilidades colaborativas que promueven y el grado de usabilidad:

- a) Grupos de Programas según la globalidad de criterios de calidad considerados (Figura 6.12).

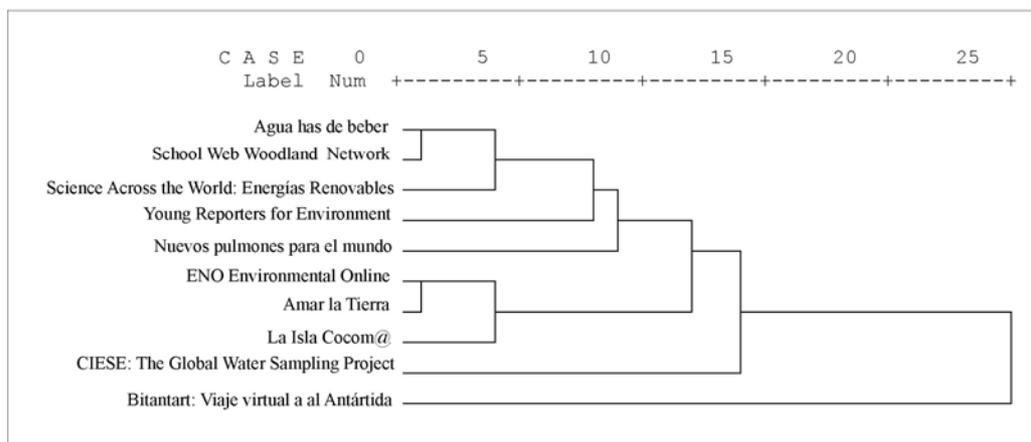
Figura 6.12: Análisis de agrupamientos según los criterios generales de calidad seleccionados



Globalmente, atendiendo a los diferentes criterios de calidad se obtienen cinco grupos de programas con distintos niveles de calidad que van desde Bitantart, que arroja los valores de excelencia intermedia frente a los programas con niveles globales más bajos (Nuevos pulmones para el mundo, Science Across the World y Amar la Tierra). Todos los demás se agrupan en un cluster de alta excelencia con valores promedio en todas las categorías bastante altos.

b) Grupos de Programas según OBJETIVOS (Figura 6.13):

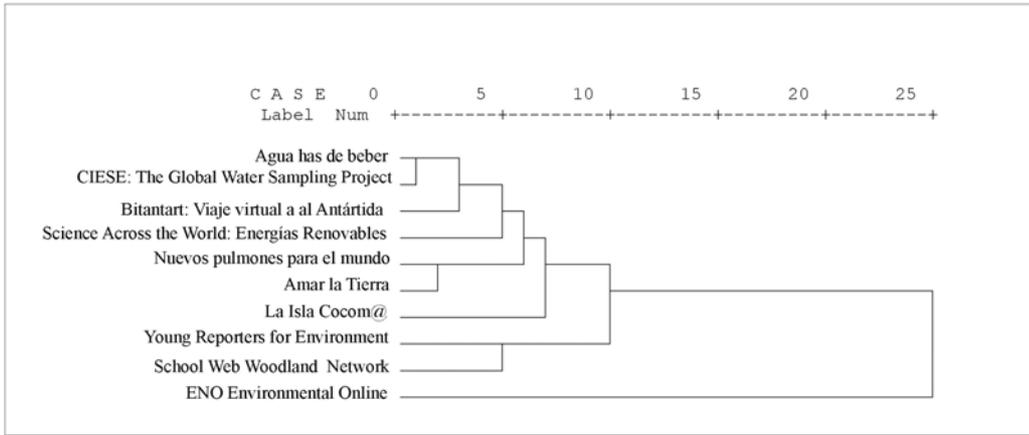
Figura 6.13: Análisis de agrupamientos según los objetivos de los programas.



Atendiendo a los objetivos, podemos distinguir dos grupos: aquellos que tienen claros sus objetivos, la mayoría, en distinto grado, frente a los que no, el caso del programa Bitantart.

c) Grupos de Programas según POSIBILIDADES DE PARTICIPACIÓN QUE OFRECEN (Figura 6.14):

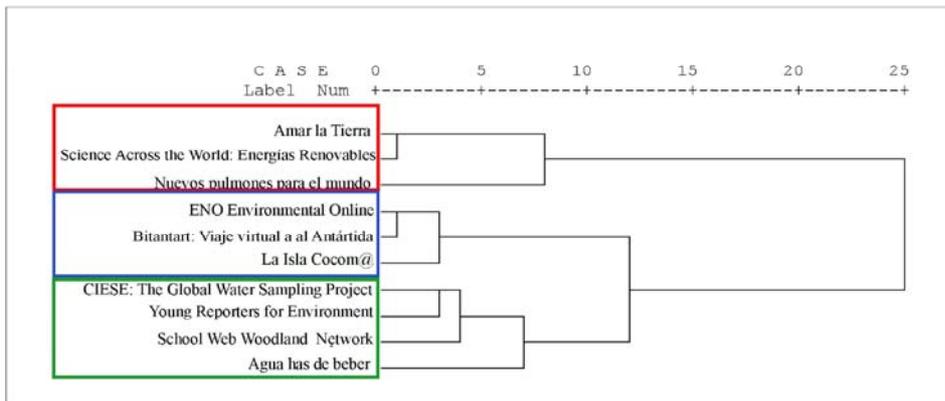
Figura 6.14: Análisis de agrupamientos según la posibilidad de participación que ofrecen



Podemos distinguir un grupo, al que pertenece el Programa ENO, que puede ser considerado el de mayor excelencia en participación; otro grupo estaría formado por los programas Young Reporters for Environment y School Web Woodland Network, con niveles de excelencia en participación media alta, y el grupo con los restantes programas con niveles de participación media baja respecto al resto.

d) Grupos de Programas según GRADO DE USABILIDAD (Figura 6.15):

Figura 6.15: Análisis de agrupamientos según el grado de usabilidad de los programas



Se observan claramente tres racimos de programas eso significa que el grupo de Amar la Tierra, Science Across the World y Nuevos pulmones para el mundo ofrecen un grado de usabilidad bajo común según los criterios de evaluación considerados, al igual que el grupo al que pertenece ENO, que configuran otro cluster con el grado de usabilidad más alto. Finalmente el grupo donde se encuentra CIESE y los demás aglutina cuatro programas con grado de usabilidad parecido de rango medio.

CAPÍTULO 7

FASE 4 DE LA INVESTIGACIÓN:

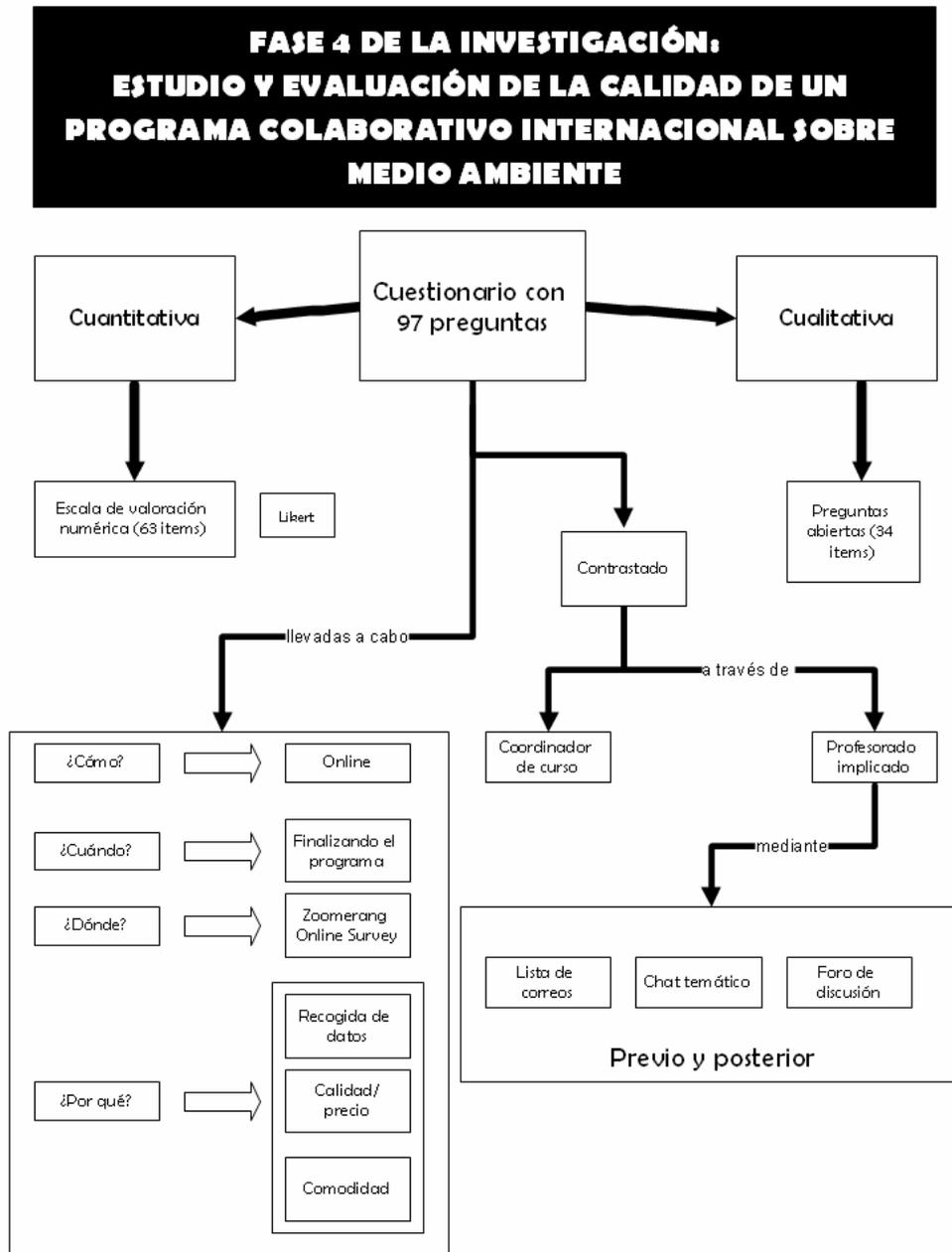
ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UN PROGRAMA COLABORATIVO (ENO)

Hablo, pero no puedo afirmar nada; buscaré siempre, dudaré con frecuencia y desconfiaré de mi mismo. Cicerón

7.1.-Introducción

En el capítulo anterior hemos realizado un acercamiento a los programas colaborativos internacionales relacionados con medio ambiente, seleccionando algunos de los más relevantes que existen e Internet a través de la creación de unas plantillas de evaluación ponderadas y fijándonos en una serie de criterios de calidad.

Figura 7.1: Diagrama integrador del Capítulo 7



En este apartado (ver Figura 7.1) queremos profundizar en uno de estos programas, y que consideramos el más relevante, después de la valoración de la calidad realizada tal y como hemos explicado en la fase 3 de la investigación, a través de un cuestionario dirigido a los profesores que participan en él, donde podremos obtener información de primera mano de cuáles son los aspectos relevantes y las dificultades que los educadores se enfrentan a la hora de trabajar con su alumnado. Se trata de una experiencia exploratoria de las posibilidades del trabajo colaborativo como metodología pertinente, en relación con los objetivos de la EA.

7.2.-Objeto de estudio

El objeto de estudio es uno de los programas colaborativos con más solera y base pedagógica que existe hoy en Internet.

Se trata de ENO-*Environment Online*¹ que es 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 ella participan 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.

Figura 7.2
Página principal de
ENO-*Environment
Online*©

¹ <http://eno.joensuu.fi/>

Para ello cuenta con el apoyo de diferentes instituciones públicas y privadas, entre las que destacan, entre otras, la Universidad de Joensuu (Centro de Investigación y Desarrollo para la Información Tecnológica en Educación (TOTY), la Universidad de Helsinki, la ENIS (Red Europea de Escuelas Innovadoras), la Comisión Europea y la UICN.

Sus objetivos son:

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

Para el estudio y evaluación se basan en trabajos semanales de dos lecciones cada uno complementados por:

- Materiales, Discusiones, Encuestas, Chats, todo ello en Inglés
- Video Chats cada segunda semana del mes promovido por los profesores de ENO
- Diario de aprendizaje para autoevaluación
- Base de datos con materiales en formato PDF

Los temas de trabajo son:

- El lugar donde vivimos (Físico, social y medioambiental)
- La forma en que vivimos (Desarrollo Sostenible)
- Esta es nuestra Naturaleza (Medio natural)
- Esta es nuestra Cultura (Medio Cultural)

Tal y como comentamos en el capítulo 3 los evaluadores son los profesores coordinadores en cada centro educativo adscrito al programa. Un colectivo diverso, en cuanto a las nacionalidades, la gran mayoría de ellos tienen una gran experiencia tanto en TIC como en programas de EA y una sólida formación académica en estos temas, por lo que creemos que constituye un grupo que puede generar una evaluación cualificada (Ver Figuras 7.3 a 7.6).

Una buena parte de ellos (57%) (Figura 7.3) ha participado en algún programa medioambiental colaborativo a través de Internet. En la figura 7.4 podemos observar que tienen una buena experiencia en las herramientas tecnológicas y se consideran bastante experimentados en el uso de las TIC (índice 5,29 sobre 7) y algo menos experimentados en EA para la Sostenibilidad (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%) (Figuras 7.5 y 7.6).

Justo antes de la evaluación se celebró un *chat* temático para aclarar términos clave que iban a encontrarse en el cuestionario así como, se abrió un foro de discusión en el que los participantes podían hacer cuestiones relacionados con la evaluación.

Figura 7.3: Cuestión 5, que hace referencia sobre la participación en algún programa colaborativo de EapS.

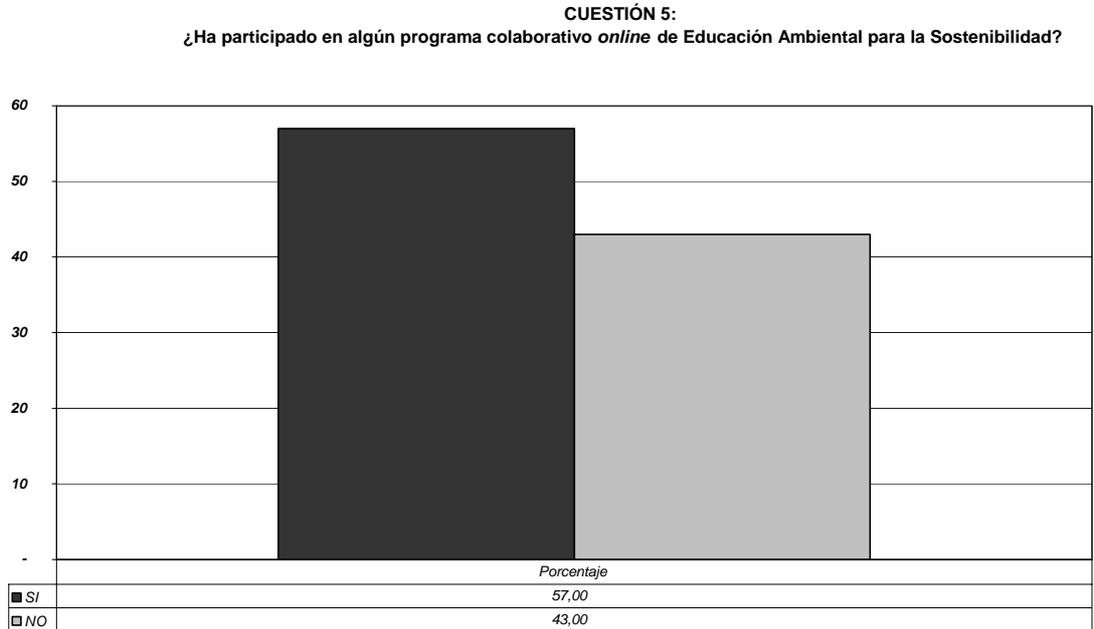


Figura 7.4: Índices que hacen referencia a las preguntas previas del cuestionario de carácter general.

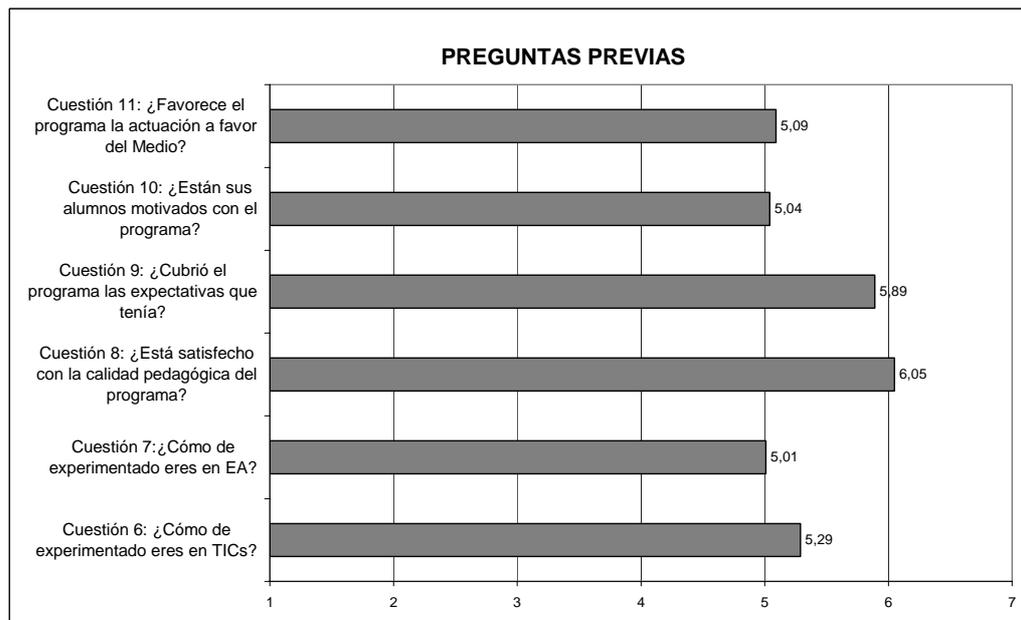


Figura 7.5: Cuestión 14 sobre la intención de recomendar el programa en que participan.

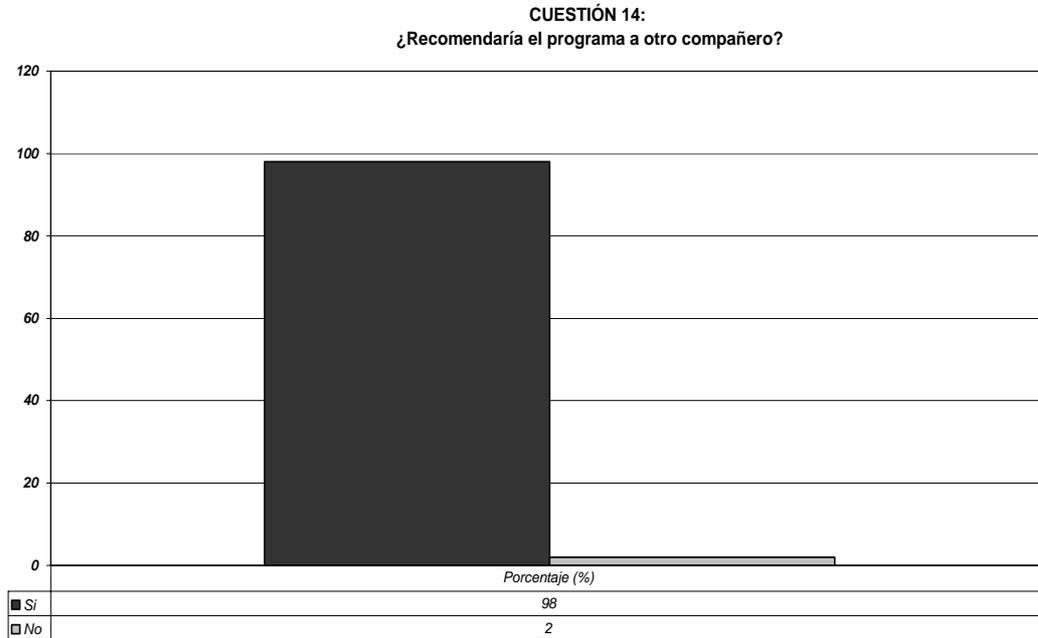
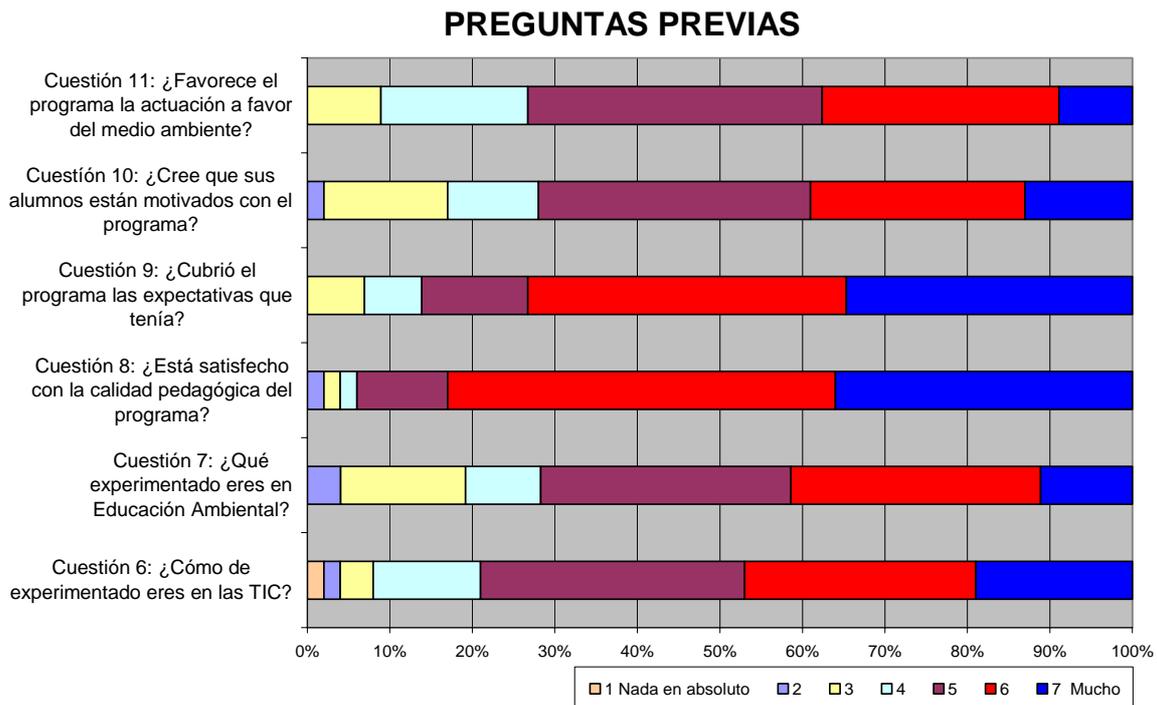


Figura 7.6: Porcentajes acumulados de las preguntas previas del cuestionario.



7.3.-Análisis de datos y discusión de resultados

Los gráficos, reflejan los resultados cuantitativos obtenidos, y se representan de dos maneras, por un lado como porcentajes acumulados en función de los índices (1-7) de la escala Likert, y por otro 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.

Los datos y respuestas obtenidas se vuelcan directamente en una hoja Excel y posteriormente en el programa SPSS v12.0 para Windows. Se recogieron también las contestaciones de los cuestionarios cuantitativos, los *chats*, y los foros y se ordenaron adecuadamente.

De los resultados cualitativos, reflejamos sólo los que creemos más interesantes para evitar la transcripción íntegra de los *chats* y foros que pasamos a discutir en el punto siguiente.

7.3.1.-Resultados del cuestionario cuantitativo

7.3.1.1.-Bloque sobre objetivos del programa (Figuras 7.7, 7.8 y 7.9)

Hay un acuerdo generalizado en el que se estiman coincidentes los objetivos del programa con los objetivos generales de la EA incluso con los que se proponen cada uno de los docentes implicados (Cuestiones 16 y 17). Además se considera que los objetivos están basados en un contexto real que coincide con el que se desenvuelven los alumnos y son relevantes para la vida cotidiana (Cuestiones 15 y 18). En estos términos parece ser que tanto los que han proyectado el programa como los que lo han elegido para participar en él están de acuerdo en que cumplen los objetivos mínimos de la EA.

Sin embargo, a la hora de relacionar los objetivos del programa con los objetivos específicos de cada docente, su adecuación y pertinencia, existe discrepancia de pareceres

Los profesores consideran los objetivos de “*Toma de conciencia global e internacionalidad*” y “*Profundizar sobre temas de Educación Ambiental para la Sostenibilidad*” de mayor relevancia sobre los de “*Adquirir nuevas habilidades en TIC*” o “*Estudiar de forma cooperativa*” (Cuestión 21, figura 7.9).

Figura 7.7: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con los objetivos del programa.

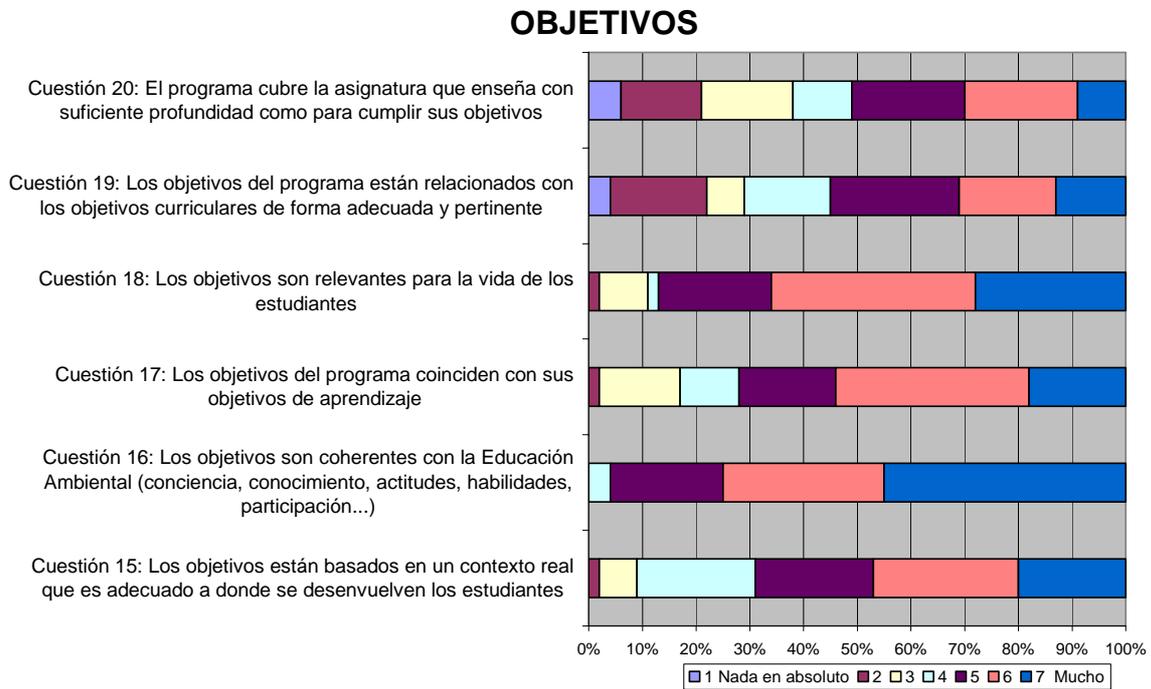


Figura 7.8: Índices relacionados con las preguntas que tienen que ver con los objetivos del programa.

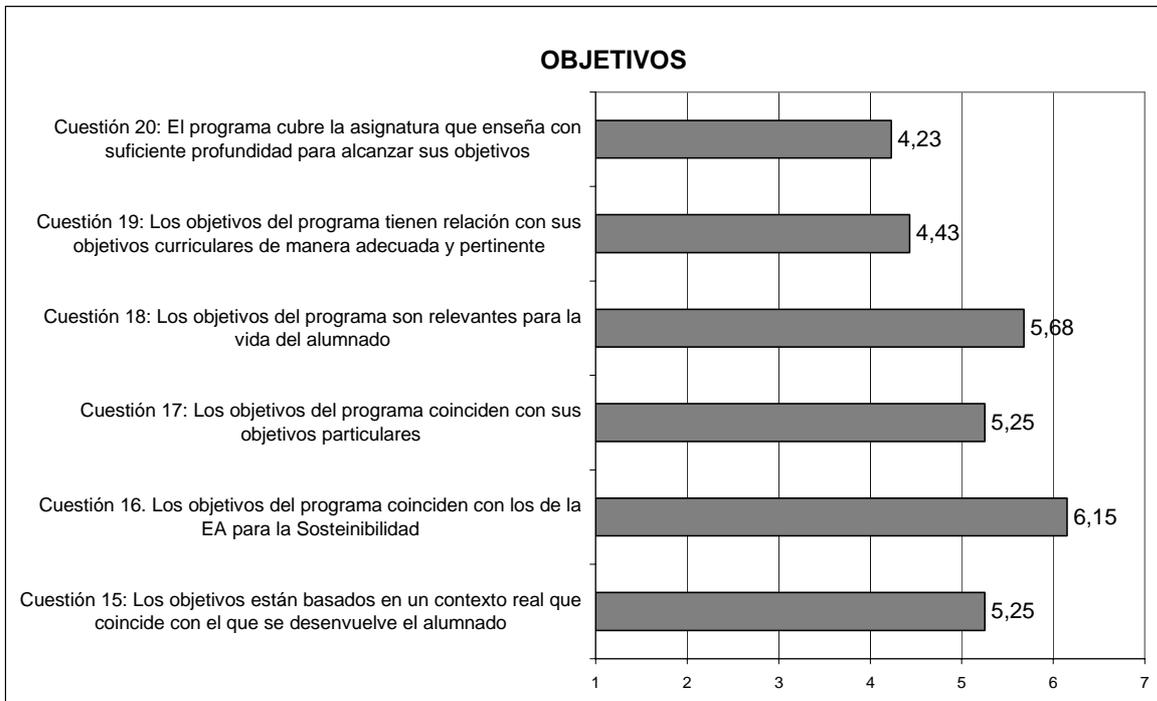
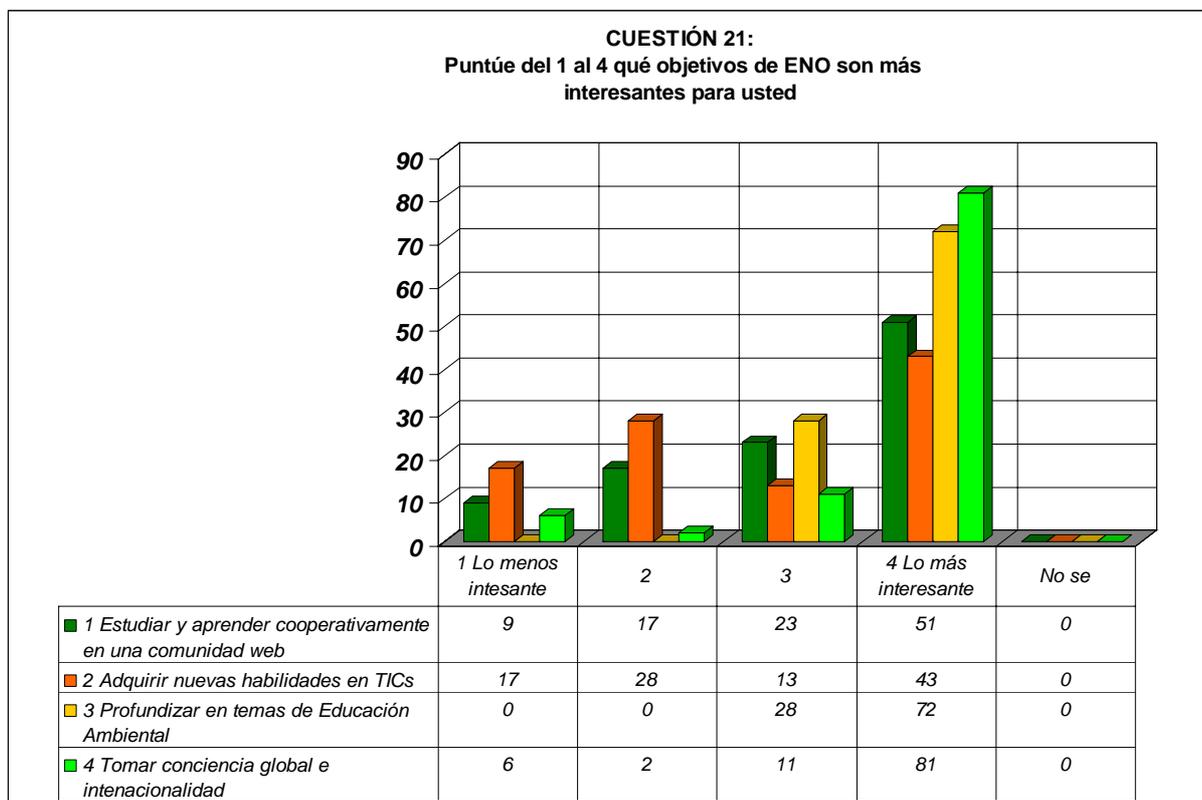


Figura 7.9: Cuestión 21, que hace referencia sobre los objetivos específicos del programa estudiado



7.3.1.2-Bloque sobre contenidos del programa (Figuras 7.10, 7.11 y 7.12)

Los contenidos planteados se estiman coherentes con los aspectos relevantes en EApS para la Sostenibilidad y además se plantea de forma equilibrada, sin que uno predomine sobre otros, considerándose que tanto los contenidos conceptuales, procedimentales como actitudinales se trabajan de forma clara. Son de interés para los alumnos y fáciles de entender (en cuanto al estilo, lenguaje, puesta al día de la información, valor científico) (Cuestiones 25, 26, 28, 30 y 31).

Al mismo tiempo, aparece dispersión de pareceres, cuando se hace referencia a la pertinencia y coherencia de los contenidos con respecto al currículo escolar o los instrumentos que se ponen a disposición de los participantes para adecuar los contenidos a las ideas previas de los estudiantes (Cuestiones 27 y 29).

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 (Cuestión 32, figura 7.12).

Figura 7.10: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con los contenidos

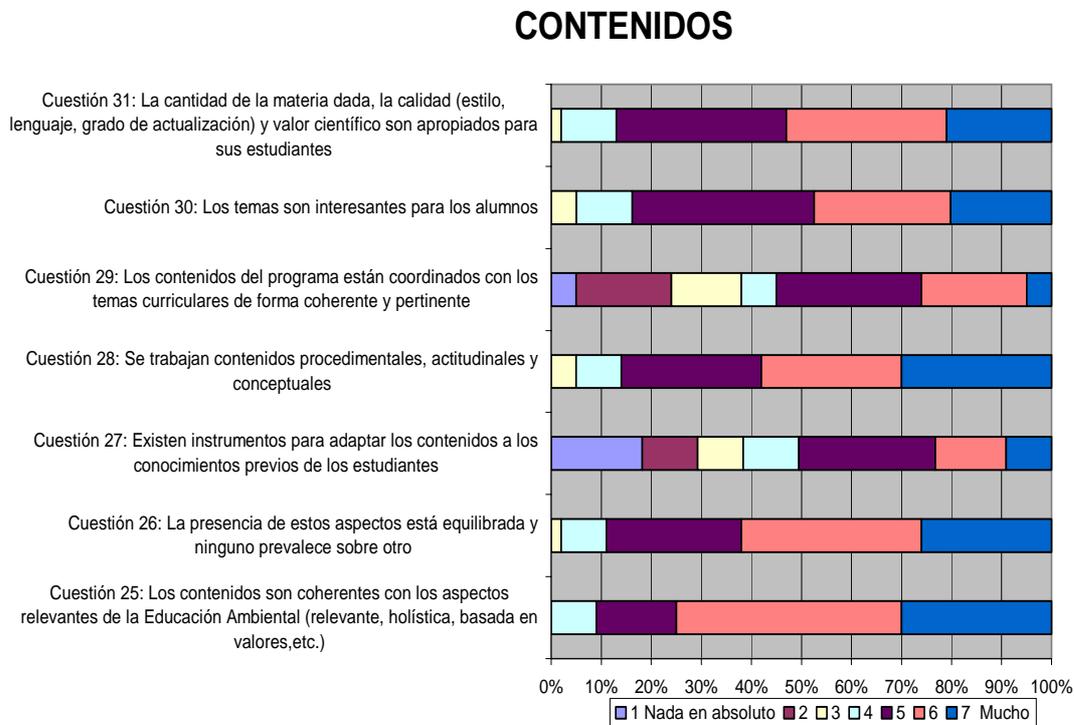


Figura 7.11: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con los contenidos del programa.

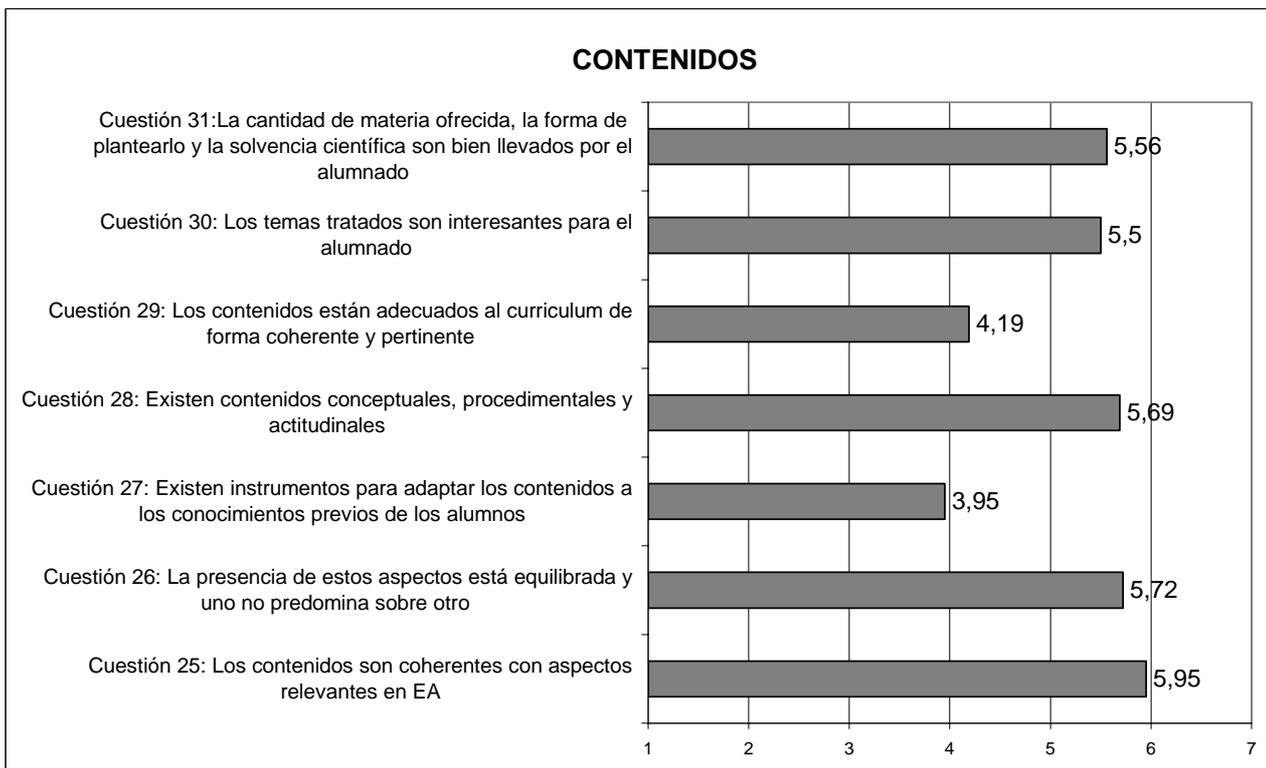
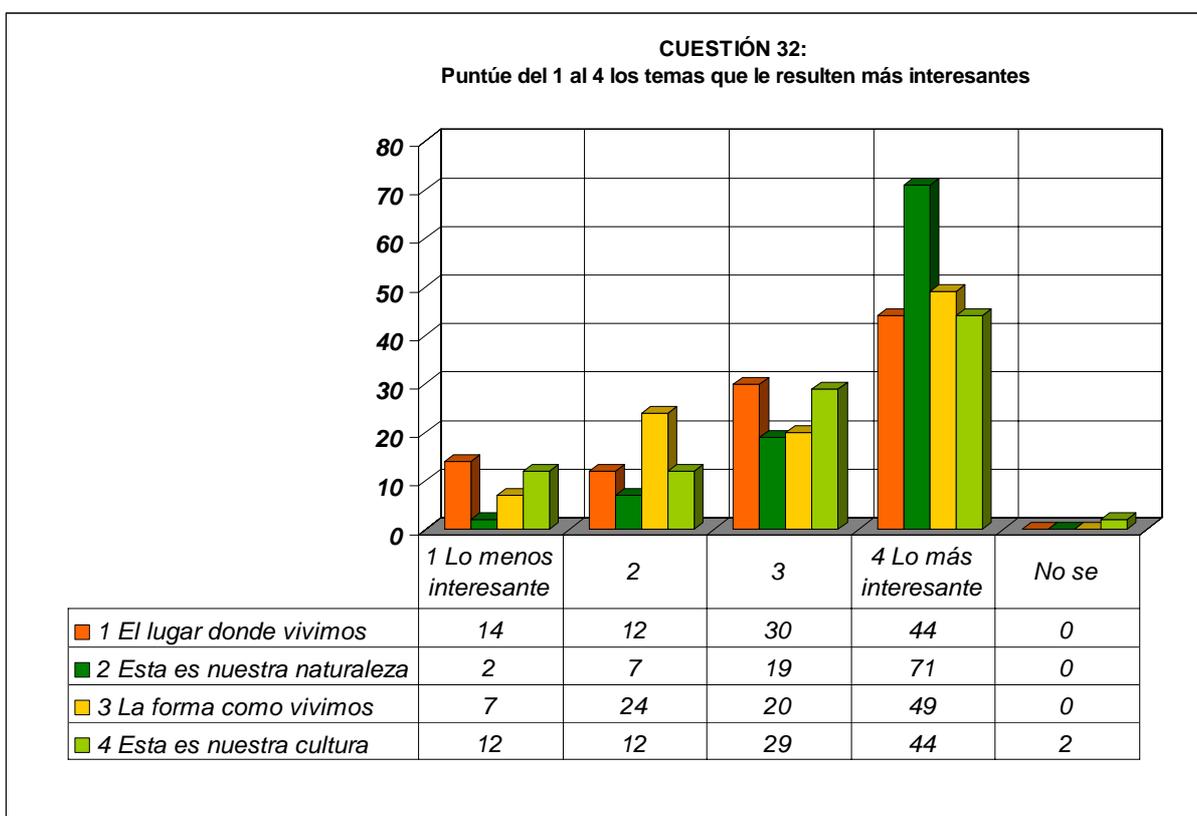


Figura 7.12: Cuestión 32, que hace referencia sobre los temas de mayor interés del programa estudiado.



7.3.1.3.-Bloque sobre actividades y tareas propuestas (Figuras 7.13 y 7.14)

Las actividades y las tareas propuestas se manifiestan claramente coherentes con los objetivos y los contenidos y suponen un reto adaptado a los participantes suficientemente operativo y fácil de llevar a cabo (Cuestiones 35 y 36).

No existe un acuerdo en discernir si las actividades están dirigidas a comprender sólo contenidos conceptuales (Cuestión 37).

En un nivel más medioambiental, estas tareas promueven entre el alumnado una intervención afectiva en el medio y una profunda relación con él (Cuestión 37) y al mismo tiempo estimulan a la creación de equipos y promueven la colaboración.

Se está muy de acuerdo en que las actividades estimulan a crear equipos y que promueven la colaboración, aunque esta mayoría se reduce un poco cuando se su 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 (Cuestiones 39, 40 y 41).

Figura 7.13: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con las actividades propuestas y las tareas a realizar.

ACTIVIDADES PROPUESTAS Y TAREAS A REALIZAR

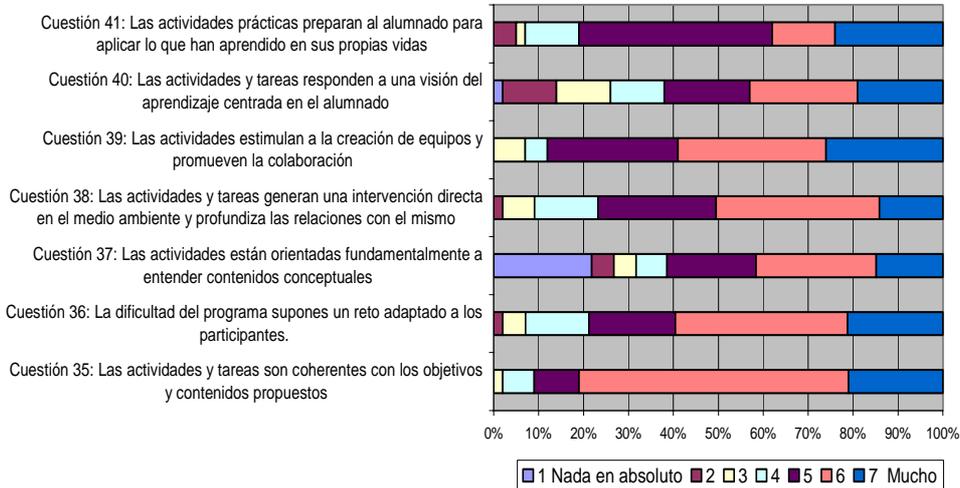
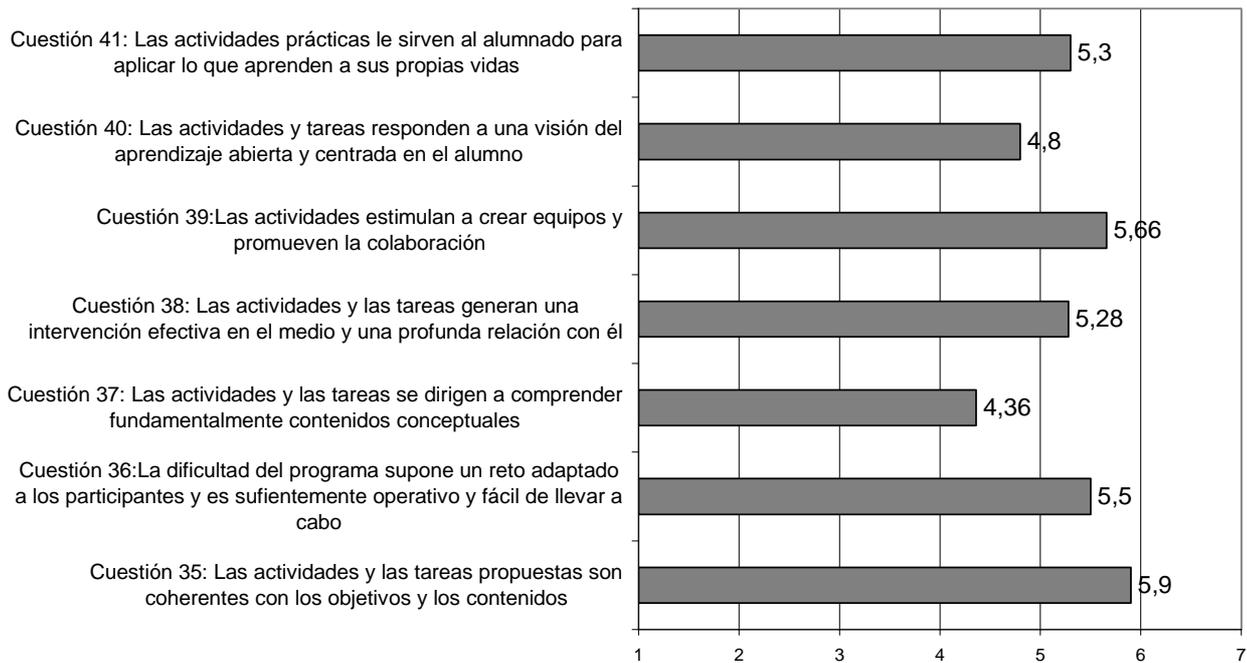


Figura 7.14: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con los las actividades propuestas por el programa y las tareas a realizar

ACTIVIDADES PROPUESTAS Y TAREAS A REALIZAR



7.3.1.4.-Bloque sobre la metodología del programa (Figuras 7.15 y 7.16)

La metodología elegida no constituye la mejor forma para conseguir los objetivos, incluso, algunos profesores están en claro desacuerdo en que ésta sea el método más efectivo para llevar a cabo los objetivos (cuestión 45) aunque se considere que esta metodología pueda crear situaciones de aprendizaje divertidas e interesantes y que promuevan un aprendizaje a largo plazo, además de realzar la belleza de la naturaleza (cuestión 49) y sea un programa verdaderamente colaborativo para la mayor parte de los profesores, con un índice de 5,32 (cuestión 47).

La puesta en marcha del programa supone forzar la dinámica de las clases para la mayoría de los participantes (cuestión 46).

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 (cuestión 48).

Figura 7.15: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con la metodología.

METODOLOGÍA

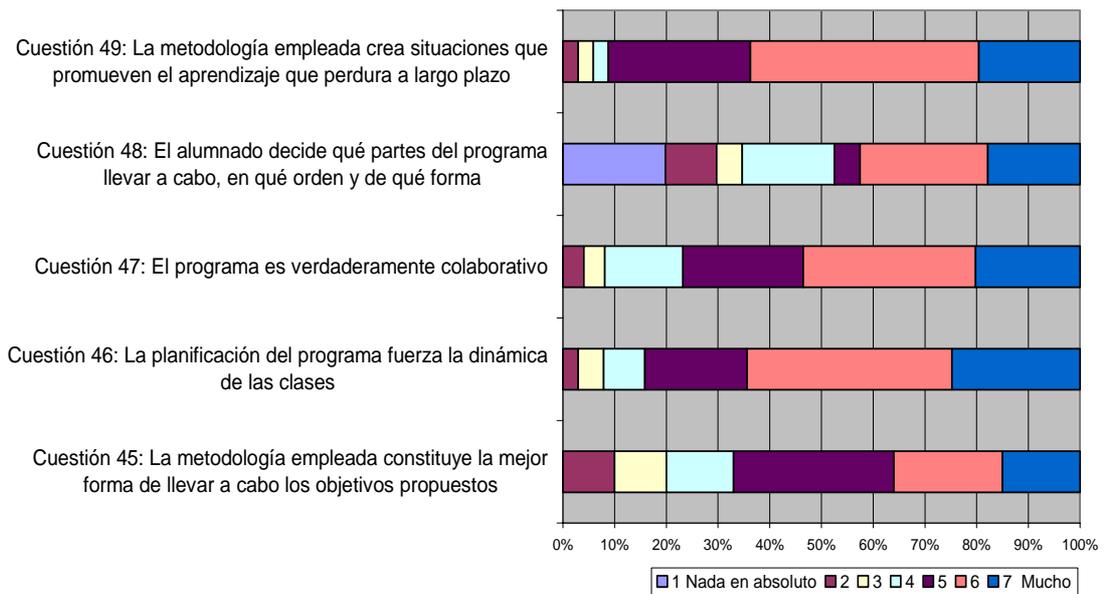
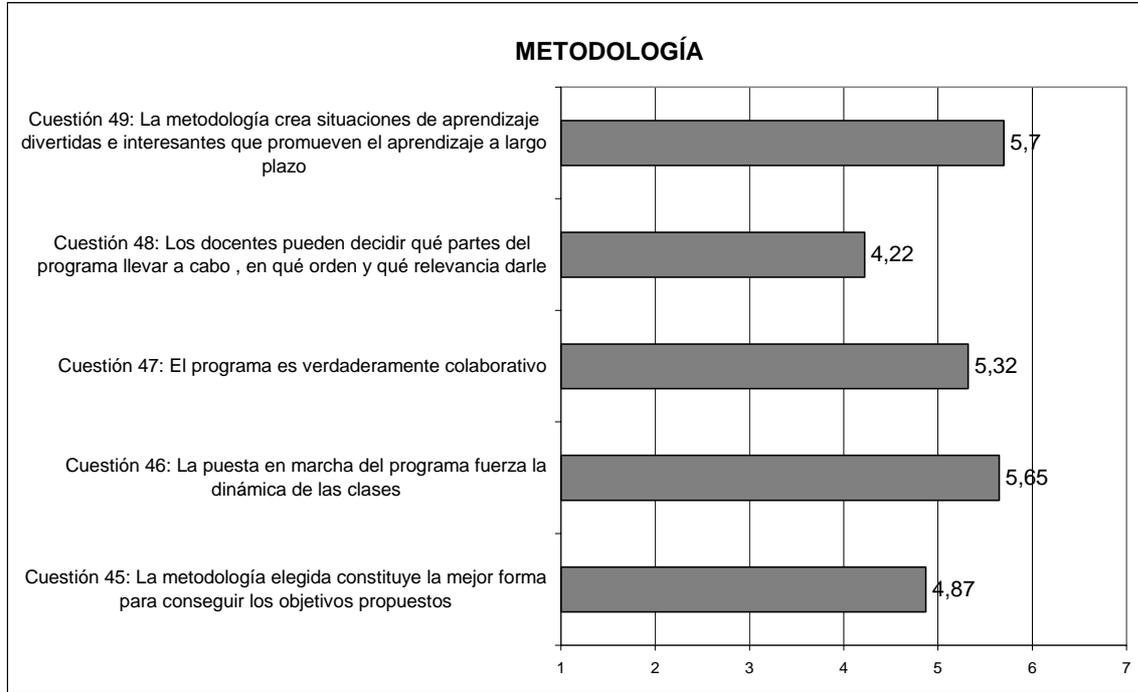


Figura 7.16: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con la metodología del programa.



7.3.1.5.-Sobre características del programa y materiales (Figuras 7.17 y 7.18)

En general el profesorado está contento 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 niveles y 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), demanda que, de alguna forma, aparece en distintos apartados de la encuesta, en las preguntas abiertas de las sugerencias en los *chats* y en los foros.

De nuevo no hay acuerdo cuando se hace referencia al protagonismo de los docentes, a las posibles adaptaciones y sugerencias que puedan hacer los profesores participantes (índice 4,36) y a la posibilidad de aportar ideas o propuestas.

Figura 7.17: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con las características del programa y materiales.

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y MATERIALES

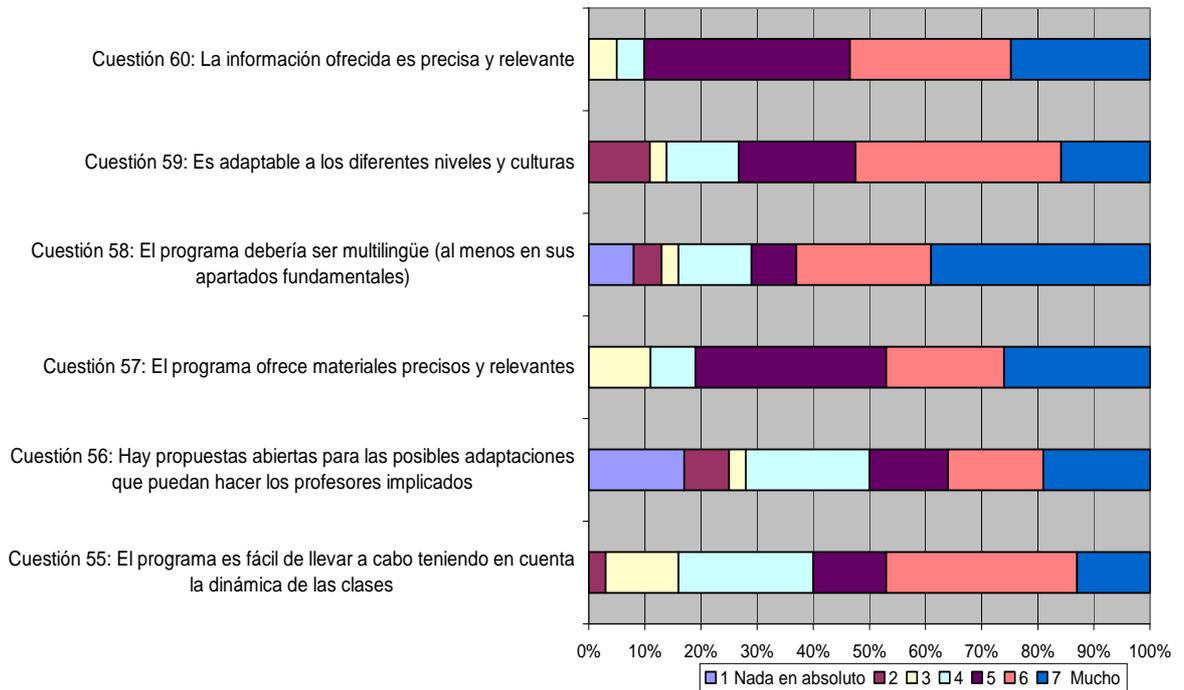
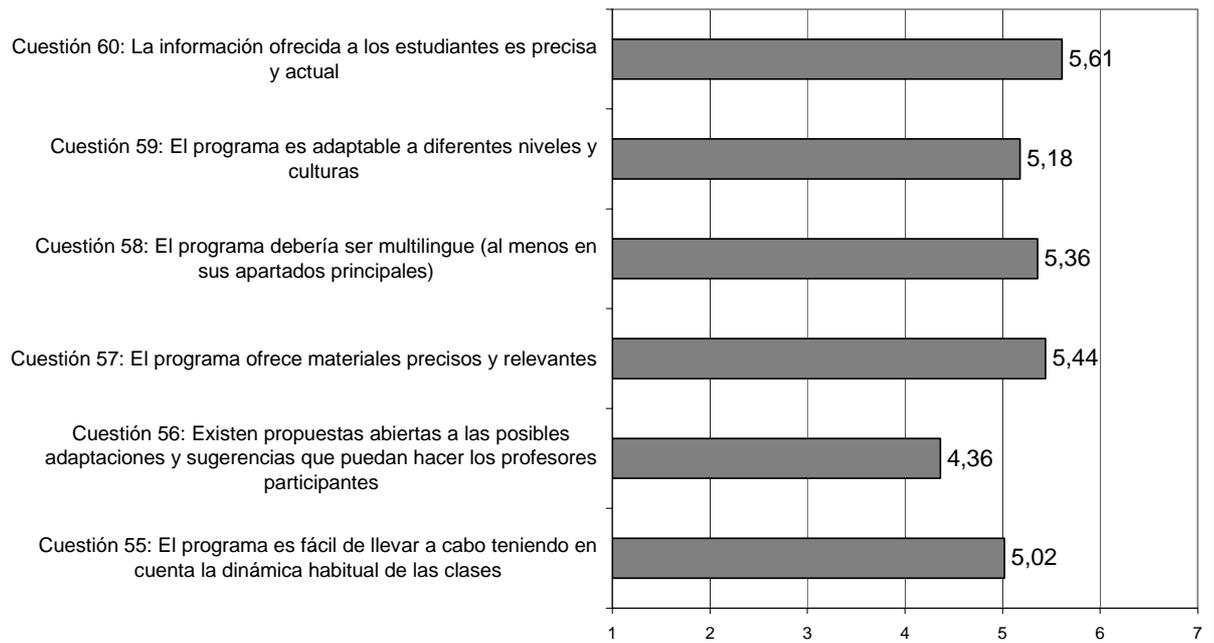


Figura 7.18: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con las características del programa y materiales.

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y MATERIALES



7.3.1.6.-Bloque sobre las posibilidades del programa y participación (Figuras 7.19 y 7.20)

Los profesores están muy o bastante de acuerdo en que el programa 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 sobre que el programa promueve la creación de redes independientes (índice 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. Sin embargo, cuando se afirma “*Las actividades propuestas pueden ser incorporadas fácilmente al currículo escolar*” el índice baja al 4,8.

Figura 7.19: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con las posibilidades del programa y participación.

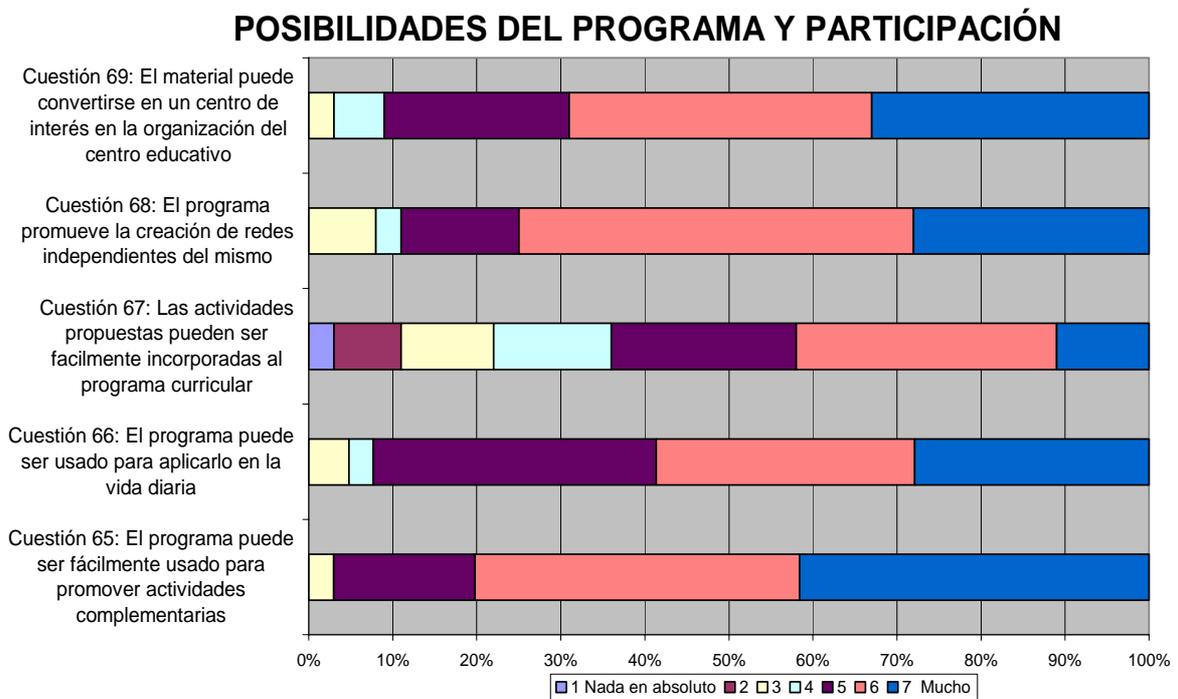
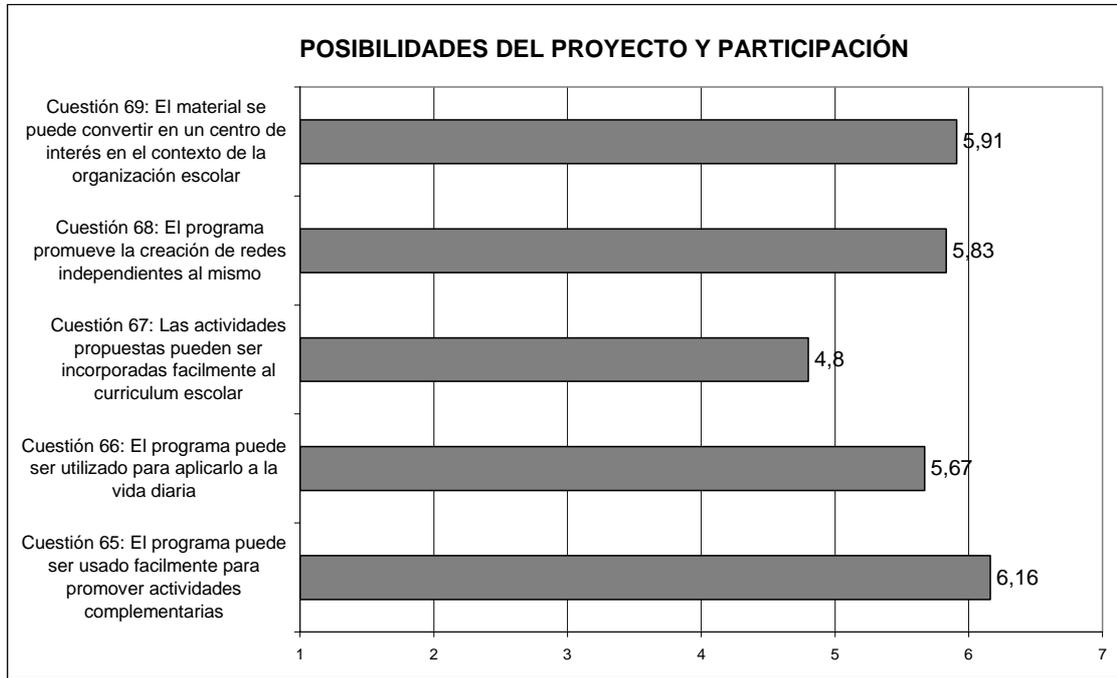


Figura 7.20: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con las posibilidades del proyecto educativo y la participación.



7.3.1.7.-Bloque sobre los sistemas de evaluación (Figuras 7.21, 7.22, 7.23 y 7.24)

El apartado de evaluación es el bloque que presenta índices más bajos, y mayor preocupación por parte de los docentes implicados. Existen muchos profesores que consideran que el sistema de evaluación no es coherente con los objetivos propuestos (Cuestión 75, índice 4), de igual forma, para otros muchos, no existen instrumentos para la evaluación de conceptos, procedimientos y actitudes (Cuestión 76, 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 (Cuestión 77, índice 3,96). Tampoco apoyan al sistema de evaluación elegido en este programa, como es el diario, ya hasta el 42% votan los índices del 1 al 3, por lo que están en desacuerdo de que mida adecuadamente los avances del proceso de aprendizaje (Cuestión 78, índice 3,91). Tampoco aprecian suficientes mecanismos de feedback que ayuden al alumnado a reconocer y corregir los errores y concepciones alternativas (Cuestión 79, índice 3,56).

Figura 7.21: Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con los sistemas de evaluación.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

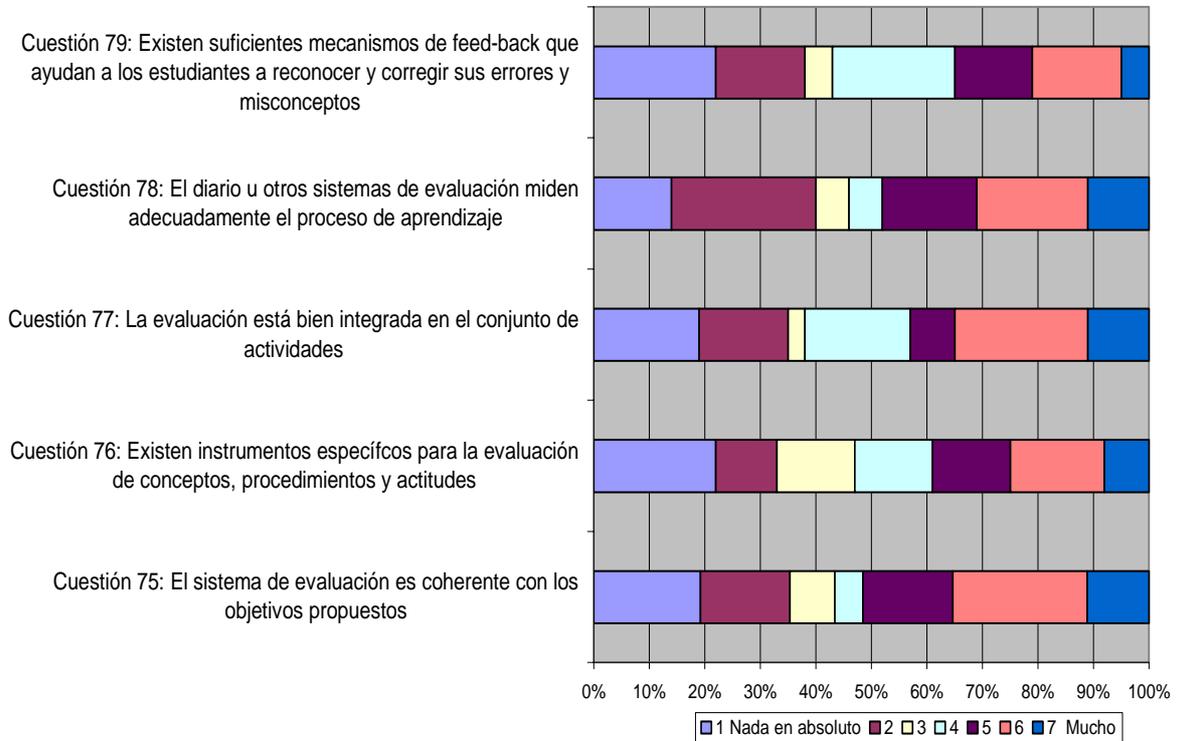


Figura 7.22: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con los sistemas de evaluación.

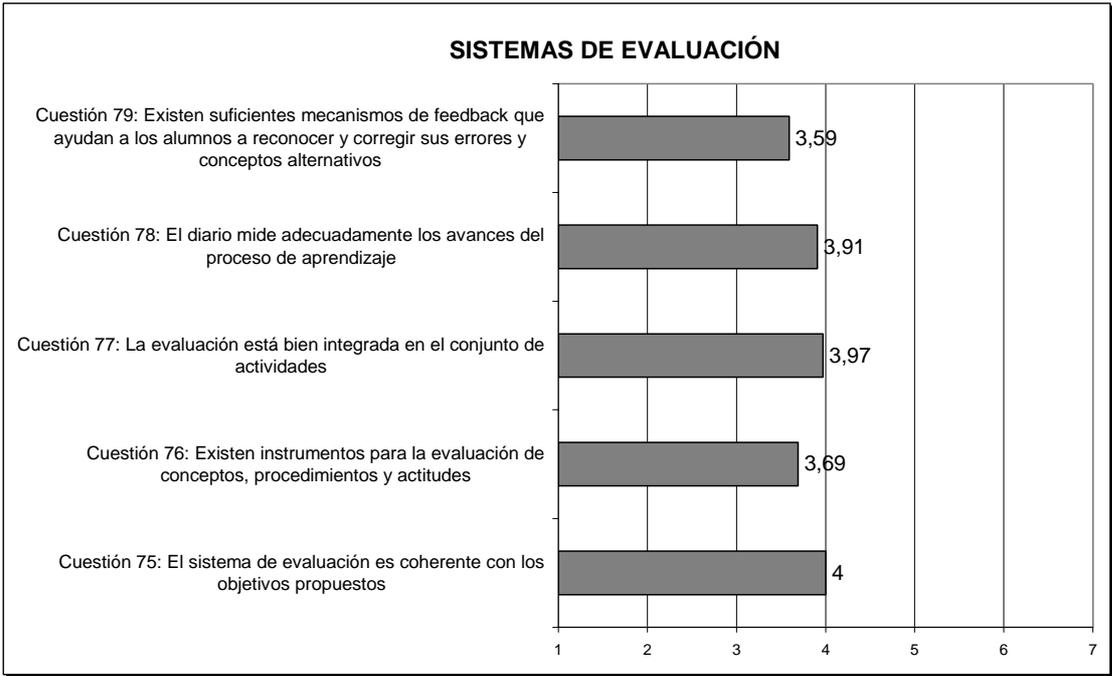
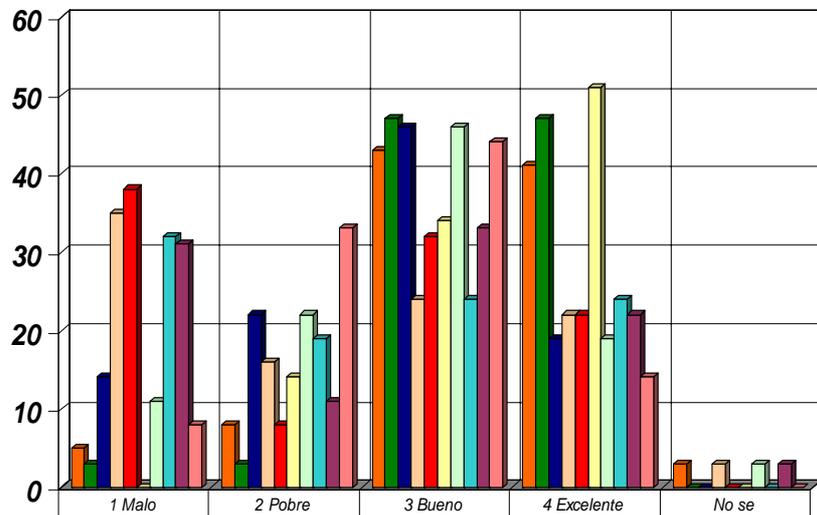


Figura 7.24: Cuestión 81, que hace referencia sobre las metodologías para evaluar un programa.

CUESTIÓN 81:
Asigne un valor del 1 al 4 a la metodología más adecuada para evaluar el programa



	1 Malo	2 Pobre	3 Bueno	4 Excelente	No se
1 Juegos de rol	5	8	43	41	3
2 Simulaciones de futuro	3	3	47	47	0
3 Actividades manuales	14	22	46	19	0
4 Observación del comportamiento del estudiante	35	16	24	22	3
5 Entrevistas	38	8	32	22	0
6 Cuestionarios y preguntas	0	14	34	51	0
7 Focus Groups	11	22	46	19	3
8 Trabajos artísticos	32	19	24	24	0
9 Formulario de feedback	31	11	33	22	3
10 Diario	8	33	44	14	0

7.3.1.8.-Bloque sobre diseño, usabilidad y aspectos técnicos (Figuras 7.25 y 7.26)

Cuando hacemos referencia al atractivo y la calidad del entorno audiovisual del sitio web recibe una puntuación de 4,09 (cuestión 85). Sin embargo, la página web corre adecuadamente en los ordenadores que tienen los alumnos, en la mayoría de los casos (cuestión 86, índice 5,72). Los contenidos multimedia no están tan equilibrados como sería deseable para algunos profesores para contribuir a un sustento pedagógico y no distraer a los estudiantes (cuestión 87, índice 4,85). Se considera que el sitio web está libre de errores de producción (cuestión 88, índice 5,34) y que los estudiantes pueden desarrollar el programa en sus ordenadores de instalar software adicional (cuestión 89, índice 5,97). Los mecanismos de acceso y navegación son suficientes, pero de forma ajustada, para que los estudiantes encuentren cosas concretas (cuestión 90, índice 4,68), y la velocidad de carga de las páginas y otros componentes es adecuada (cuestión 91, índice 5,31).

El diseño de la página inicial no se considera especialmente atractiva ni que anime a los estudiantes a una exploración profunda (cuestión 92, índice 4,38), tampoco los gráficos se considera que están usados adecuadamente (cuestión 94, índice 4,39) ni que esté adaptado para el uso por de personas con discapacidades auditivos y/o visuales (cuestión 95, índice 3,85) pero si se considera que el entorno del sitio web es adaptable y favorece el trabajo colaborativo (cuestión 93, índice 5,05).

Figura 7.25 (1): Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con el diseño, usabilidad y otros aspectos técnicos.

DISEÑO, USABILIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS (1)

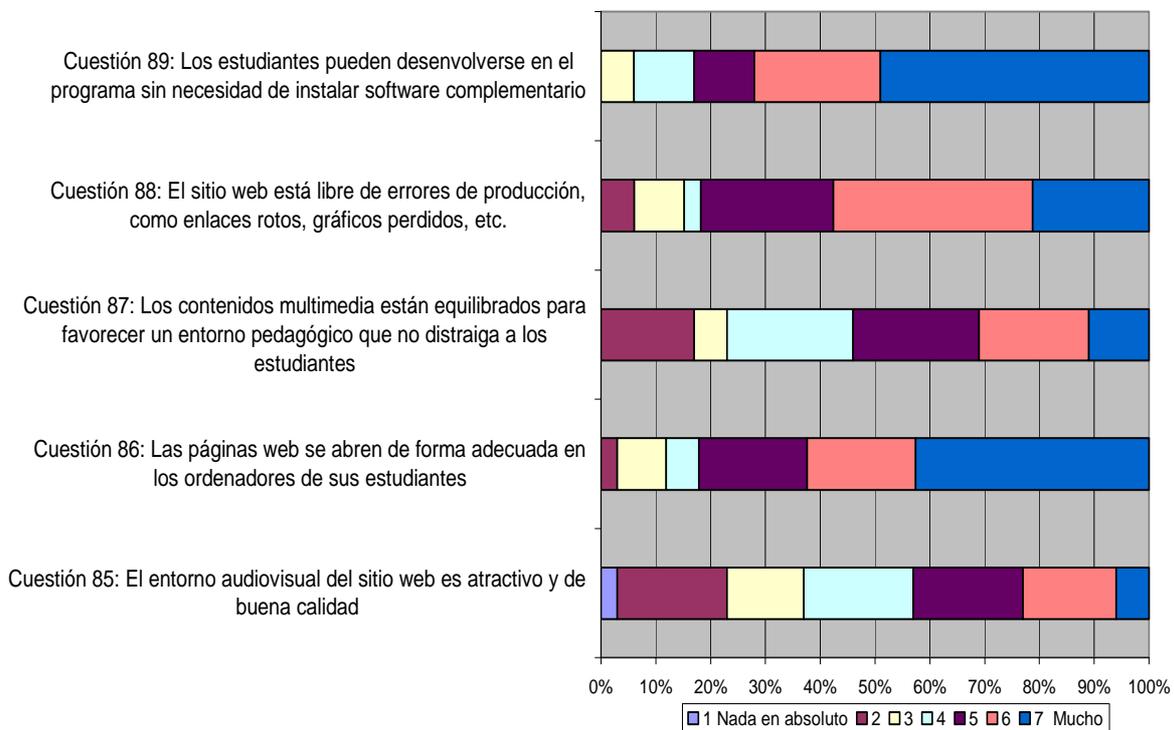


Figura 7.25 (2): Porcentajes acumulados sobre las preguntas relacionadas con el diseño, usabilidad y otros aspectos técnicos.

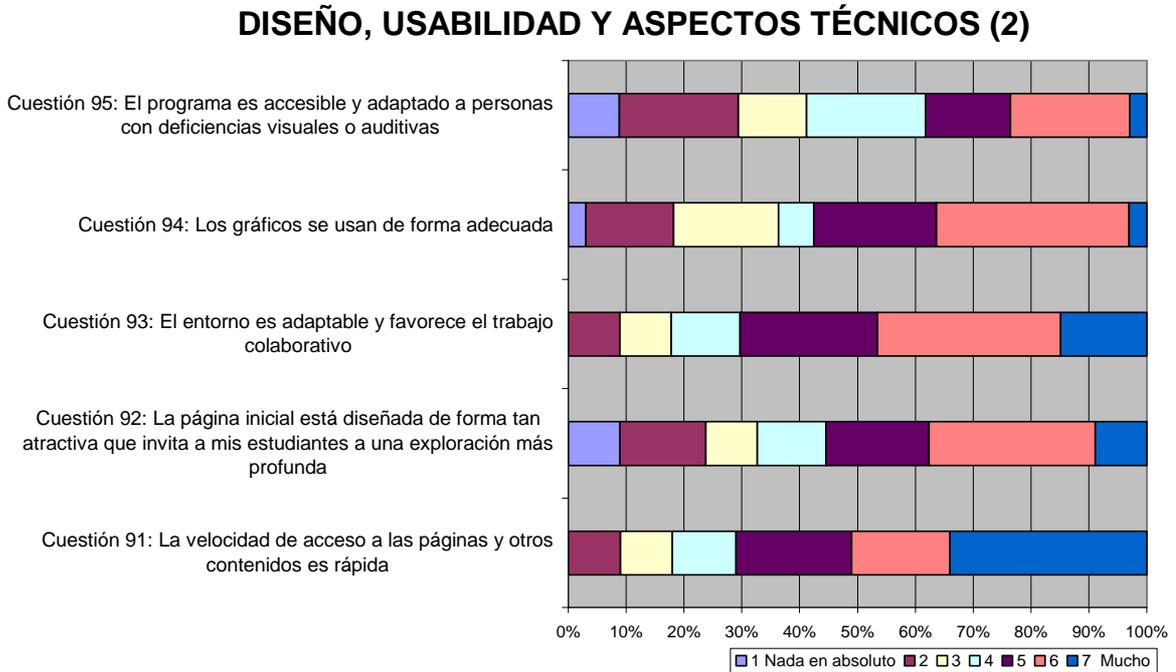
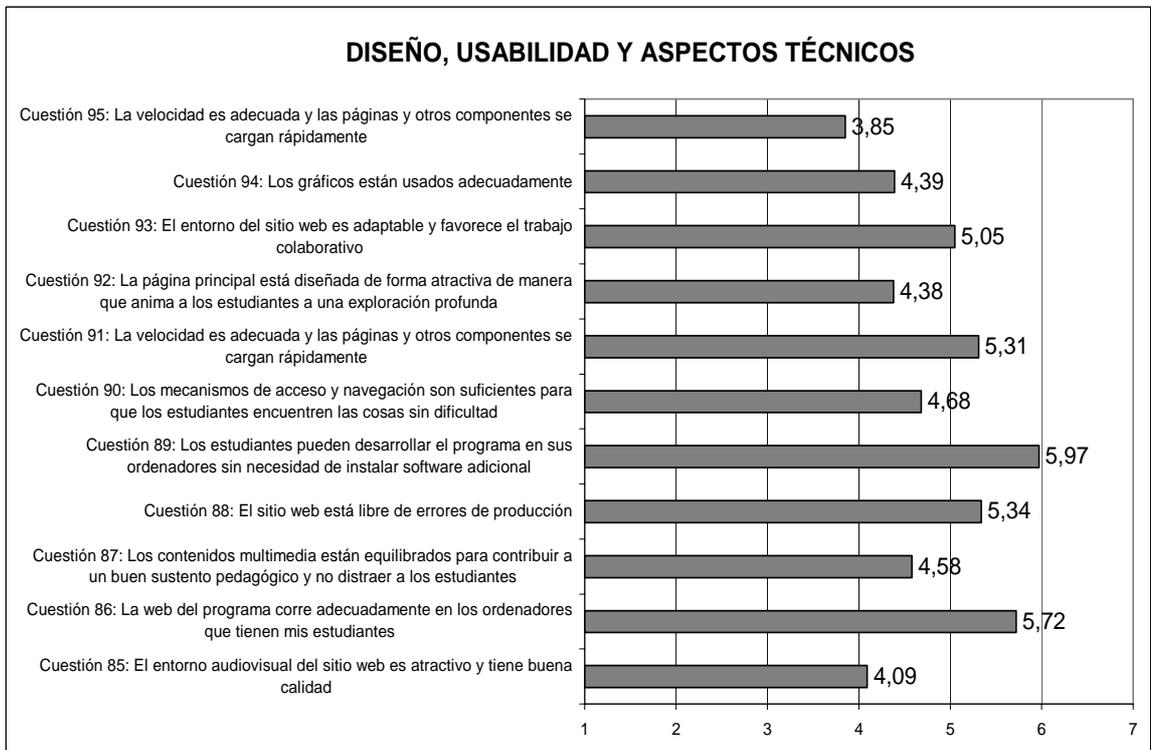


Figura 7.26: Índices relacionados con las cuestiones que tienen que ver con el diseño, la usabilidad y otros aspectos técnicos.



7.3.2.-Resultados del cuestionario cualitativo

El complemento de la evaluación con métodos cualitativos complementa y da solidez a algunos aspectos que se inducen de la parte cuantitativa, y amplía enormemente la riqueza de matices de la valoración realizada. En este sentido, en cada bloque de preguntas, se han dejado un apartado abierto para que se propongan las deficiencias más significativas (que puede orientarnos sobre los puntos débiles del programa) y sugerencias que se quieran hacer sobre cada uno de estos aspectos, además de otras, que fueron matizadas en el foro de debate abierto y con la celebración de un *chat* final semidirigido.

Lo que primero que llama la atención es la diversidad: de procedencia y de culturas, de idiomas, de edades, de asignaturas y de intereses. Esto, sin duda, supone una fuente de riqueza, pero también de conflictos a la hora de consensuar objetivos y criterios, como así se demuestra en el trabajo.

De todos los países implicados en el programa analizamos treinta y dos, lo que supone un espectro importante de los implicados.

Los grupos envueltos en el programa dependen del centro educativo, cuanto más alumnos, más profesores implicados, generalmente se trabajan con grupos-aula de 15 a 30 con estudiantes entre 12 y 17 años.

En esta diversidad, también se manifiesta las asignaturas impartidas y vinculadas al programa, que podríamos agrupar en cuatro bloques:

1. Las relacionadas con idioma inglés
2. Relacionadas con Ciencias Experimentales (Biología, Química, Física, etc.)
3. Relacionadas con TIC o informática
4. Complementarias

La capacidad de equilibrar las ventajas que trae consigo esta diversidad con la toma de conciencia de las desventajas que generan, por parte de los participantes es lo que va a determinar el éxito del programa colaborativo internacional a través de Internet.

La causa por la que los centros se adscriben al programa pasan fundamentalmente por un interés de estos en la modernización de los curricula, la cooperación internacional y un interés medioambiental. Lo ven como una herramienta magnífica, un programa muy sólido y maduro para llevar a cabo algunas tareas que serían imposibles de otra forma, es fácil de llevar a cabo y al mismo tiempo, muy completo, que han conocido del boca a boca, por otros compañeros o en encuentros de TIC o EA.

El profesorado que toma parte en este tipo de programas, todavía incipiente, suele ser un grupo de profesionales muy motivado, con amplia experiencia tanto en EA como en TIC. Hemos de partir de la base de que hacen falta una serie de conocimientos y destrezas que no son habituales que coincidan simultáneamente:

1. Conocimientos de inglés.
2. Dominio de los temas ambientales
3. Conocimientos sobre las diferentes formas de trabajar las TIC en el ámbito de la EA.
4. Conocimientos organizativos y didácticos sobre el uso de las TIC en la planificación de aula y de centro.
5. Conocimientos teórico-prácticos para analizar, comprender y tomar decisiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje con las TIC.
6. Dominar estrategias de aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Si un indicador de la calidad del programa fuese el grado de satisfacción de los participantes, el programa evaluado sale muy bien parado. Tanto la percepción que tiene el profesorado sobre la motivación en el alumnado, el interés por repetir la experiencia, el quedar cubiertas las expectativas, el convencimiento de que contribuye a actuar a favor del medio ambiente o la iniciativa de aconsejárselo a otros docentes, constituyen sin duda un aval de que estamos frente a una magnífica herramienta para hacer EA.

7.3.2.1.-Bloque sobre los objetivos del programa

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 TIC

En cuanto a las deficiencias encontradas en cuanto a los objetivos podemos agruparlas:

1. Aquellos que no ven problemas sustanciales, que son la mayoría.
2. Se echan en falta estrategias que favorezcan la participación del alumnado.
3. El currículo de determinados países no tienen objetivos ambientalistas por lo que es difícil conectar el programa con el trabajo de clase habitual.
4. Se necesita incrementar la comunicación y la interacción entre los estudiantes para que se haga efectiva la toma de conciencia internacional.
5. La tremenda variedad de horarios, fechas vacacionales y programas de estudio dificulta el trabajo en grupo.

Mientras que las propuestas de mejora quedarían:

1. Se podría partir de objetivos comunes, por lo que sería interesante invertir algo de tiempo en consensuar dichos objetivos de partida, y tenerlos claro.
2. Se proponen tareas previas antes de cada actividad para favorecer motivación.
3. Mejoras económicas por parte de los gobiernos que favorezcan programas de este tipo.
4. Favorecer proyectos comunes entre escuelas afines y el programa “twinning” de hermanamiento.
5. Promover la certificación y titulación.
6. Nombrar un coordinador en cada país.
7. Hacer grupos de edad.
8. Crear capítulos regionales que se relacionen con EA.

Uno de los problemas con los que nos encontramos a la hora de subir el cuestionario a Internet para que fuese rellenado, era que preveíamos que no todos los participantes tenían la misma visión de la EA. Por ello, propusimos una definición en base a las aportaciones de los autores reflejados en el apartado 2.2 de este trabajo y dejamos claro lo que nosotros entendíamos por EA. El uso del foro, en este caso, fue crucial. Si no hubiese sido así, los resultados que habríamos obtenidos no serían significativos para nuestras pretensiones y una vez hecho esto, se ve claramente que este programa cumple sobradamente los objetivos de la EA, según los participantes.

Sin embargo, cuando queremos particularizar si los objetivos concretos de cada enseñante o los de la asignatura que imparte coinciden con los del programa, existe discrepancia de pareceres. Parece lógico que sea así dada la diversidad de procedencia, materias e incluso

niveles, para que esto se solucionase deberían plantearse programas más homogéneos a todos los niveles, en caso contrario siempre habrá docentes cuyos objetivos curriculares sean muy distintos a los ofrecidos.

El hecho de que los objetivos más relevantes del programa para los profesores sean la *toma de conciencia internacional* y *profundizar en estrategias para la EA*, resalta la visión holística y ambientalista que manifiesta el programa en sus objetivos y que lo aproxima a la percepción global que propusimos de la EA en apartados anteriores.

Esto queda apoyado, también, al preguntar sobre cuáles serían los objetivos más importantes que debería tener todo programa colaborativo a través de Internet sobre EA, donde se le da especial relevancia a aspectos que tienen que ver con los puntos señalados anteriormente: el fomento de la dimensión global, la posibilidad de comunicarse con otros países y culturas con la que intercambiar impresiones y conocimientos sobre el medio ambiente para favorecer la sensibilización.

Por ello se parte de objetivos relevantes y cercanos para el alumnado, precepto fundamental en EA si queremos llegar a un cambio de hábitos y una intervención en el medio

La mayor parte de los evaluadores no ven problemas sustanciales en los objetivos planteados en el programa, pero si llama la atención que algunos países no tengan en su currículo objetivos ambientalistas de ningún tipo, como lo manifestaron tres participantes africanos, por lo que resulta difícil conectar el currículo con la programación de ENO.

De nuevo, esto nos hace reflexionar, en que gran parte de los profesores implicados son profesionales muy motivados, con ganas de innovar e ir más allá en su tarea diaria y muy sensibilizados con el medio ambiente.

En este apartado, como en otros, manifiestan la necesidad de favorecer estrategias que favorezcan la participación. Esta preocupación es reiterativa, como veremos, ya que a pesar de que este tipo de enseñanza se considera como muy motivadora, en algunos casos puede existir una tendencia a la “individualización del aprendizaje” que genere apatía o falta de participación.

Para ello se propone tomar como objetivo específico incrementar la comunicación y la interacción entre los estudiantes para que se haga efectiva la toma de conciencia internacional, ya que cuando los participantes preparan sesiones de *chat*, con otros centros, debido a tremenda variedad de horarios, fechas vacacionales y programas de estudio, se dificulta llevarlas a cabo.

7.3.2.2.-Bloque sobre los contenidos del programa

Se encuentran una serie de deficiencias, como son:

1. Los temas no son tan interesantes como podrían hacerse.
2. Los niveles no están adaptados a los diferentes cursos y edades.
3. Debería favorecerse más la creatividad.
4. Favorecer el estudio sociopolítico, que haría comprensible mucho de los temas en cada país y cultura.

Y también hacen propuestas como las de favorecer la creación de asociaciones activas a favor del medio ambiente o incrementar el estudio local/global.

De nuevo, fue importante aclarar previamente lo que entendíamos por EA y cuáles son los

contenidos que debían tratarse a través de los foros y *chats*, tras lo que también se considera que el programa sintoniza sus contenidos a los de la EA.

Al particularizar en los contenidos de cada profesor, materia o asignatura se ve que genera dificultades clarísimas. La diversidad curricular, hace imposible que todo el profesorado se muestre satisfecho con la adecuación del programa a su programa. Otra vez la diversidad como obstáculo.

En el programa no aparece explicitado de ninguna manera cómo trabajar con las ideas previas de los alumnos en ninguna de sus actividades, por lo que consideramos que sería interesante proceder a una mejora en este sentido, que facilitara la dinámica constructivista, otros de los pilares metodológicos en EA.

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, lo que le da más carácter ambientalista al programa y las actividades. Esto viene refrendado en el mismo título del programa: ENO-*Environment Online*©. Su visión de medio es muy abierta, biocéntrica y con planteamientos holísticos, no sólo con propuestas centradas en sensibilidades naturalistas.

Los contenidos son diversos, cercanos, ambientalistas y orientados para el cambio e hábitos y favorecer la participación, pero todavía podría hacerse un esfuerzo a la hora de consensuarlos para trabajar cada año. Quizá un equipo internacional que gestionase estos temas sería interesante.

7.3.2.3.-Bloque sobre las actividades propuestas y tareas a realizar

Con respecto a las actividades que se recomendarían para el año siguiente, destacan:

1. Actividades naturalistas de contacto directo con la naturaleza, estudio de invertebrados, agua, etc.
2. Actividades prácticas de tipo como de tipo “club” para favorecer la participación.
3. Clima y efecto invernadero.
4. Actividades en la que se incremente colaboración.
5. Plantaciones.
6. *Role Playing*.
7. Más de acción directa.

Deficiencias encontradas:

1. Demasiado teórico en muchos casos.
2. Se necesita más interacción con otros centros educativos, a los alumnos les gusta, pero hace falta más interacción y más actividades concretas.
3. Hay que favorecer las tareas off-line.
4. Tiempo, agenda, recursos y actividades sobre el clima.
5. Que se tradujeran al idioma nativo.
6. Se deberían buscar vías de financiación en Ministerios o ONGs para trabajar juntos y que facilitaran premios para concursos y alicientes al alumnado.
7. La diferencia de edades en actividades.

Sugerencias:

1. Se podría crear una lista de distribución para estudiantes.
2. *Roleplay* y casos de estudio.

3. El coordinador podría visitar los países donde se desarrolla la actividad y darnos orientaciones.
4. Se deberían conocer las tareas anuales y los temas a trabajar desde el principio y elegir de forma conjunta como trabajarlos.

Se percibe un alto grado de adecuación entre lo propuesto en los objetivos y contenidos y lo que en realidad se hace, algo que muchísimas veces no se lleva a cabo en determinadas propuestas educativas, característica que también se podría considerar como un indicador de calidad del programa y que le da solvencia pedagógica.

En este apartado se puede observar también la sintonía con los principios generales de la EA: cercanía, visión abierta, centrada en el alumno, basada en temas, favorecen intervención en el medio, etc., no obstante se proponen tareas muy concretas, dirigidas y que dejan muy poco margen al alumno a aportar algo a las mismas por lo que llamamos la atención para favorecer actividades que incrementen la participación y favorezcan la colaboración.

Se intenta equilibrar las actividades *on-line* con las *off-line*, no se trata de realizar actividades delante de una pantalla, sino que se hacen propuestas de acción-reflexión directa en el medio, que luego deben ser compartidas con los participantes de otros países. Quiere decir esto, que existe EA basada en experiencias directas y en experiencias indirectas, enriqueciéndose entre ambas. Este es uno de los pilares fundamentales que todavía se puede mejorar.

Si a ello, añadimos que las actividades propuestas cubren las propuestas de Palmer de hacer educación “*en*”, “*para*” y “*sobre*” el medio, creemos estar ante una buena estrategia educativa para hacer EA.

7.3.2.4.-Bloque sobre la metodología del programa

En cuanto a los módulos de aprendizaje se piensa que:

- Materiales: excelentes, fáciles de usar y muy útiles, aunque son difíciles de encontrar los más relevantes, buena forma de intercambiar datos internacionales, estimulantes, buena fuente de inspiración con información relevante. Sin embargo, algunas veces son lentos para bajar ya que son muy voluminosos y determinados países con conexiones lentas les resulta complicado.
- Chat: interesantes, favorecedores de dinámicas positivas y necesarios en un programa de este tipo, sobre todo para los alumnos, que se muestran tremendamente motivados con los mismos, pero muy baja participación por la dificultad de encontrar aulas a la misma hora que estén trabajando con ENO. Deberían hacerse a menudo, ya que se puede aprender mucho y procurar hacerlos dirigidos y con contenidos previamente preparados.
- *Eun-community* (forum): magnífico, y también necesario pero muy poco usado, Algunos profesores ni siquiera pudieron darse de alta, que estiman muy complicada, por lo que se ha realizado otro sistema, más fácil pero también con poca actividad. Los *forum* deberían utilizarse como parte del proceso de aprendizaje, como parte fundamental de las actividades.
- Diario de aprendizaje: muy fructífero, para los estudiantes más jóvenes, pero no tanto para los mayores, pero 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 relevancia pedagógica.

- Otras herramientas: Se proponen *tours* y *site-seeing*, traductores, plataformas digitales escolares, libros digitales, consultas a expertos. Las actividades no siempre son relevantes para todos los sitios, por ejemplo, la pesca es absurdo tratarla en una zona desértica

Sobre el uso de los materiales recopilados en ENO, los profesores los consideran de especial relevancia y los utilizan en las clases y fuera de ellas. Muchos de los profesores implicados están envueltos en otros programas o son activistas a favor del MA y utilizan los materiales ofrecidos por ENO, para motivar a sus alumnos, en otros centros y programas o para sus colegas o padres (Cuestión 51).

Las mayores dificultades encontradas para desarrollar un programa de esta naturaleza son (Cuestión 52):

1. Tiempo que se debe emplear para desarrollar las tareas.
2. El idioma que a veces hace muy complicado llevar a cabo las tareas.
3. Los horarios y agendas de los distintos centros que hace imposible contactar con algunos.
4. Problemas técnicos en este sentido se propone establecer una provisión de ordenadores para facilitar a las escuelas rurales y en países de vías de desarrollo la integración completa a estos programas.

Sugerencias (Cuestión 54):

1. Hacerlo en varios idiomas, no sólo en inglés.
2. En vez de trabajar cuatro temas por año, se podría trabajar sólo uno pero de forma más profunda y con más actividades.
3. Favorecer objetivos comunes.
4. Se debe incrementar participación y hacer una mejor coordinación
5. Algunos centros proponen hacer “Centros de formación” para llevar a cabo las tareas en este tipo de programas facilitar las herramientas a los profesores y facilitar las tareas de los alumnos.
6. Hay que tener en consideración las vacaciones y agendas escolares de demasiados países.

Creemos, y lo decíamos al principio de este trabajo, que este tipo de metodología tiene múltiples ventajas, a la hora de abarcar temas ambientales. Las TIC constituyen herramientas de primer orden para llegar a conseguir determinados objetivos, pero ni son las únicas vías ni tienen que ser las mejores para todos.

La inercia de algunos educadores ambientales, de considerar estos métodos como poco apropiados para hacer EA creemos que está cambiando. Defendemos aquí la utilidad de estos programas como complemento o suplemento, no como norma, pero de indudable utilidad, ya que permite:

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

fluidos.

No obstante, el método es costoso a varios niveles. El tener que acceder a Internet, al menos un par de horas a la semana necesita tener habilitado una serie de ordenadores, que en muchos casos no están en el aula, por lo que necesita prever los horarios de uso de los mismos con otros compañeros, además estas dos horas de clase hay que obtenerlas en detrimento del horario habitual, y normalmente de la asignatura que se imparte con todo lo que eso conlleva.

7.3.2.5.-Bloque sobre a características del programa y materiales

Se considera especialmente difícil coordinar el programa con currículo, 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 (Cuestión 61).

En cuanto al tipo de documentación que sería útil para los participantes: se propone la utilización de recortes de prensa, videos y material científico que está a disposición en Internet. Se estima que Internet tiene un potencial enorme, pero que no se hace el uso adecuado como fuente de recursos. Debería haber un apartado de recursos sobre cada tema más específico y con distintos formatos (doc, pdf, flash y otros). Con el tiempo se podría crear una biblioteca virtual y recursos de materiales ambientales. No se aprovecha adecuadamente la sinergia de tantos profesores de diferentes países (Cuestión 62).

Se echa en falta más formación de los profesores en temas ambientales en profundidad y el uso de un solo idioma es un *handicap* (Cuestión 63).

Para los principiantes se podría hacer una serie de líneas guía para comenzar y que se tenga con antelación la planificación temporal del programa (Cuestión 64).

El coordinador podría hacer un pequeño curso *on-line* que facilite algún tipo de certificación tras la finalización del mismo y que ayude a desarrollar adecuadamente el curso.

Existe una satisfacción general con las características del programa y los materiales ofrecidos, que se refrenda porque la práctica totalidad de los participantes está muy satisfecho con la dinámica del mismo y volvería a repetir su participación en él y se lo recomendaría a otros compañeros.

Pero si hacemos referencia al idioma utilizado, lo que para algunos es una virtud, por la posibilidad de comunicarse con otras culturas y perfeccionar el idioma inglés (hay muchos profesores de idiomas implicados), para otros es una dificultad añadida. También se trata de un tema reiterativo en todos los ámbitos tratados en la encuesta.

De alguna forma se han de habilitar estrategias que hagan posibles adaptaciones y sugerencias por parte de los profesores y alumnos participantes. La posibilidad de aportar ideas o propuestas, durante el desarrollo se puede hacer a través de *chat* o *forum*, pero el esquema de trabajo es inflexible, lo que imposibilita que se puedan recoger las mismas y hacerlas efectivas. Sin embargo, estas propuestas se recogen después de terminar el curso, como posibilidad de mejora para el año siguiente.

7.3.2.6.-Bloque sobre el desarrollo del programa y posibilidades de participación

Respecto a qué aspectos deben ser dominados por parte del profesorado para tener éxito con el programa, destacan:

1. Inglés
2. TIC
3. Medio ambiente
4. Estrategias de motivación a los estudiantes

Los profesores siguen diferentes estrategias para imbricar el programa en el currículo escolar, en este sentido:

1. La mayor parte desenvuelve el programa como parte de actividades extraescolares y voluntarias.
2. Otros lo hacen coincidir con determinados proyectos de aula en fechas específicas, por lo que no realizan el programa completo.
3. Como parte de ecoescuelas.
4. Dos horas de clase normal.
5. Club.
6. UNESCO Project.

Todos muestran que es difícil llevarlo a cabo. Proponen que debería haber posibilidades de feedback una vez mandado los materiales de los alumnos y se podrían hacer propuestas de acción y coordinarlas con programas que estén trabajando en temas ambientales.

Las posibilidades que presenta el programa como centro de interés para el desarrollo de otras iniciativas complementarias en el centro escolar es uno de los puntos fuertes de este tipo de iniciativas, hemos constatado múltiples propuestas en este sentido y la posibilidad de hermanamiento entre escuelas de diferentes continentes suscita un gran interés entre los docentes implicados y va en aumento. Por lo tanto, queda reflejado que facilita mejoras extracurriculares, pero no es tan fácil incorporarlas al currículo de las asignaturas implicadas.

La posibilidad de intervención directa en el medio le da una relevancia especial en el ámbito de la EA. La mayor parte de los centros implicados realizan campañas de sensibilización, contactos con ONGs, participan en debates, interpelan a los poderes públicos y coordinan campañas de comunicación con medios de comunicación.

Para el programa estudiado, la integración de actividades en el currículo formal en el no formal es indispensable, como lo reflejan Show y Vanhannen (2005) en uno de sus últimos trabajos. La visión glocal, propuesta por Selby o la famosa premisa ecologista local-global aquí se dan la mano.

Esto lo hemos comprobado nosotros, de primera mano, por el grado de participación e implicación de nuestros propios alumnos en dichas actividades, muy por encima de las expectativas que nos habíamos creado en un principio.

Existen más de treinta hermanamientos entre escuelas de países desarrollados con otras en vías de desarrollo, que se comprometen a estrechar vínculos y facilitar recursos. Estos contactos son facilitados por ENO, pero son independientes al programa.

7.3.2.7.-Bloque sobre los sistemas de evaluación del programa

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 como más orientados a medir procesos de enseñanza-aprendizaje, como puede ser los cuestionarios *on-line* (Cuestión 80).

La metodología más adecuada para evaluar el programa son los juegos de simulación y de rol y los *focus groups*, mientras que apuntan que los peores serían las entrevistas al alumnado, observación de comportamiento y el diario de clase (Cuestión 81).

A la hora de preguntar cómo podríamos medir cambios de actitudes y aptitudes de los participantes (Cuestión 82) se crea gran expectación, ya que es uno de los parámetros más difíciles de medir y más importantes en educación. Algunos profesores lo intentan hacer a través de discusiones en grupo, pero proponen pre y post test a través de cuestionarios *on-line* como más adecuado y hacen constar que no existen herramientas en el programa que permitan hacerlo.

Se proponen hacer pequeños cuestionarios de cada uno de los módulos que puedan medir conceptos, actitudes y aptitudes, y realizarlos antes y después de cada actividad (Cuestión 84).

En este apartado existe un enfrentamiento ente las distintas perspectivas de evaluación que tienen los docentes, que van desde aquella visión finalista hasta la más constructivista. Un instrumento, de demostrada utilidad y contrastado en pedagogía de las ciencias, como es el diario de clase, es denostado por una porción importante de los participantes, mientras que se pide, al mismo tiempo, la utilización de “exámenes”, que midan lo aprendido por los alumnos.

Se manifiesta, de nuevo la dificultad de evaluar los procesos de cambio de actitudes y aptitudes de los participantes, característicos de la EA. Dado que la totalidad de los ítems estudiados en este módulo están en la media o por debajo de ella, debería hacer pensar una reestructuración de la forma de evaluar que se utiliza en el programa, ya que la percepción general de los participantes es que el sistema utilizado, o no se comprende bien, o es inadecuado o es que no existe.

El sistema de autoevaluación, propuesto en ENO es interesante como reflexión para el alumnado y el profesor, pero debe ser complementado por otros métodos que sean capaces de valorar otros aspectos y deben quedar explicitados.

Por un lado hay que valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, pero también se debe contemplar la valoración del mismo programa por parte de profesores y alumnos.

En el anexo de este trabajo aportamos unas fichas de catalogación y evaluación que podrían servir para valorar el programa, especialmente diseñado para la valoración de programas colaborativos en EA.

7.3.2.8.-Bloque sobre el diseño, usabilidad y temas técnicos y estéticos

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.

Se propone estudiar equilibrar la estética con la velocidad de navegación y mejorar los sistemas de acceso para discapacitados.

A veces es difícil equilibrar que todos los ordenadores, con muy diferentes velocidades de acceso a Internet, tengan una adecuada velocidad de carga de las páginas del programa. Si todos los países implicados tuviesen conexiones de alta velocidad no habría problemas a la hora de diseñar entornos más atractivos y complejos, pero el hecho de que muchos de los países participantes estén en vías de desarrollo y tengan ordenadores algo desfasados y conexiones muy lentas hace pensar en un entorno simple, pero al mismo tiempo funcional. No obstante, parece ser que ninguna de las dos premisas se cumple.

El entorno creado es muy “doméstico” y en algunos casos parece ser poco atractivo, en el momento de escribir estas líneas se está terminando de maquetar un nuevo portal del programa, con mejoras que han sido tomadas este mismo trabajo.

CAPÍTULO 8

FASE 5 DE LA INVESTIGACIÓN:

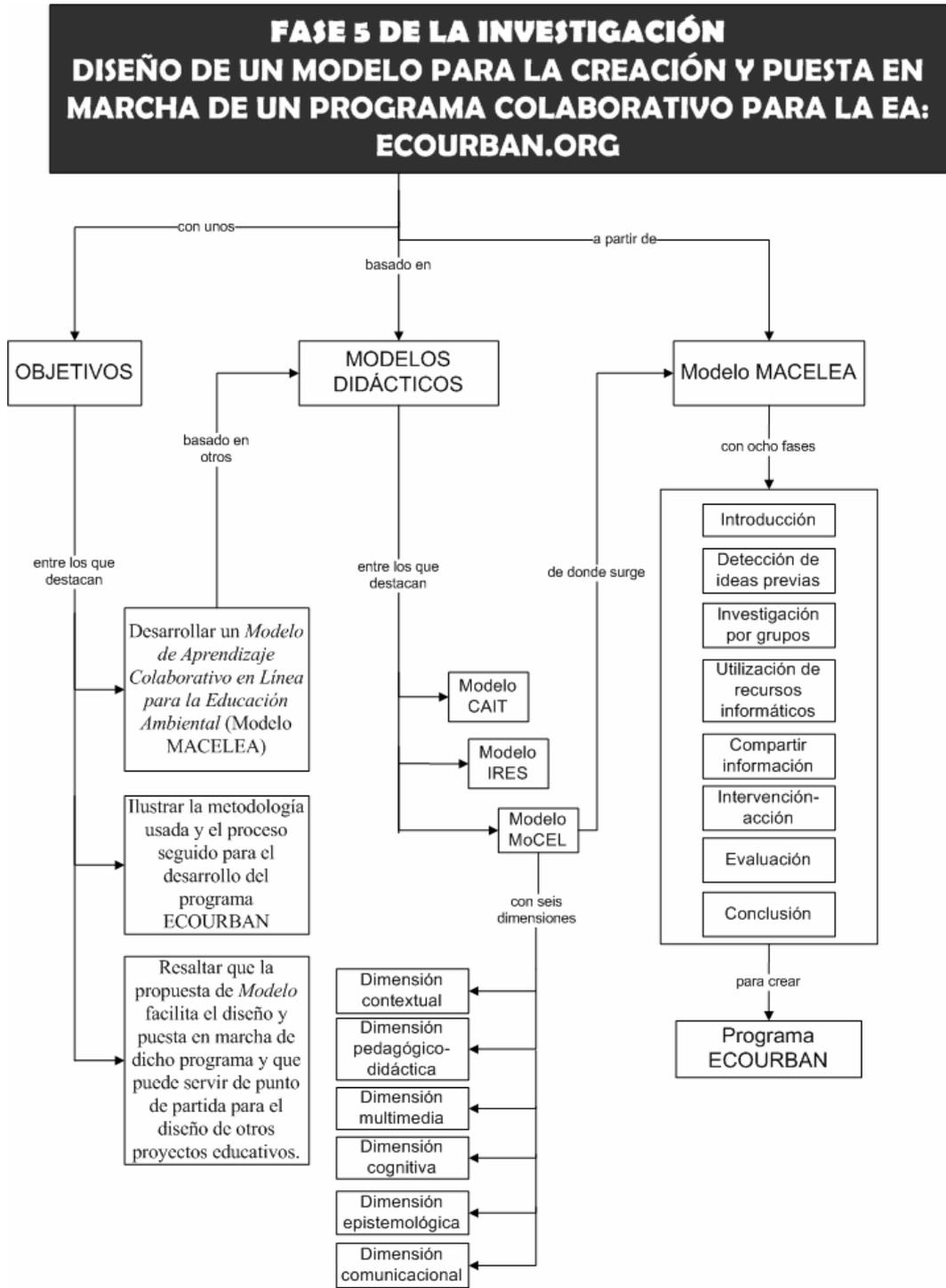
DISEÑO DE UN MODELO PARA LA CREACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN PROGRAMA COLABORATIVO PARA LA EA

Sólo el que sabe es libre, y más libre el que más sabe...Sólo la cultura da libertad...No proclaméis la libertad de volar, sino dad alas; no la de pensar, sino dad pensamiento. Miguel de Unamuno.

8.1.-Objetivos y punto de partida

En los capítulos anteriores hemos hecho un análisis de algunos programas colaborativos sobre EA fijándonos en cómo se puede evaluar la calidad de los mismos a partir de unas plantillas con indicadores empíricos. De este trabajo obtuvimos una serie de conclusiones y propusimos un conjunto de líneas de mejora a tener en cuenta en el diseño y construcción de este tipo de herramientas TIC.

Figura 8.1.-Esquema de la Fase 5 de la Investigación donde se representa el diseño y puesta en marcha del Programa Colaborativo Ecourban



A partir de aquí vamos a desarrollar un *Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental* (que hemos titulado Modelo MACELEA), y describiremos cómo hemos diseñado un programa propio para trabajar la EA desde la Educación Secundaria, intentado considerar todos los aspectos que habíamos previsto tener en cuenta para construir un programa colaborativo de calidad (ver Figura 8.1).

Para ello haremos una descripción detallada de las dimensiones que hemos considerado para su diseño y puesta en marcha, intentando dar respuesta a alguna de las propuestas de partida que nos planteamos en un principio:

- PP.4.-Los programas colaborativos constituyen una buena herramienta para hacer EA para la Sostenibilidad en los centros educativos pero se integran con mucha dificultad en el currículo escolar.

De igual forma, entre las preguntas-guía de este trabajo que queremos explicar en el capítulo 9, destaca:

- P.7.-¿Qué características deben tener las actividades planteadas para la adquisición de conocimientos, actitudes y aptitudes de acuerdo al marco teórico?

Para darle explicación, nos planteamos una serie de objetivos generales:

- O.G.1.-El estudio, desde el análisis de la praxis en el aula, de las estrategias de integración curricular de los medios y tecnologías de la comunicación aplicadas a la EA.
- O.G.4.-Estudiar las características propias de la enseñanza a través de ordenador y su aplicación a la EA.
- O.G.7.-Diseñar y desarrollar un programa colaborativo con orientación constructivista para la EA a través de Internet.

Con unos objetivos específicos a los que pretende satisfacer la investigación de este capítulo:

- O.E.1.-Hacer un estudio de investigación acción o investigación de diseño de aplicación de un programa en el aula.
- O.E.4.-Investigar las herramientas TIC que tenemos a nuestra disposición para el desarrollo de programas educativos y decidir la mejor tecnología disponible.
- O.E.7.-Diseñar, desarrollar e implementar una serie de objetos de aprendizaje sobre EA dirigido a estudiantes de segundo ciclo de la ESO sobre la problemática ambiental de las Ciudades.

Para ello hemos propuesto el modelo MACELEA, que se concreta en la creación de un programa educativo que se basa en la implementación de un espacio virtual que sirve de lugar de encuentro para profesores de Educación Secundaria interesados en la EA en Medio Urbano, para el desarrollo de un programa colaborativo a través de Internet, que hemos bautizado como ECOURBAN.

Hemos puesto a disposición de nuestras propuestas pedagógicas una serie de herramientas informáticas sólidas que sirvan para un intercambio de información fluido de forma que otros profesores vean y sientan que es posible tal realización desde la Educación Secundaria.

Todo este desarrollo lo hemos hecho desde una óptica evaluativa e insertando nuestra actividad en el paradigma pedagógico de la investigación-acción, siguiendo el modelo MACELEA basado en los modelos MoCEL (Valeiras, 2006), CAIT (Martín Patino et al., 2002) y el de Investigación en la Escuela propuesto desde la Red Ires (García-Pérez, 2000a; 2000b).

Con todo ello, pretendemos:

- 1.-Desarrollar un *Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental* (Modelo MACELEA), y concretar un programa internacional y medioambiental en lengua castellana dirigido a alumnos de 14 a 16 años.
- 2.-Ilustrar la metodología usada y el proceso seguido para el desarrollo del programa y mostrar los detalles descriptivos del mismo.
- 3.-Resaltar que la propuesta de *Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental* (Modelo MACELEA) facilita el diseño y puesta en marcha de dicho programa y que puede servir de punto de partida para el diseño de otros proyectos educativos.

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

1. Que se cumplan los requisitos mínimos para hacer una EA de calidad. 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.
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 *curricula*.
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 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.

Hemos construido nuestra propuesta pedagógica 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 claro 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 tecnología de la información y comunicación 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, promoviendo actitudes y aptitudes conservacionistas y de respeto al medio.

Y además hemos creado un sitio web orientado a fomentar la utilización de las nuevas tecnologías para la Educación para la Sostenibilidad 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.

Hemos procurado siempre un ajuste real de los contenidos a las necesidades de los alumnos, en cuanto a temas, dificultades, lenguaje, etc. y proponer la realización de prácticas a través de tareas significativas en relación con los objetivos de aprendizaje propuestos y con una metodología de trabajo clara: favorecer el trabajo colaborativo internacional y promover la creación de entornos activos y participativos de aprendizaje entre profesor y alumnos con la ayuda de las TIC.

8.2.- Aspectos de diseño y desarrollo

Las dimensiones para la caracterización del modelo MACELEA vienen reflejadas en la figura 8.2 y la tabla 8.1 y se refieren a aspectos contextuales, multimedia, pedagógico-didácticos, cognitivos, epistemológicos y comunicacionales.

8.2.1.-Dimensión contextual

El programa propuesto intenta facilitar al máximo la tarea a profesores y alumnos participantes haciendo accesible la tecnología y centrándonos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

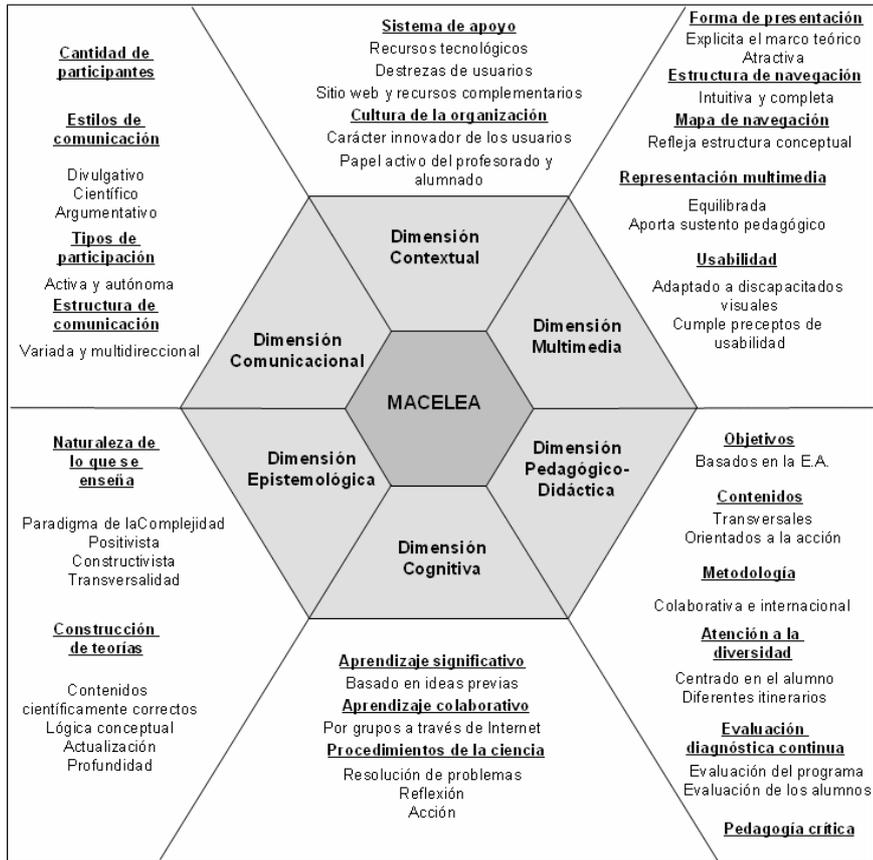
No obstante hay unos sistemas de apoyo que se necesitan para la operativización de nuestra propuesta educativa y para que se cumplan las condiciones necesarias para que desarrolle el modelo.

Estos requisitos mínimos a tener en cuenta para participar con garantías de éxito se basan fundamentalmente en una serie de recursos tecnológicos y de soporte y, por otro lado en características y destrezas que deben poseer de los usuarios.

Dado que la propuesta se desarrolla en Internet, a través de un sitio web y en un entorno informático diseñado expresamente, hacen falta una serie de requisitos previos, entre ellos:

- Los alumnos deben manejar Internet y programas ofimáticos a nivel de usuario.
- Deben tener conocimiento, tanto el profesorado como el alumnado, del entorno colaborativo para el desarrollo del programa.
- Debemos tener acceso a Internet desde el centro educativo una o dos veces por semana.
- Manejo de nuevas tecnologías, cooperación y colaboración para el logro de objetivos comunes
- Además debemos tener un número adecuado de ordenadores para nuestros alumnos.
- Necesitamos cámara de fotos digital e impresora.

Figura 8.2.-Diagrama de las dimensiones para la caracterización del Modelo MACELEA



Modificado de Valeiras (2006)

Hemos facilitado el conocimiento del entorno de ECOURBAN con tutoriales interactivos y manuales para hacer más fácil el desarrollo del programa.

Otro factor a tener en cuenta en la dimensión contextual es la cultura de la organización, es decir, los objetivos y características especiales de la comunidad a la que van dirigidas nuestras acciones.

El programa ECOURBAN está apoyado por la coordinación del proyecto desde el Colegio de la Presentación de Málaga para facilitar la participación y que la experiencia sea lo más satisfactoria posible para todos los participantes, tanto profesores como alumnos.

El coordinador del programa se comunica con otros profesores implicados a través del correo electrónico, de manera que cada fin de semana tiene en su buzón las actividades que se van a llevar a cabo durante la semana siguiente, con los objetivos, materiales y sistema de evaluación perfectamente definidos.

Los profesores que quieran participar deben inscribirse previamente rellenando un cuestionario *on-line* y definiendo su nivel de implicación, desempeñando tres papeles fundamentales en el proceso:

- Son potenciadores de la actividad: distribuyen espacios de trabajo y horarios, temas, recursos; anuncian los siguientes pasos a dar, en relación tanto con lo ya hecho como con el objetivo final.
- Por otro lado, son facilitadores: al disponer de muchos más recursos personales, conocimientos y experiencias de los que adquirirán los alumnos. Es importante que "facilite" el arranque de cada actividad, impidiendo bloqueos y esfuerzos inútiles o estériles. Siempre dispondrán de sugerencias que ofrecer a cada alumno para que su trabajo avance al ritmo común.
- Y por último son observadores externos: en los momentos de trabajo individual o de grupos, para luego corregir, sugerir, evaluar para mejorar el programa educativo.

Así se garantiza la consecución del objetivo global y disponer de numerosos datos para la evaluación.

Los alumnos trabajan en grupos colaborativos para la consecución de unos objetivos perfectamente definidos y temporalizados. Para ello se han dividido las tareas y responsabilidades y se van a someter a autoevaluación por parte del grupo y por parte del profesor durante el desarrollo del programa, y al igual que el profesorado, van a desempeñar varios papeles:

- Deben ser activos y responsable en su propio proceso de aprendizaje. De su grado de implicación en las tareas a realizar depende en gran medida el éxito o fracaso del grupo.
- Deben relacionarse de forma positiva con los demás miembros del grupo para asegurar la calidad del trabajo, tanto del propio como del conjunto de la clase. La elaboración y cooperación de los compañeros afectan críticamente al resultado final.
- Tienen que ser reflexivos además de sentirse protagonistas de todos los procesos, deben dar espacio a la reflexión. Cada actividad o resultado requiere un esfuerzo de contextualización e interpretación con espíritu crítico para relacionar lo que se va conociendo con lo ya adquirido.

El diseño de ECOURBAN se ha realizado por una sola persona durante dos años seguidos y se sigue modificando para generar continuas mejoras.

Dentro de los materiales vamos a hacer una distinción en dos apartados; por un lado veremos los materiales que hemos producido y por otro los materiales que hemos necesitado para realizarlos.

a) Materiales producidos por el programa (ver anexo 8.2 y figura 8.3):

- 1.-Una página web con recursos para profesores y alumnos
- 2.-Un aula virtual para el trabajo colaborativo a través de Internet
 - Chat
 - Foro
 - Intercambio de archivos
 - Agenda
 - Librería
 - Lista de correos
- 3.-Un blog sobre Educación Ambiental para la Sostenibilidad y TIC
- 4.-Plataforma para el intercambio de fotografías
- 5.-Libro electrónico colaborativo

- 4.-Carteles para la motivación
- 5.-Mapas conceptuales electrónicos
- 6.-Cuestionarios de evaluación (Pre-Test y Post-Test)
- 7.-Cuestionarios de autoevaluación
 - Crucigramas *on-line*
 - Cuestionarios autocorregibles *on-line*
- 8.-Plantillas para la autoevaluación de los grupos
- 9.-Instrucciones interactivas y formato de texto para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- 10.-Videos
- 11.-Presentaciones

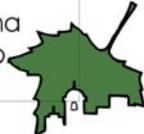
Figura 8.3.-Material pedagógico creado para el programa Ecourban

Material pedagógico listo para utilizar





Hemos diseñado expresamente para EcouRban diferentes tareas para los alumnos, descargables y fotocopiables; carteles, dípticos, manuales de instrucciones y otros materiales para hacer más fácil el desarrollo de programa educativo tanto para el profesorado como el alumnado.



b.-Materiales producidos por los alumnos (figura 8.4)

- 1.-Presentaciones
- 2.-Fotografías
- 3.-Dibujos
- 4.-Videos
- 6.-Trabajo de investigación
- 7.-Póster científico
- 8.-Maquetas

Figura 8.4.-Algunos materiales creados por los alumnos para el programa Ecourban



Si nos fijamos en los recursos tecnológicos que hemos empleado para la construcción del sitio web y los materiales didácticos *on-line*, han hecho falta una serie de programas informáticos (figura 8.5), entre los que destacan:

- 1.-Software para la creación de la página web y edición HTML
 - Web to Date 3.0 de Databecker
- 2.-Software para el mantenimiento y actualización
 - Ipswitch WS FTP v 9.0 de Ipswitch
- 3.-Software colaborativo
 - Acollaborate de ATutor
 - Flashchat 4 de Tufat
 - 4Images Gallery Management System de 4homepages
 - Foro de Simplemachines
 - Listas de correos de Yahoo Groups
 - Bitácora de Blogger
 - Wordpress
- 4.-Software para la edición
 - Office de Microsoft
 - Open Office
 - Adobe Acrobat
- 5.-Realización de mapas conceptuales
 - CmapTools de IHMC
- 6.-Animación
 - Flash
 - Magic Flare
- 7.-Diseño
 - Logo Creator 5
 - Corel Draw 12
 - El Gimp
- 8.-Evaluación
 - Articulate Quizzmaker 1.0 de Articulate
 - Software para crucigramas Crosswordforce de Solrobots
- 9.-Programas de autor
 - Articulate Presenter 5.0 de Articulate
- 10.-Complementos Web 2.0
 - Google Earth
 - Frappr
 - Flickr
 - You Tube
 - Google Video
 - Wikipedia
- 11.-Podcast
 - Audacity
 - Podifier
- 12.-Creación de Video
 - Pinnacle Studio 11

Figura 8.5.-Software y soluciones técnicas utilizadas para el desarrollo del programa Ecurban

Software y soluciones técnicas



ECOURBAN se ha desarrollado con una completísima colección de software de última generación, haciendo especial uso de software libre y GNU, así como aplicaciones de la Web 2.0 y siguiendo estándares de usabilidad ampliamente contrastados



8.2.2.-Dimensión pedagógico-didáctica

Con esta dimensión queremos hacer referencia a los elementos clásicos del diseño curricular de cualquier unidad didáctica, en este caso orientada a la EA, que quedan reflejados en la Guía Didáctica (ver anexo 8.1).

8.2.2.1.-Objetivos

Los objetivos quedan reflejados en el apartado 8.1.1, y queremos resaltar que hemos intentado plantearlos claramente desde el principio, procurando reflejarlos también al comienzo de cada actividad propuesta y abordándolos siempre desde el curriculum escolar.

Debido a la naturaleza del modelo propuesto y su base en la EA, acometemos los objetivos desde el entorno próximo e intentando darle coherencia con la EA para la Sostenibilidad. Procuramos favorecer la adquisición de conocimientos, aptitudes y valores para entender la interdependencia entre los factores ambientales y la repercusión de los seres humanos en la naturaleza, pretendiendo sensibilizar sobre las relaciones entre economía-sociedad-medio para promover la participación ciudadana y mejorarla.

Partimos de la base de que los objetivos propuestos son relevantes para los destinatarios del programa y enfatizamos la promoción de habilidades para favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los alumnos abordar temas ambientales.

8.2.2.1.-Contenidos

Los contenidos que se trabajan y las competencias que se promueven en el proyecto están adaptados al curriculum oficial de 3º y 4º de ESO, habiendo intentado plantearlos claramente en todo momento, con una visión imparcial, con precisión y de forma transversal y sistémica.

En el momento de la realización de este trabajo los objetivos se relacionaban con el Real Decreto 831/2003, de 27 de junio, por el que se establece la ordenación general y las enseñanzas comunes de la Educación Secundaria Obligatoria, pero dado el reciente cambio de legislación y la entrada de la LOE y LEA en el territorio andaluz, que han supuesto cambios sustanciales en el curriculum de los cursos y niveles a los que nos dirigimos, pretendemos cambiar estos apartados, adaptándolos a la nueva normativa.

Los contenidos los dividimos en tres apartados:

Conceptuales:

- Ecología Urbana.
- Consumo energético y revolución industrial.
- Recursos naturales: renovables y no renovables. Desarrollo sostenible.
- Interacciones con el medio.
- Impactos y riesgos en el agua, el aire y el suelo.
- Disminución de la biodiversidad.
- Transporte y consumo.
- Alteraciones del paisaje.
- Residuos y contaminación.

- Alteraciones del clima: efecto invernadero y disminución de la capa de ozono.
- La gestión del medio.
- Estrategias de conservación. Legislación.
- Soluciones a algunos problemas. Consumo y Huella ecológica.
- Comunidades humanas y sostenibilidad.

Procedimentales:

- Realización de ejercicios y actividades para evaluar distintas acciones y sus consecuencias en el medio.
- Resolución de problemas que permitan contrastar algunas explicaciones emitidas sobre determinadas acciones y sus impactos ambientales.
- Utilización e interpretación de gráficos sobre poblaciones y la utilización de recursos.
- Emisión de hipótesis ante un problema determinado.
- Planificación y realización de actividades para contrastar las causas de los cambios en el medio natural.
- Predicción de las posibles consecuencias de una determinada acción sobre el medio.
- Elaboración y difusión en el aula, el centro o la localidad, de las conclusiones obtenidas en estudios e investigaciones.
- Interpretación de imágenes, tablas de datos y gráficas.
- Detección y control de variables en un problema o investigación determinados.
- Interpretación de la evolución de una población a partir de su gráfica de crecimiento.

Actitudinales:

- Valoración de la importancia del equilibrio dinámico en el medio.
- Reconocimiento de los riesgos que implican para la biosfera determinados estilos de vida.
- Valoración de la aplicación de sistemas preventivos para evitar graves impactos en el medio.
- Valoración del diálogo como método de búsqueda de soluciones para los problemas planteados.
- Adquisición de actitudes de cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y de la vida como parte esencial del entorno humano.
- Reconocimiento y valoración de la complejidad de las relaciones que existen entre los diversos componentes del medio.
- Comprender la importancia de un consumo responsable.
- Interés por la aplicación de sistemas preventivos como medida para favorecer el equilibrio del medio.
- Concienciación de la necesidad de cuidado y respeto del medio físico y de la vida como elementos esenciales del entorno humano.
- Reconocimiento y valoración de la complejidad de las relaciones que se establecen entre los diversos componentes de un ecosistema.

8.2.2.3.-Metodología:

Creemos haber diseñado una metodología que favorece el cumplimiento de los objetivos y la adquisición de los contenidos propuestos en el programa, intentando cultivar en el alumno formas de expresión personal diversas, no centradas únicamente en el uso del lápiz y el papel.

Utilizamos recursos didácticos variados como tutoriales, mapas conceptuales, exposiciones multimedia y videos que potencian y favorecen la consecución de los objetivos.

El material es presentado con una secuencia lógica en la que quedan claros los pasos a seguir para abordar los contenidos, intentando no forzar la dinámica de las clases y favoreciendo el autoaprendizaje, la iniciativa y la toma de decisiones por parte de los alumnos.

Y sobre todo, se les da a los participantes la oportunidad de intervenir con alguna acción a favor del medio ambiente participando entre todos de manera colaborativa a través de Internet.

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 realicen una serie de tareas:

- 1.-Realizarán un breve diagnóstico ambiental de su ciudad.
 - 1.1.-Escribirán una carta para que los demás especialistas conozcan la realidad ambiental de su ciudad que enviarán por correo electrónico a todos los participantes.
 - 1.2.-Documentarán tus trabajos con fotos, que deberán colgar en Internet.
- 2.-Investigarán cómo ha cambiado su comunidad y el medio ambiente en los últimos 50 años.
 - 2.1.-Buscarán fotografías de la época y la compararán con la actualidad
 - 2.2.-Entrevistarán a un adolescente de hace 50 años
 - 2.3.-Redactarán un pequeño informe sobre cómo se imaginas el futuro o harán un dibujo.
- 3.-Estudiarán cuáles son las preocupaciones ambientales de los habitantes de su comunidad:
 - 3.1.-Realizarán una encuesta a los ciudadanos de su comunidad sobre el estado del MA
 - 3.2.-Se hará un resumen de la misma con todos los resultados de cada grupo.
- 4.-Estudiarán el problema ambiental más relevante de su ciudad o comunidad y harán propuestas de mejora.
 - 4.1.-Harán un trabajo de experto escrito, como informe.
 - 4.2.-Realizarán un póster para presentarlo en un “congreso científico”.
 - 4.3.-Harán fotos “fotodenuncia” en la que se refleje la problemática elegida.
- 5.-Realizarán una acción para la mejora del medio ambiente de su comunidad.

Y todo ello lo comunicarán con el resto de los compañeros por vías telemáticas intentando mejorar los resultados y compartiendo información a través del Aula Virtual (se ha de poseer una clave de acceso que facilitará el profesor), complementándose con una evaluación tanto del programa como de las tareas realizadas.

Por otro lado lo que han investigado debe trascender al resto de la escuela y comunidad, por lo que se diseñarán estrategias para proyectarlo hacia la sociedad en forma de campañas u otras vías.

Calendario

- Fecha de comienzo: El programa colaborativo tiene dos turnos. El primero empieza en enero (para centros educativos del territorio español) y el segundo en abril (para centros educativos sudamericanos).

- Duración: 14 semanas (el programa colaborativo) no obstante se pueden realizar los módulos por separado, en función del grado de implicación y las posibilidades de cada centro educativo.
- Inscripción: La inscripción se podrá hacer durante todo el año, aunque antes de empezar se pedirá el alta definitiva.
- Compromiso: Existen niveles de implicación, unos más exigentes que otros según posibilidades de los profesores, pero igual de válidos.

Programación:

Planteamos la programación de nuestras actividades divididas por semana y con los objetivos de cada una de ellas, tal y como vienen propuestas en la página web¹.

Tareas Semana 1: Preparación previa por parte del profesorado

1.-Familiarizarnos con todo el entorno de ECOURBAN (figura 8.6). Dar un paseo por nuestra web y observar sus prestaciones.

Figura 8.6.-Página principal de acceso al programa Ecourban

Inicio | ¿Quiénes somos? | Cuña Didáctica | Tareas | Aula | Profesores | Alumnos | Recursos | Webquests | Comunicate

ECOURBAN

¿Quiénes somos?

- Antecedentes
- Curriculum Vitae
- Apoyos
- ¿Dónde estamos?
- Publicaciones
- Administrador
- Grupo de Trabajo

Cuña Didáctica

- Objetivos
- Contenidos
- Area curricular
- Tecnología
- Evaluación
- Temporalización
- Marco de Referencia
- Atención a la diversidad

Tareas

- Introducción
- Ideas Previas
- Investigación
- Intervención
- Evaluación
- Conclusiones

Aula

Profesores

- ¿Qué me ofrece?
- Participación
- Didáctica
- Centros implicados

Ecourban: Educación Ambiental y Sostenibilidad

Programa de Educación para la Sostenibilidad en el Medio Urbano y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)

A partir del trabajo conjunto con diferentes niveles de implicación, se busca motivar en relación a la Educación Ambiental en el Medio Urbano y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula para crear redes geográficas y humanas que fortalezcan la cooperación, el intercambio y el aprendizaje mutuo a través del trabajo colaborativo.

¿Quiéres participar con nosotros?

Educación Ambiental dirigida a:

- Alumnado de secundaria obligatoria de habla hispana interesados en la Educación para la Sostenibilidad en el Medio Urbano y el uso de nuevas tecnologías de comunicación que quieran compartir experiencias con alumnos con sus mismos intereses. Mira nuestra presentación multimedia (activar el audio).
- Profesorado y educadores ambientales de habla hispana que trabajen con alumnado entre 14 y 16 años y que se interesen por el medio ambiente y las nuevas tecnologías. Mira nuestra presentación multimedia (activar el audio), el video, o el mapa conceptual del programa.

¡Mira las presentaciones multimedia! Activa el audio y haz clic en los vínculos correspondientes de izquierda

EcotopiA Educación Ambiental

ECOUBAN BLOG

Blog Ecoforman

EcoLibro

EcoEnlaces

Eco Boletín Electronico

¹ Este texto está dirigido a los alumnos y profesores participantes en el programa y transcrito tal y como viene en la página web del programa.

- 2.-Tener claro los objetivos del programa.
- 3.-Haber dado de alta a los alumnos y solicitar las claves para acceder al "Aula Virtual" (figura 8.7).

Figura 8.7.-Página principal del "Aula Virtual"

Tareas Semana 2: Introducción del programa a los alumnos

1. Poner un cartel en clase de los que hemos diseñado expresamente para el programa para crear ambiente (Ver Anexo 8.2).
2. Explicar a los alumnos qué es lo que vamos a hacer
3. Hacer los grupos de trabajo siguiendo la metodología propuesta en la página web del programa (Ver Anexo 8.4).

Los alumnos deberán:

- A) Repartirse los "papeles" que van a desempeñar cada uno.
- B) Mirar lo que vamos a hacer en la presentación que se ha dispuesto en la página web del proyecto.
- C) Comprobar si funciona el "numero de usuario" y la "contraseña" en el "Aula Virtual", y ver los materiales de ayuda que hemos puesto a disposición de todos.
- D) Darse un paseo por la página de ECOURBAN para conocerla mejor y ver los recursos que tiene.

Cada grupo deberá tener un:

- Redactor coordinador: encargado de fomentar la participación y ordenar la información. Marca los límites de tiempo, y sugiere procedimientos para realizar las tareas con la mayor eficacia posible.
- Técnico-informático: encargado de la parte más informática. Será el que oriente al resto sobre cómo utilizar el aula virtual, colgar los materiales, proceder a la creación de documentos, etc.

- Artista-creativo: hace propuestas creativas y originales para presentar los trabajos. Busca y hace dibujos, ilustraciones, gráficos y fotografías.
- Documentalista-investigador: se encarga de revisar la documentación y recursos necesarios para las tareas. Aconseja cuáles son los más útiles y orienta a los demás compañeros sobre los materiales que existen a su disposición.

Tareas Semana 3: Ideas previas

1.- Leer o fotocopiar la "Carta de la Presidenta del PNOMA" a toda la clase (ver Anexo 9.3).

2.- Realizar el Test *On-Line* de Ideas Previas (Ver anexos del capítulo 9)

Tras la realización del mismo podrán hacer el "Test autocorregible" para ver los fallos que han tenido.

3.-Discusión con el grupo clase para aclarar ideas.

Tareas Semana 4: Diagnóstico Ambiental

A.-Escribir una carta a los demás explicando cómo es la ciudad o pueblo de cada grupo, siguiendo el formato de carta que presentamos.

- Proponemos que escribáis un texto describiendo el medio ambiente de su comunidad. No se trata de hacer "publicidad" de la ciudad, sino una descripción "científica" y sincera de lo que hay en ella, fijáos especialmente en los aspectos medioambientales.
- Cada pequeño grupo debe hacer una carta de una extensión aproximada de dos folios. Para ello, en grupo podéis hacer una lista de los aspectos o cosas de las que has de hablar para que se hagan una idea clara de la ciudad. Una vez hecha la lista, ordenadla como si fuese un guión.
- Para la elaboración del texto es posible utilizar bibliografía especializada, o bien buscar en internet para la descripción de las características de vuestra comunidad.
- Después ya podéis hacer el borrador de la carta, poniendo atención y utilizando las palabras más adecuadas. Tras ello, revisad el borrador y haced el escrito o carta definitiva en un procesador de texto normal.

B.-Mandar la carta al Aula Virtual. Podéis ver cómo se "sube" una carta viendo la ayuda.

C.-Hacer fotos sobre vuestra ciudad y colgarlas("subirlas") en la "Fotogalería". Para ver cómo "colgarla" podéis ver la ayuda.

- Cada grupo deberá hacer fotos representativas del medio ambiente de su ciudad-pueblo y colgarla en la Fotogalería de Ecurban. Las fotos deben ser originales y realizadas por vosotros mismos. Las imágenes debe representar de la forma más significativa posible el medio ambiente de vuestra ciudad según vuestro punto de vista, y puede ser de aspectos positivos o negativos de la misma. Pueden ser descriptivas (describen lo que hay) o artísticas (sugerentes).

- Poner una o dos fotos de vuestra ciudad-pueblo en la web, con una pequeña descripción. Podéis poner una o dos fotografías por cada pequeño grupo pero debe tener menos de 0,3 Megs (300 kb) de volumen y de un tamaño máximo de 1024 x1024 píxeles.

D.-Hacer comentarios a las fotos

Daros un paseo por las fotos que han colgado otros grupos, haced algún comentario a las mismas y dadle una puntuación.

- ¿Tenéis alguna pregunta que hacerles?
- Calidad de la fotografía
- ¿Qué os parece?

Tareas Semanas 5 y 6: Cambios de mi ciudad

A.-Realizar una fotocomparación con la ficha correspondiente. Elegiremos una sola ficha de todas las realizadas por la clase que dispondremos en el Aula Virtual (donde tendrán que hacer comentarios a las mismas). El resto de fotos antiguas se colgarán en la Fotogalería de ECOURBAN, en el apartado correspondiente y los alumnos harán comentarios.

- Cada pequeño grupo, rellenará ficha de fotocomparación.
- Los alumnos, tras dividirse las tareas, buscarán en libros o documentos que tengan en casa o en el colegio fotografías de su comunidad antiguas y actuales y las pondrán en común con sus compañeros del pequeño grupo. Se trata de comparar ambas fotografías y describir los cambios que detectamos en ellas.
- En la ficha de fotocomparación tendremos que aportar varios datos, de hace 50 años (aproximadamente) y de hoy día. Posteriormente, y en gran grupo, las pondremos en común para elegir la ficha rellena por uno de los pequeños grupos, con un solo par de fotos, completaremos el texto que han rellenaado, si es necesario. Por lo tanto elegiremos sólo una de las aportaciones de todas las presentadas, que será la que compartamos con los demás.
- Las fotos antiguas se podrán colgar (si se quiere) en la Galería de fotos de ECOURBAN. Con algunos comentarios explicativos a cada uno. Para ver cómo enviar las fotos a la galería ver la ayuda. (Antes deberás haberte dado de alta en la galería de fotos).

B.-Realizar una entrevista a un adolescente "de hace 50 años" siguiendo el guión y a otro actual, siguiendo la ficha propuesta, y se harán comentarios en el foro del Aula Virtual.

C.-Realizaremos un dibujo o una redacción de cómo serán tu ciudad en el futuro en la ficha correspondiente. Las redacciones se pondrán en el "Aula Virtual" y los dibujos en la "Fotogalería de ECOURBAN".

Tareas Semanas 7 y 8: Encuesta sobre el medio a los ciudadanos

- A) Realizar una encuesta con una plantilla ya elaborada

- B) Rellenar la hoja de resultados (un resumen de la encuesta con una estadística a partir de los resultados obtenidos).
- C) Depositar este documento en la sección “Biblioteca” del Aula virtual de ECOURBAN.
- D) Dejar vuestras impresiones en el apartado correspondiente del Foro del Aula virtual.

Tareas Semanas 9 y 10: Trabajo de expertos

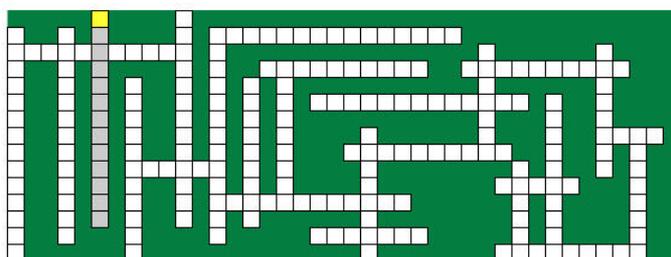
A.-Repasaremos conceptos generales de Ecología Urbana: para lo que realizaremos un crucigrama *on-line* y aclararemos algunos términos en clase.

1.-Antes de trabajar un tema concreto vamos a repasar algunos conceptos generales sobre ecología.

2.-Para ello realizaremos un crucigrama *on-line* (figura 8.8) por pequeños grupos. Intentaremos realizarlo lo más rápido posible, pudiendo utilizar ayuda en la red mediante buscadores apropiados, si se cree conveniente.

Figura 8.8.-Crucigrama para repasar conceptos

CRUCIGRAMA ECOURBAN



- | |
|-------------|
| través |
| descendente |
1. Alteración desfavorable del medio, debida en parte o por completo a la acción humana.
 2. Cuando hacemos referencia a la variedad de las especies que existen en una zona determinada utilizamos el término
 3. Energía que aprovecha la fuerza que tiene al caer el agua de un embalse o de un salto de agua
 4. Reducción de las masas de bosques de la superficie terrestre
 5. Aridez endémica que hace muy difícil la vida vegetal y animal por la falta de humedad
 7. Todo material sólido, líquido o gaseoso, generado por cualquier actividad humana y que está destinado al abandono
 8. Bienes que se utilizan para para el consumo directo, para la producción de otros bienes o para la producción energética
 10. En demografía, cuando la tasa de crecimiento se incrementa de forma alarmante se habla de
 12. Tipo de crecimiento que sigue la población humana en la tierra
 13. En la lluvia ácida se forma principalmente ácido
 15. Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas
 16. Materiales tóxicos producidos en la combustión e incineración de las basuras.
 18. Es la materia más abundante de las basuras
 21. El elemento esencial causante de la lluvia acida

3.-Tras realizarlo aclararemos de nuevo alguno de los términos que no se tengan bien asentados.

4.-No es necesario que copies el crucigrama. Simplemente intenta memorizar con los términos expuestos, si fuera posible.

5.-El crucigrama tiene algunas pistas ("*hint*") y puedes ver si lo estás haciendo bien ("*check*"), pero cuidado, sólo tienes un par de oportunidades, no las malgastes.

6.-En caso de quedaros atascados (y sólo si es necesario) podéis utilizar el documento: Crucigrama resuelto.

B.-Realizaremos el trabajo científico y original sobre el problema ambiental más importante de tu ciudad (según vuestros criterios) y de no más de cinco folios, para lo que tenemos varios recursos.

- Pasos a seguir para realizar el trabajo
- Cómo realizar un trabajo científico
- Cómo realizar un trabajo científico (ampliación)

Tendréis que realizar un trabajo de expertos, es decir, un trabajo escrito de investigación en grupos pequeños sobre una problemática ambiental más importante de vuestra localidad según vuestros criterios.

Los pasos para realizar este trabajo le vamos a llamar las 5 erres, y son las siguientes:

1. Reconocer el problema: consiste en escoger la problemática ambiental que creáis más relevante en vuestra comunidad. Para ello ya habéis hecho un pequeño diagnóstico y un sondeo en vuestra población, pero a lo mejor no está contemplado y queréis trabajar otro tema. Justificadlo y decididlo entre los componentes de vuestro grupo. Aunque el tema es libre, debe estar relacionado con la realidad ambiental de vuestra comunidad.
2. Recopilación de la información: se trata de buscar información sobre el problema. ¿Qué es lo que sabemos? ¿Cómo se ha generado el problema? ¿Qué queremos saber?.
3. Resolución: interpretar los resultados obtenidos en la investigación y analizar sus consecuencias para el medio ambiente.
4. Responsabilidad: buscar soluciones del problema estudiado a partir de aquello que podemos cambiar en nuestras acciones diarias, aquello que podemos hacer desde nuestro hogar y familia, que podemos hacer desde el colegio o desde el municipio. Propuestas concretas para mejorar tu población que podemos hacer nosotros y que nos comprometemos a realizar.
5. Resumir y confeccionar un informe científico escrito de al menos cinco páginas en el que se incluyan las cinco R estudiadas y siguiendo la pauta que hemos descrito en el tutorial para hacer un trabajo científico. Deberá estar escrito

en un procesador de textos y guardado en formato de texto compatible, como RTF.

C.-Colgar el trabajo en la biblioteca del Aula Virtual de ECOURBAN, siguiendo la mecánica que habéis seguido hasta ahora.

Tarea Semanas 11 y 12: Póster científico

A.-Construir un póster, siguiendo las pautas reseñadas en el tutorial de cómo hacer un póster científico a partir del trabajo que realizasteis la semana pasada.

El póster podrá estar realizado a mano, escrito de puño y letra o a ordenador.

Para facilitarte la tarea te ofrecemos varios recursos entre los que están varias plantillas de "Power Point".

B.-Una vez hecho el póster, los alumnos de cada clase harán una exposición en clase o fuera de ella para dar a conocer cada uno de sus trabajos.

Cualquier pregunta, duda o sugerencia, no dudéis en contactar con nosotros.

Construir un póster, siguiendo las pautas reseñadas en el tutorial de cómo hacer un póster científico.

Con el objetivo de dar difusión a nuestro trabajo, vamos a realizar un póster donde se resuma de forma gráfica todo lo anterior, con diseño original y vistoso, igual que lo harían los científicos en sus congresos, donde se explique en qué consiste la problemática estudiada, la investigación realizada, las principales conclusiones que se han extraído y las soluciones posibles para mejorar esa problemática ambiental.

Antes de hacer un póster hay que saber qué es un instrumento científico de primer orden, y como tal es de gran importancia para la comunicación entre los profesionales de la ciencia.

Por eso hay que dedicarle un tiempo a saber cómo hacerlo, para ello hemos puesto varios recursos que pueden ser de utilidad para todos.

C.-Exposición Virtual.

Una vez hecho el póster, los alumnos organizarán una exposición en clase o fuera de ella para dar a conocer cada uno de sus trabajos.

Se habilitará un espacio en el centro educativo, en la biblioteca municipal, el ayuntamiento, comunidad de vecinos o similar en el que exponer los póster que se han elaborado. Se invitará a otros compañeros del colegio o instituto, autoridades, profesores y/o padres, etc. Cada grupo podrá disponer de un tiempo para explicar su investigación y sus propuestas a los asistentes o bien se dispondrán delante de su trabajo por si alguno de los visitantes demanda alguna información al respecto.

Para darle mayor difusión, deberéis colgar los posters en la Web. Para ello mandarlos al administrador de ECOURBAN para hacer una "Exposición Virtual".

Tareas semanas 13 y 14: Intervención y Evaluación

A.-Realizar una o varias fotografías sobre aspectos preocupantes del medio ambiente de tu comunidad y colgarla en la fotogalería.

B.-Realizar alguna actividad para que la gente se sensibilice sobre la mejora ambiental, para ello te mostramos algunos ejemplos.

Para saber si las tareas de ECOURBAN las has realizado adecuadamente, se deben realizar un tests de autoevaluación de grupo siguiendo un sencillo cuestionario *on-line*.

C.-Y por último, antes de terminar es necesario saber qué se piensa del programa, por lo que hemos diseñado un cuestionario de evaluación *on-line* para que lo realicen tanto profesores como alumnos participantes de forma individual y que es un instrumento clave en el desarrollo y propuestas de mejora.

8.2.2.4.-Atención a la diversidad

Para nosotros, la EapS debe estar centrada en el alumno, ofrecerle oportunidades para construir su conocimiento a través de diferentes tipos de tareas. Por otro lado, debe ser reflejo de la diversidad y tener validez educativa, es decir, los materiales, deberían basarse en técnicas instructivas efectivas que creen ambientes de aprendizaje adecuados. Ha de favorecer el trabajo en equipo y una organización flexible, presentando un marcado carácter constructivista. Todo ello con una serie de bases metodológicas definidas que cuidan la motivación y utilizan métodos activos y participativos.

Una de las funciones que debe cumplir el sistema educativo en la actualidad es el de formar a un alumnado sumamente heterogéneo, máxime cuando una parte cada vez más importante cuantitativamente procede de culturas diferentes a la nuestra o con valores distintos. El fenómeno inmigratorio exige que el profesorado y los materiales educativos ofrezcan estrategias para la integración y la formación de estos alumnos, fenómeno que también ocurre con otros colectivos. Pero la diversidad, o tal vez deberíamos decir discriminación, no es sólo esta sino también la que sufren otros colectivos sociales: alumnos y alumnas deben aprender que no debe producirse ninguna discriminación por razón de género, aspectos todos ellos en los que el tratamiento de los temas transversales puede ser de gran importancia.

En este sentido el trabajo colaborativo a través de Internet es inclusivo por naturaleza porque:

- Favorece la interacción, contraste y reflexión.
- Favorece la diversidad (geográfica, cultural, étnica, etc.)

El programa ECOURBAN debe desarrollarse de forma que todo el alumnado tenga un aprovechamiento adecuado con independencia de sus condiciones particulares, es decir, el profesorado se encontrará estudiantes con niveles bajos, medios y altos, además de otras circunstancias como pueden ser el que tengan o no tengan ordenador personal en su domicilio, minusvalías, idioma, etc.

Al ser un proyecto eminentemente práctico, en el que el alumnado pasará muchas horas trabajando en el ordenador, el profesorado deberá hacer un seguimiento individualizado para observar el nivel de aprovechamiento.

Es conveniente establecer unos parámetros comunes de conocimientos y la diversificación ha de ser establecida por los propios profesores, que definirán aquellas actividades de mayor interés. Sin embargo, son varios los recursos que se pueden emplear para atender a la diversidad del alumnado que sigue el programa ECOURBAN; entre ellos se pueden resaltar:

- Integración de alumnos con necesidades educativas especiales en grupos de trabajo mixtos y diversos con objeto de que en ningún momento se puedan sentir discriminados, al mismo tiempo que el profesor procurará suministrarles el apoyo que demanden, así como el estímulo que considere oportuno con objeto de reforzar esa integración. Sería bueno intentar compensar las capacidades de los componentes de los grupos, es decir que coincidan un alumnos heterogéneos.
- Procurar establecer las tareas de cada uno de los componentes del equipo en función de sus capacidades.
- Las actividades atienden a la diversidad del alumnado mediante la propuesta de actividades con diferentes niveles de complejidad, que potencian la vertiente práctica que todo proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Diversificar a través de la consulta de material complementario (libros sobre el tema tratado, documentación técnica, folletos, catálogos, hemeroteca, etc.) que hemos puesto a vuestra disposición en el apartado de recursos.
- Favorecer la realización de un elevado número de actividades de tipo individual o en equipo, en las que el alumnado tiene que buscar y seleccionar información.
- La propuesta de uso de mapas conceptuales puede facilitar a algunos alumnos el globalizar e integrar la información de un modo más eficaz al combinarlo con los resúmenes textuales.
- En ECOURBAN hemos desarrollando cuestiones de diagnóstico previo, al inicio del programa, para detectar el nivel de conocimientos y de motivación del alumnado que permita valorar al profesor el punto de partida y las estrategias que se van a seguir. Conocer el nivel del que partimos nos permitirá saber qué alumnos requieren unos conocimientos previos antes de comenzar la unidad, de modo que puedan abarcarla sin dificultades. Asimismo, sabremos qué alumnos y alumnas han trabajado antes ciertos aspectos del contenido.
- Creemos haber cuidado la proporción entre información textual e imágenes que se ofrece en nuestros materiales (dibujos, fotografías, tablas, y gráficos).
- Las actividades que se proponen constituyen una estimulante posibilidad para que los alumnos pongan en juego sus capacidades prácticas, de reflexión e indagación, y aprendan mediante la experimentación.
- A la hora de tratar los contenidos, se tienen muy en cuenta aquellos que respondan mejor a las diferentes capacidades, necesidades, intereses y motivaciones del alumnado.
- En ECOURBAN se comparte conocimiento entre alumnado y profesorado. En la enseñanza tradicional el profesor es el que da la información, aunque pueda incorporar algún aporte por parte de los alumnos. Los profesores actúan como mediadores y animan a los estudiantes sobre cómo aprender, este es uno de los aspectos más importantes.
- Por otro lado se ha intentado en todo momento cumplir las reglas TAW de accesibilidad y usabilidad para alumnado con discapacidades.

8.2.2.5.-Evaluación

Presentamos distintos tipos de herramientas de evaluación que puedan ser utilizadas por los diferentes docentes según sus criterios y formas de evaluar.

1. Evaluación del Programa
 - a. Evaluación de ECOURBAN a partir de fichas de evaluación ponderada.
 - b. Evaluación del programa con cuestionario *on-line* a los profesores implicados
 - c. Evaluación del programa con cuestionario *on-line* a los alumnos participantes
 - d. Registros de la marcha del programa
2. Evaluación de los alumnos
 - a. Evaluación de los conceptos previos de los alumnos mediante cuestionario *on-line* y crucigramas.
 - b. Evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos a través de registros de evaluación cuantitativa (*Quizzes*, crucigramas, y cuestionarios) y de Evaluación cualitativa, mediante:
 - i. Participación en foros y Chat
 - ii. Trabajos a realizar (con rúbricos al efecto)

La valoración del programa en función de estas herramientas será el motivo del próximo capítulo de este trabajo.

8.2.3.-Dimensión Epistemológica

La epistemología, en su versión contemporánea, se propone el estudio de la naturaleza del conocimiento científico y de las circunstancias de su producción. Ya desde los tiempos de la antigüedad clásica griega era dominante el pensamiento epistemológico realista que concibe el conocimiento como una copia de la realidad: el conocimiento se considera el reflejo (como la imagen en un espejo) de ese mundo externo que existe con independencia del observador (Moreno Armella et al., 1998).

En contraposición a esto, la dimensión constructivista de la epistemología piagetiana se refiere a que el sujeto va construyendo sus sucesivas versiones del mundo al mismo tiempo que construye sus propias estructuras cognitivas. Su conocimiento no es copia de una realidad externa a él, sino resultado de la estructuración de sus propias experiencias.

Nuestra propuesta tiene que conjugar dos aspectos fundamentales en la dimensión epistemológica, por un lado el carácter científico-ambiental y por otro la naturaleza TIC.

En la propia epistemología de la EA como campo de conocimiento aquella se presenta con carácter interdisciplinar y transversal. Según Mayer (1998), la EA es «transversal» no sólo porque puede ser asumida por todas las materias escolares, sino porque intenta relacionar diversos tipos de reflexiones: aquella más ecológica coherente con la epistemología del conocimiento sobre la naturaleza; aquella más metodológica coherente con la complejidad de este tipo de conocimiento (Morin, 1994); y aquella más específicamente pedagógica coherente con los conocimientos actuales sobre los procesos educativos y de aprendizaje. Es indispensable que, junto a la experimentación y a la innovación, se desarrolle una investigación y una reflexión sobre el significado de lo que se está proponiendo, sobre la «epistemología» en que se basa la innovación.

En este sentido, Gutiérrez y Pozo (2006) proponen que cualquier intervención de EA para el Desarrollo Sostenible (EADS) se sostiene entre una epistemología mecanicista y una epistemología de la complejidad como soportes conceptuales fundamentales, tal y como

demuestran los estudios de Pardo (1995), González-Gaudio (1998), García (2004) y Leff (2005).

La epistemología en la que se sustenta es la del positivismo, basada en la búsqueda de la objetividad y de la racionalidad instrumental como herramientas de legitimación del conocimiento. Las éticas modernistas son antropocéntricas, y aspiran a la creación de una sociedad del bienestar inspirada en democracias orgánicas.

La epistemología moderna es positivista (Sauve, 1999); está basada en una búsqueda de la objetividad y la racionalidad instrumental para legitimar el conocimiento y organizarlo en disciplinas separadas. Las éticas modernistas son antropocéntricas y el único límite para la libertad de los individuos, de las organizaciones y de las empresas es el respeto a la libertad de los otros.

La transición se plantea de lo simple a lo complejo, y parte de un modelo de enseñanza-aprendizaje constructivista, orientado a promover cambios en las estructuras de pensamiento y en las conductas que favorezcan la transición hacia una nueva cosmovisión, en tanto marco de concepciones, de teorías, de hábitos, de normas y de perspectivas que configuran una determinada manera de comprender y de actuar en el mundo; de entender y de dar significado a las experiencias.

La epistemología reconstructiva posmoderna valora el diálogo de los diversos tipos de conocimiento (científico, experiencial, tradicional, etc.), en los cuales la disciplina ya no es el principio organizador y cuyo criterio de validez radica en la relevancia para la transformación de las realidades, ya consideradas dentro de una perspectiva crítica. Más que una justificación a priori de las opciones teóricas y estratégicas, se prefiere un proceso dialéctico entre la teoría y la práctica y una evaluación continuada de los procesos.

La visión del medio ambiente que hemos querido impregnar en nuestra propuesta coincide con la de la “Sostenibilidad Fuerte” de Luffiego et al. (2000), que pretende llevar a compromiso y a la acción.

8.2.4.-Dimensión Multimedia

Nuestro sitio web está diseñado de forma atractiva para favorecer de manera adecuada el trabajo colaborativo, con ayudas en pantalla suficientes para desarrollar el programa sin problemas.

La estructura de navegación es intuitiva con un mapa de navegación fácil de utilizar y un sistema de búsqueda rápido y fiable.

Queda explicitado el modelo teórico constructivista en que se sustenta con la presencia de mapas conceptuales que facilitan la navegación y presentaciones multimedia y videos, dirigidos a profesores y alumnos.

El entorno está libre de errores de producción, como enlaces inactivos, gráficos perdidos, páginas desconfiguradas, errores tipográficos y otros problemas que pueden dificultar la navegación.

Además, el programa es adecuado para discapacitados y accesible para aquellos con discapacidades visuales. Existe una ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada y se cargan las páginas y otros componentes de forma rápida.

Hemos diseñado un servicio de apoyo on-line y los mecanismos de navegación y acceso suficientes como para que los participantes encuentren temas concretos de contenido sin sentirse perdidos, la página es atractiva y hemos utilizado una tecnología avanzada para su diseño.

Los contenidos multimedia están equilibrados para aportar sustento pedagógico y no distraen a los alumnos (son ilustrativos, no sólo estéticos).

Los apartados más importantes de la página web son:

1. Quiénes somos
 - a. Antecedentes
 - b. *Curriculum Vitae*
 - c. Apoyos
 - d. ¿Dónde estamos?
 - e. Publicaciones
 - f. Administración
 - g. Grupo de Trabajo
2. Guía didáctica
 - a. Objetivos
 - b. Contenidos
 - c. Área curricular
 - d. Tecnología usada
 - e. Evaluación
 - f. Temporalización
 - g. Marco de referencia
 - h. Atención a la diversidad
3. Tareas
 - a. Introducción
 - b. Ideas previas
 - c. Investigación
 - i. Diagnóstico ambiental
 - ii. Cambios en tu ciudad
 - iii. Encuesta
 - iv. Informe escrito
 - v. Póster científico
 - vi. Fotodenuncia
 - vii. Complementos
 - d. Intervención
 - e. Evaluación
 - f. Conclusiones
4. Aula Virtual
5. Profesores
 - a. ¿Qué me ofrecen?
 - b. Participación
 - c. Enlaces
 - d. Didáctica
 - e. Centros implicados
 - f. *eTwinning*
 - g. Información práctica
 - h. Presentaciones
6. Alumnos
 - a. Participa
 - b. Metodología
 - c. Información práctica
7. Recursos

- a. Documentación
 - b. Material producido
 - c. Hemeroteca
 - d. Álbum de fotos
 - e. Enlaces
 - f. Presentaciones
 - g. Videos
 - h. Biblioteca
8. Comunícate
- a. Chat
 - b. Galería de fotos
 - c. Libro de invitados
 - d. Foro
 - e. Valora nuestra web
 - f. Listas de correos
 - g. Correo electrónico
 - h. Bitácora
9. *Webquests*
10. Comunícate
- a. Chat
 - b. Galería de fotos
 - c. Libro de invitados
 - d. Foro
 - e. Valora nuestra web
 - f. Listas de correos
 - g. Correo electrónico
 - h. Bitácora Libro electrónico

Además:

- Compromisos
- Política de privacidad
- Webs amigas
- Buscar
- Mapa
- Enlázanos
- Noticias
- Agenda
- Prensa
- Donación
- Ayuda
- Contacto

8.2.5.-Dimensión cognitiva

Hace referencia a los procesos internos que lleva a cabo el alumno para la construcción del conocimiento.

Los modelos didácticos alternativos al tradicional se han fundamentado, de una o otra manera, en tres perspectivas teóricas: la pedagogía crítica, el constructivismo y el paradigma de la complejidad (Bonil y Pujol, 2005); estas tres fuentes unidas a la visión sistémica y a la perspectiva ética conforman el modelo que sustenta la mayor parte de los trabajos de EA.

Nuestra propuesta está basada en el constructivismo y el aprendizaje significativo a través de presupuestos del método científico.

La fundamentación de la EA en propuestas constructivistas está bien fundamentada. El constructivismo se nutre de las aportaciones sobre el aprendizaje de distintas teorías: desde los estudios cognitivos de Piaget (1976; 1978) y la relevancia de la interacción social en la educación defendida por Vygotski (1997), hasta las corrientes de la psicología educativa que destacan la importancia del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1990).

Ausubel, sostiene que los conocimientos se fortalecen en el aprendizaje del estudiante cuando estos conocimientos se relacionan con las experiencias del sujeto (Marín Martínez, 2003). De esa manera, adquieren una significación muy especial para él, y son mejor retenidos. De allí la importancia de la EA en el ámbito escolar, que puede hacer más significativos los conocimientos de una materia escolar. Para Ausubel la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que las ideas que se expresan del conocimiento teórico son vinculadas con experiencias que el alumno vive y que son específicamente relevantes en su estructura cognitiva.

Frente a otros modelos educativos centrados en la transmisión de contenidos, el constructivismo defiende que el conocimiento es una construcción del ser humano y que se realiza a partir de los esquemas previos que ya posee. Según la pedagogía constructivista, el profesor actúa como mediador, facilitando los instrumentos necesarios para que sea el estudiante quien construya su propio aprendizaje. Cobra, por tanto, especial importancia la capacidad del profesor para diagnosticar los conocimientos previos del alumno y garantizar un clima de confianza y comunicación en el proceso educativo.

El constructivismo, como soporte teórico, está detrás de la mayoría de los trabajos que abordan problemas propios del ámbito de la Didáctica de las Ciencias y más específicamente en la EA (Guruceagay, 2004; Marín Martínez, 2003; García, 2004; García y Cano, 2006; Porlán 1993; Gutiérrez y Pozo, 2006). A la vez, en este ámbito existen diversos marcos teóricos comprometidos con el constructivismo. Esta diversidad hace que declararse constructivista sin matices o aclaraciones viene a decir bien poco y en ocasiones es motivo de controversias (Marín, Solano y Jiménez-Gómez, 1999).

Partimos de la base, como García y Cano (2006), de que existe una gran diversidad de interpretaciones sobre qué es el constructivismo, aunque resulta relevante definir un conjunto de rasgos o de dimensiones comunes a los distintos planteamientos, sobretudo para el ámbito educativo. Los diferentes constructivismos, y así lo consideramos nosotros, tienen en común tres argumentos o fundamentos generales: una epistemología relativista, una concepción de la persona como agente activo, y una interpretación de la construcción del conocimiento como un proceso interactivo situado en un contexto cultural e histórico (Cubero, 2005).

Ferreiro (2007) comenta que en los últimos años del siglo pasado la concepción constructivista, más específicamente hablando, el constructivismo social, tuvo entre sus propuestas educativas más innovadoras al aprendizaje cooperativo (Coll, 2003). De Jean Piaget (1976, 1978) se recoge toda la fundamentación teórica de la organización de situaciones de aprendizaje en que se da el enfrentamiento del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento, y a esos momentos se les llama de interactividad.

Para aprender es necesaria esa confrontación con el objeto de aprendizaje; es decir, con el contenido de enseñanza. Pero para aprender significativamente es necesario, además, que hayan momentos de interacción del sujeto que aprende con otros que le ayuden a moverse de un no saber, a saber, de no poder hacer, a saber hacer, y lo que es más importante de no ser, a ser (Vygotsky, 1997). Esto es precisamente lo que el aprendizaje cooperativo retoma de la teoría de Lev S. Vygotsky (1896-1934): la necesidad del otro, de las otras personas, para comprender lo que se aprende.

Además, dada la naturaleza TIC de nuestra propuesta, es interesante comentar que la Teoría del Constructivismo realiza varios aportes para desarrollarse en los medios telemáticos (Bryndum y Jerónimo Montes, 2005). Para la enseñanza en los entornos telemáticos es necesario que exista una afinidad entre los enfoques psicopedagógicos y las teorías que están hoy en auge. Los entornos telemáticos nos brindan la posibilidad de construir un conocimiento colaborativo, pero siempre y cuando el modelo pedagógico se centre en el alumno; aquí además de contenidos, hay que ver cómo se trabaja con ellos al considerar los distintos sistemas de actividades propios de cada proceso de formación. Internet es un entorno que presupone una naturaleza social específica y un proceso a través del cual los aprendices crean una zona virtual de desarrollo entre los integrantes de la comunidad de aprendizaje

El programa educativo ha sido diseñado desde los presupuestos del constructivismo sociocultural, enfoque que enfatiza el papel del componente social del aprendizaje, ya anunciado hace años por Vygotsky. Aprender es, por naturaleza, un fenómeno social; permite la adquisición del nuevo conocimiento mediante procesos de interacción necesaria entre seres humanos. De ahí la potencialidad pedagógica de los grupos de aprendizaje colaborativo, una metodología centrada en el diálogo y la negociación coral entre los estudiantes (Murga et al., 2008).

8.2.6.-Dimensión Comunicacional

No es posible la colaboración sin comunicación, por lo que para agilizar el flujo de información y la capacidad de intercambio de materiales entre los participantes hemos creado una serie de herramientas telemáticas, que se resumen en el mapa conceptual adjunto (figura 8.11).

Se ha incidido en que la comunicación sea multidireccional (figura 8.10), activa, fácil y fluida, de manera que pudieran coexistir varios sistemas de comunicación que permitiesen el contacto entre profesores y alumnos y entre cada uno de los grupos consigo mismos.

Para ello se han diseñado:

- Foros de debate (figura 8.9)
- Un *blog*
- Un *wiki*
- *Chat*
- Listas de correos
- Librerías de intercambios de archivos

Para facilitar el desarrollo de proyectos basados en MACELEA hemos diseñado una *check-list* (ver tabla 8.1) en la que se muestran los aspectos antes mencionados.

Tabla 8.1: Check list para el desarrollo del modelo MACELEA

DIMENSIÓN	ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS PARTICULARES	SI	NO
Dimensión contextual	Sistemas de apoyo	Se fomenta el uso de recursos tecnológicos		
		Los usuarios poseen competencias mínimas en uso de ordenadores		
		Se utiliza un sitio web y recursos complementarios para trabajo colaborativo		
		Se favorece el manejo de nuevas tecnologías, cooperación y colaboración para el logro de objetivos comunes		
	Cultura de la organización	Los usuarios tienen carácter innovador		
		El profesorado y alumnado tienen un papel activo		
Dimensión multimedia	Forma de presentación	Se explicita el marco teórico		
		Atractiva		
	Estructura de navegación	Intuitiva y completa		
	Mapa de navegación	Refleja estructura conceptual		
		Equilibrada		
	Usabilidad	Aporta sustento pedagógico		
		Entorno adaptado a discapacitados		
Dimensión pedagógico-didáctica	Objetivos	Basados en la Educación Ambiental		
		Favorecen valores y cambio de actitudes		
	Contenidos	Transversales		
		Orientados a la acción		
		Relevantes y de interés		
	Metodología diagnóstica continua	Colaborativa		
		De carácter internacional		

	Atención a la diversidad	Centrada en el alumno		
		Diferentes itinerarios posibles		
	Evaluación diagnóstica continua	Posee sistemas de evaluación de los alumnos		
		Posee sistemas de evaluación de los profesorado		
		Posee sistemas de evaluación del programa		
Pedagogía crítica	Plantea preguntas a los participantes con posibles dimensiones			
Dimensión cognitiva	Aprendizaje significativo	Parte de las ideas previas de los participantes		
	Aprendizaje colaborativo	Se realiza por grupos a través de Internet		
	Procedimientos de la ciencia	Plantea estrategias para la resolución de problemas		
		Favorece la reflexión		
		Favorece la Acción para la protección del medio		
Dimensión epistemológica	Naturaleza de lo que se enseña	Basada en el paradigma de la complejidad		
		Es positivista en su planteamiento		
		Constructivista		
		Tiene un carácter transversal		
	Construcción de teorías	Posee contenidos científicamente correctos y contrastados procurando evitar sesgos		
		Tiene lógica conceptual		
		Actualizado		
		Tratamiento profundo de temas		
Dimensión comunicacional	Estilos de comunicación	Variada y multidireccional		
	Tipos de participación	Activa y autónoma		
	Estructura de la comunicación	Divulgativa		
		De carácter científica		
		Argumentativa		

Figura 8.9.-Imagen del Foro del Aula Virtual

Groups > ALUMNOS ECOURBAN (Accessibility | Sign-Out)

Home | Forums | Chat Room | Inbox | Calendar | Library | Drafting Room | Members | Administration

Home » Forums » Forum: FOTOCOMPARACIÓN » ¿Por qué ha cambiado el paisaje? 3 users online

Reply to this Thread

Author	Subject
CPMprofesor [Edit Delete]	Subject: ¿Por qué ha cambiado el paisaje? Seguro que las fotos que has encontrado difieren mucho una de otra: ¿Por qué ha cambiado tanto el paisaje? ¿Quién ha sido el agente de esos cambios? ¿Por qué? Posted: Sat May 13 - 20:09
CPMmpvo [Edit Delete]	Subject: ¿Por qué ha cambiado el paisaje? Por supuesto que en ambas fotografías se aprecian cambios y esto es debido a que la sociedad cada vez respeta menos las zonas verdes, y prefieren destruirlas para después urbanizarlas con grandes edificios que deterioran el aspecto del paisaje. La culpa de esto la tiene el ser humano, puesto que es este quien tala árboles, contamina ríos y mares, perjudica a la atmósfera con productos tóxicos, etc. Si nos quedamos parados este empeoramiento del paisaje continuará y... nadie quiera que esto ocurra ¿no? 😊 Posted: Tue May 16 - 17:49
CPMiri [Edit Delete]	Subject: ¿Por qué ha cambiado el paisaje? está claro que el paisaje de hace 50 años y el actual no tiene nada que ver, es verdad que en el pasado había mas zonas verdes y las ciudades estaban más despejadas de gente y mucho menos contaminadas, pero tambien hay que reconocer que nuestro nivel de vida ha evolucionado para bien. Creemos que el error ha sido sustituir una cosa por la otra y que lo que sería correcto es mantener las zonas verdes y la atmósfera libre de contaminación y peligros y que a la vez siguiéramos avanzando como hasta ahora. 😊 Posted: Thu May 18 - 18:12
CPMpsb [Edit Delete]	Subject: ¿Por qué ha cambiado el paisaje? El paisaje ha cambiado mucho en los últimos tiempos; se han perdido muchas zonas verdes, se ha urbanizado casi todas las superficies de las ciudades, se han extinguido muchas de las especies que había antes, en general se ha modificado drásticamente el paisaje natural para llegar a lo que es hoy: un paisaje urbanizado. En nuestra opinión el principal agente de estos cambios ha sido el ser humano, que no ha respetado correctamente la naturaleza que le rodea. Porque se preocupa más por su propio bien que por el medio que dejará a su descendencia. Los animales locos, 4ºESO A 😊 Posted: Fri May 19 - 16:30

Figura 8.10.-Dimensión Comunicacional del programa Ecourban

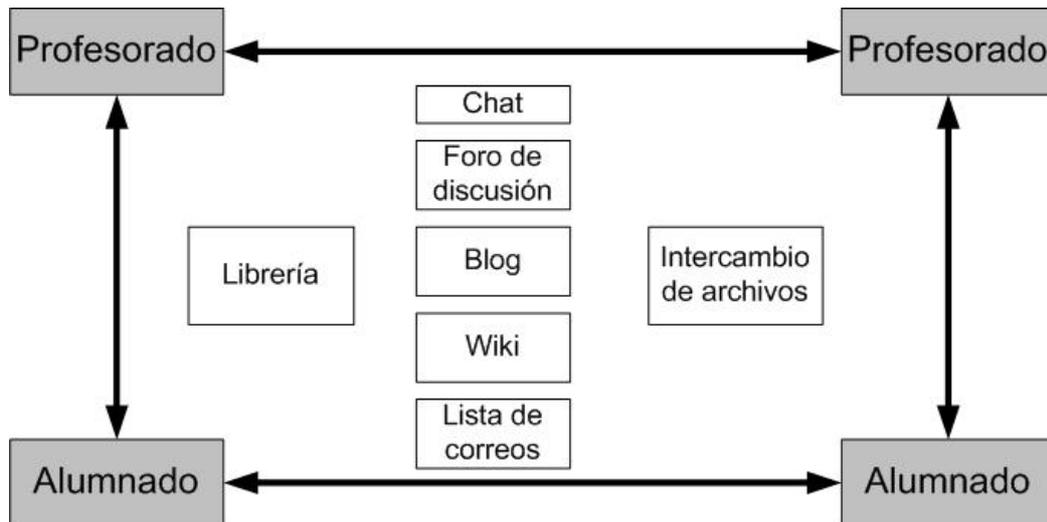
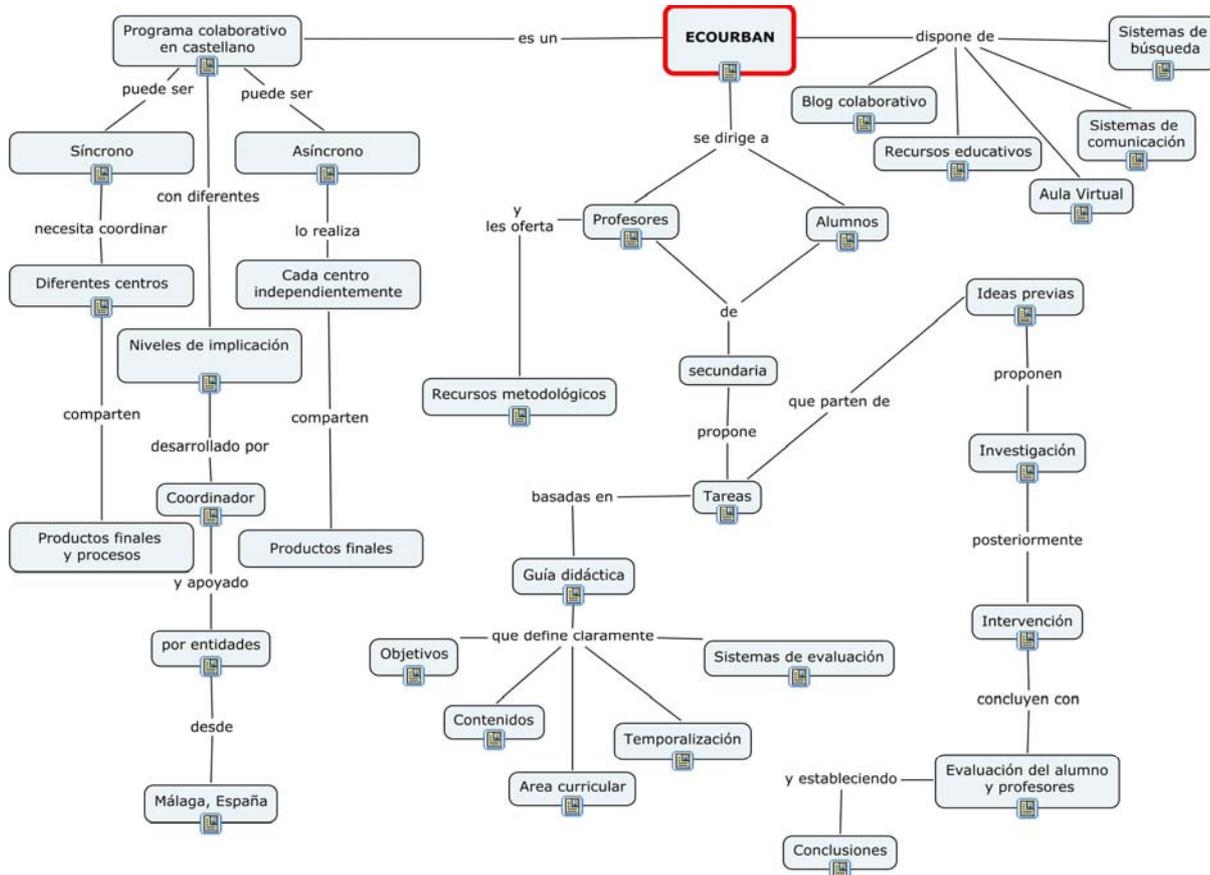


Figura 8.11.-Mapa conceptual del Proyecto Ecourban



Para más información

- 1.-Página principal del programa:
 - www.ecourban.org
- 2.-Video explicativo sobre el Programa educativo (video streaming):
 - <http://es.video.yahoo.com/video/play?vid=724541>
- 3.-Presentación multimedia del proyecto educativo para profesores (necesita audio):
 - <http://www.ecourban.org/presentacion/profesores/index.html>
- 4.-Presentación multimedia del proyecto educativo para alumnos (necesita audio):
 - <http://www.ecourban.org/presentacion/alumnos/index.html>
- 5.-Carta de Presentación:
 - <http://www.ecourban.org/downloads/carta.pdf>
- 6.-Folleto Informativo:
 - <http://www.ecourban.org/AEPECT/Dipticospanish.pdf>
- 7.-Mapa conceptual del programa educativo:
 - <http://www.ecourban.org/mapa/mapa.html>
- 8.-Guía didáctica del programa en PDF:
 - <http://www.ecourban.org/downloads/guiadidactica.pdf>

CAPÍTULO 9

FASE 6 DE LA INVESTIGACIÓN:

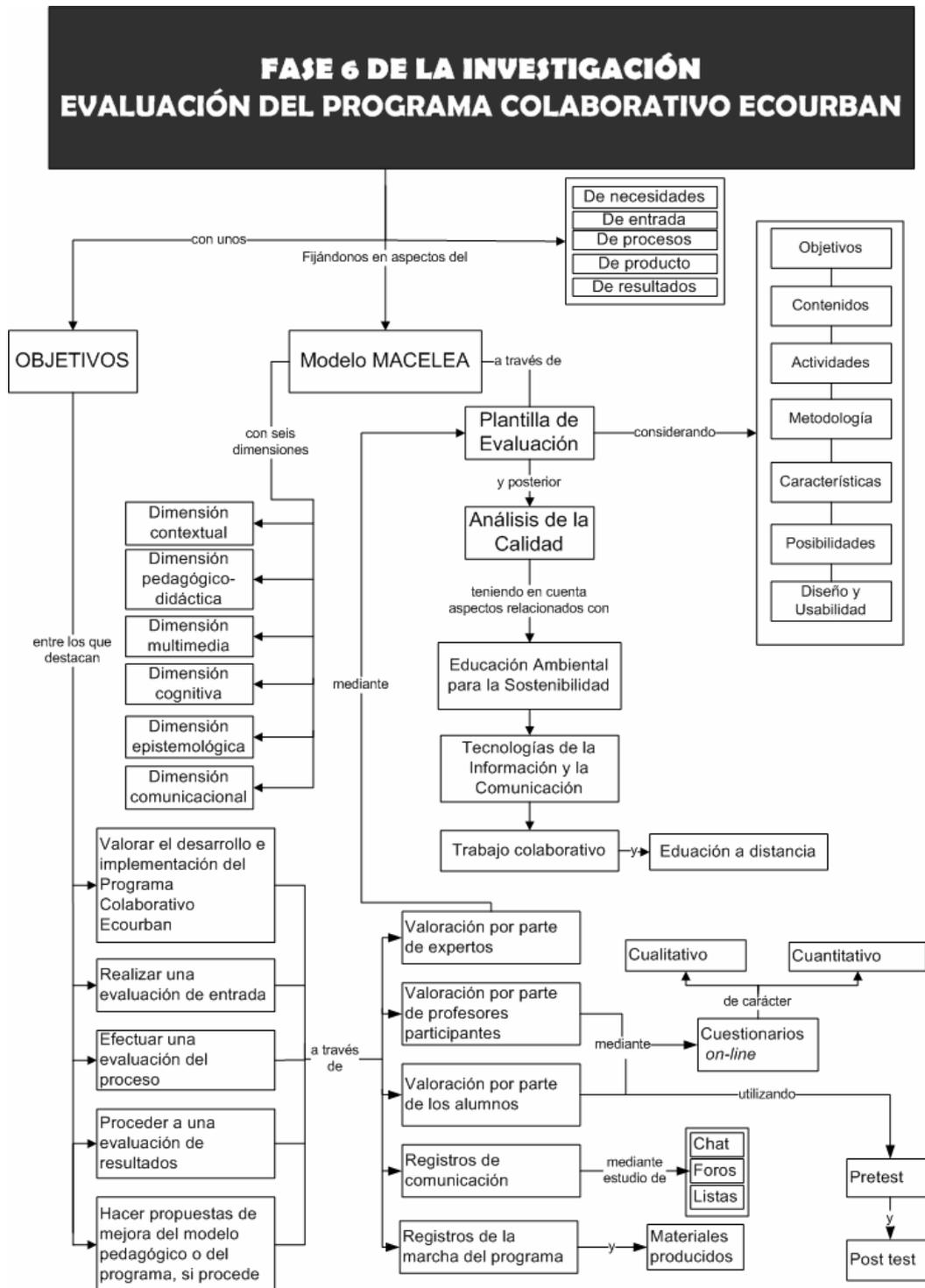
EVALUACIÓN DEL PROGRAMA COLABORATIVO ECOURBAN

Ayudadme a comprender lo que os digo y os lo explicaré mucho mejor. Antonio Machado

9.1.-Objetivos y punto de partida

En este capítulo vamos a abarcar la última fase de la investigación que nos hemos planteado en la tesis (Figura 9.1).

Figura 9.1: Esquema de la Fase 6 de la Investigación que refleja el proceso seguido para la evaluación del Programa Ecurban



Después de sondear los programas colaborativos de carácter medioambiental, proceder al estudio de la calidad a través de fichas de valoración ponderada de algunos de ellos y evaluar el programa ENO, que era el mejor valorado, en el capítulo anterior explicamos cómo diseñamos un modelo pedagógico para el trabajo colaborativo (MACELEA) y creamos un programa propio para trabajar en Educación Secundaria (Programa Ecourban).

En el capítulo 9 queremos evaluar dicho programa utilizando las mismas herramientas pero completando el estudio investigando cinco aspectos, alguno de los cuales están reflejados en capítulos anteriores:

- Evaluación de las necesidades: estudiando qué se puede mejorar tras estudiar otras propuestas existentes.
- Evaluación de entrada: a través de la evaluación del programa Ecourban a partir de fichas de evaluación ponderada por parte de expertos, de los docentes participantes y del conocimiento previo de los alumnos.
- Evaluación del proceso: a través de los registros de la marcha del programa, el proceso de aprendizaje de los alumnos participantes y la evaluación de la comunicación.
- Evaluación del producto: para hacer las mejoras pertinentes.
- Evaluación de resultados: a través de la evaluación del programa por parte de los profesores participantes, de los aprendizajes y de las dimensiones del modelo elegido.

Tal y como planteamos al inicio de este trabajo, existen dos propuestas de partida que nos gustaría explicar con este capítulo:

- PP.4.- Los programas colaborativos constituyen una buena herramienta para hacer EA para la Sostenibilidad en los centros educativos pero se integran con mucha dificultad en el currículo escolar.
- PP.6.- Es factible evaluar los programas colaborativos de EA teniendo en cuenta aspectos relacionados con tres ámbitos muy diferenciados: EA, EaD y TIC

De igual forma, entre las preguntas-guía de este trabajo que queremos explicar en el capítulo 9, destacan:

- P.8.- ¿De qué forma se puede llevar a cabo la evaluación de un modelo didáctico con estas características que permita formular propuestas fundamentadas para su mejora continua?
- P.9.- ¿Favorece el modelo didáctico propuesto el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales?

Para darle explicación, nos planteamos una serie de objetivos generales:

- O.G.1.- El estudio, desde el análisis de la praxis en el aula, de las estrategias de integración curricular de los medios y tecnologías de la comunicación aplicadas a la EA.
- O.G.8.- Proponer una pauta de evaluación del modelo didáctico
- O.G.9.- El análisis de las dificultades existentes para el uso sistemático de TIC en la actividad docente

Con unos objetivos específicos en los que desemboca la investigación de estos dos capítulos:

- O.E.1.- Hacer un estudio de investigación acción o investigación de diseño de un programa colaborativo en el aula.
- O.E.8.- Evaluar el modelo didáctico usando una metodología de investigación evaluativa adecuada para establecer mejoras.
- O.E.9.- Implementar el programa para ensayar, evaluar y mejorar el modelo propuesto.
- O.E.9'.- Evaluar los distintos componentes del modelo y su implementación a partir de las dimensiones propuestas en el modelo didáctico.
- O.E.9".- Apreciar una mejora en el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales a través de esta propuesta didáctica.

Todo ello se traducirá en:

1. Valorar el desarrollo e implementación del Programa Colaborativo Ecurban.
2. Realizar una evaluación de entrada: a través de la evaluación del programa Ecurban a partir de fichas de evaluación ponderada por parte de expertos, por parte de los docentes participantes y del conocimiento previo de los alumnos.
3. Efectuar una evaluación del proceso: a través de los registros de la marcha del programa, el proceso de aprendizaje de los alumnos participantes y la evaluación de la comunicación.
4. Proceder a una evaluación de resultados: a través de la evaluación del programa por parte de los profesores participantes, de los aprendizajes y de las dimensiones del modelo elegido.
5. Realizar una evaluación del producto para hacer propuestas de mejora del modelo pedagógico o del programa, si procede.

9.2.-Análisis de datos y discusión de resultados

Dado que en capítulos anteriores hemos analizado y discutido la evaluación de necesidades (capítulos 6 y 7), la evaluación de entrada y del proceso (capítulo 8), en este apartado desarrollaremos la evaluación del producto y de resultados.

9.2.1.-Evaluación del producto

Los resultados de la valoración realizada por expertos del Grupo de Trabajo a partir de la Plantilla de Valoración Ponderada (Anexo 9.7) pueden verse en las figuras 9.2 y 9.3.

La primera aproximación a estos resultados señalan que el Programa Ecurban consigue una valoración por encima de los programas que hemos estudiado, consecuencia y objetivo último de nuestra investigación, llegando a 558 de valoración total, muy superior a la valoración del Programa ENO (495) que fue el que sacó máxima puntuación.

Evidentemente, no es suficiente haber mejorado las propuestas que existen, sino que debemos procurar identificar cuáles podrían ser los puntos débiles y fuertes en esta valoración, que se puede ver gráficamente en la figura 9.2.

Si consideramos que cada uno de los aspectos puede tener un índice de valoración (Valoración obtenida/Valoración máxima posible) de uno, podemos observar en la figura 9.4 que todos los aspectos estudiados tienen una evaluación muy positiva, siendo los mejores valorados (Índice 1) el propio sistema de evaluación elegida y el que hace referencia a los

contenidos propuestos, mientras que en el polo opuesto destacan las características del programa y los materiales (índice 0,81) y las posibilidades del proyecto (índice 0,83).

Figura 9.2: Valoración ponderada por expertos del Programa Ecourban.

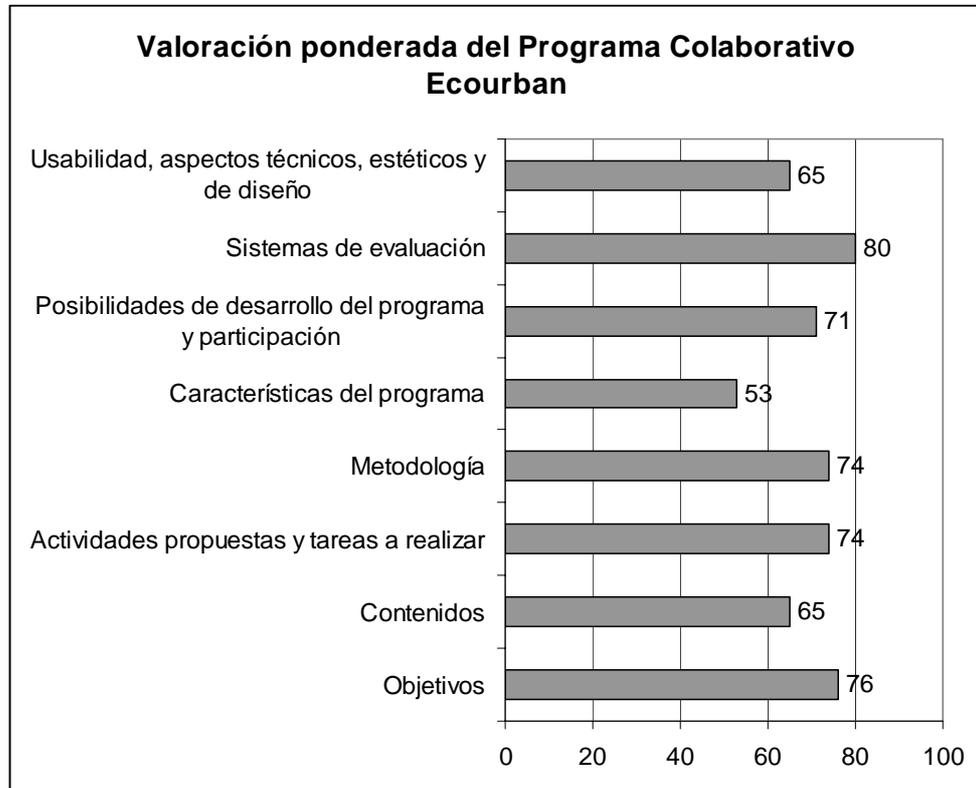


Figura 9.3: Valoración comparativa de cada uno de los programas estudiados

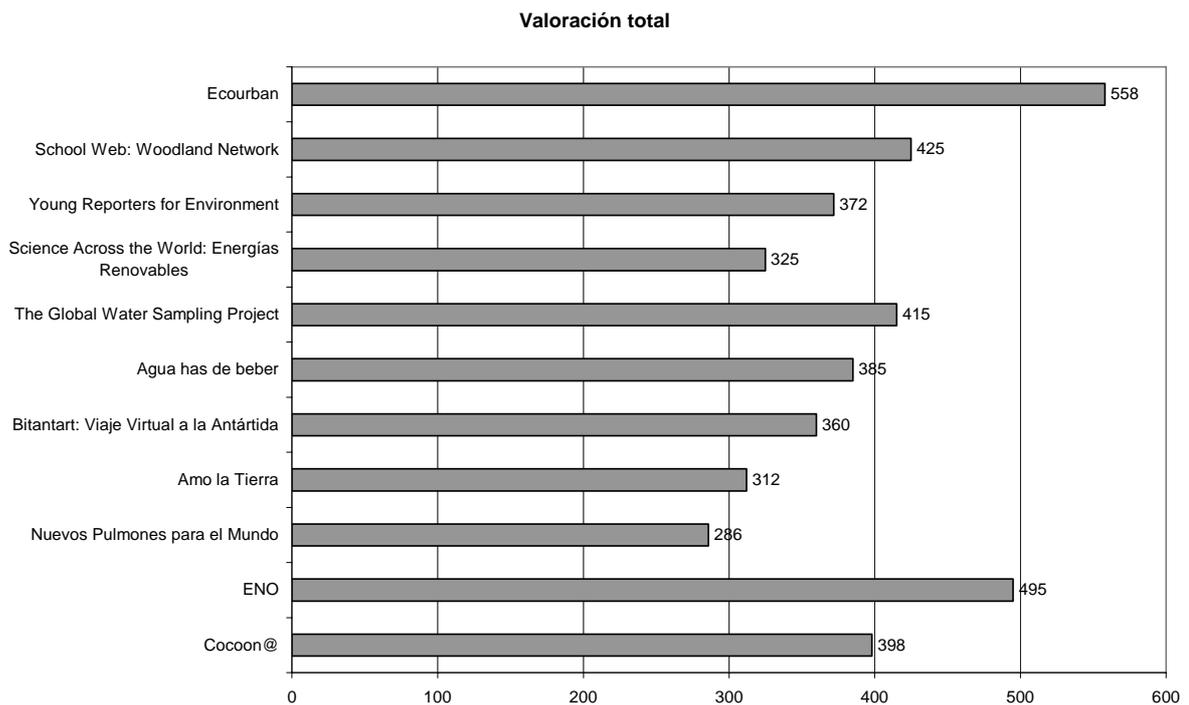
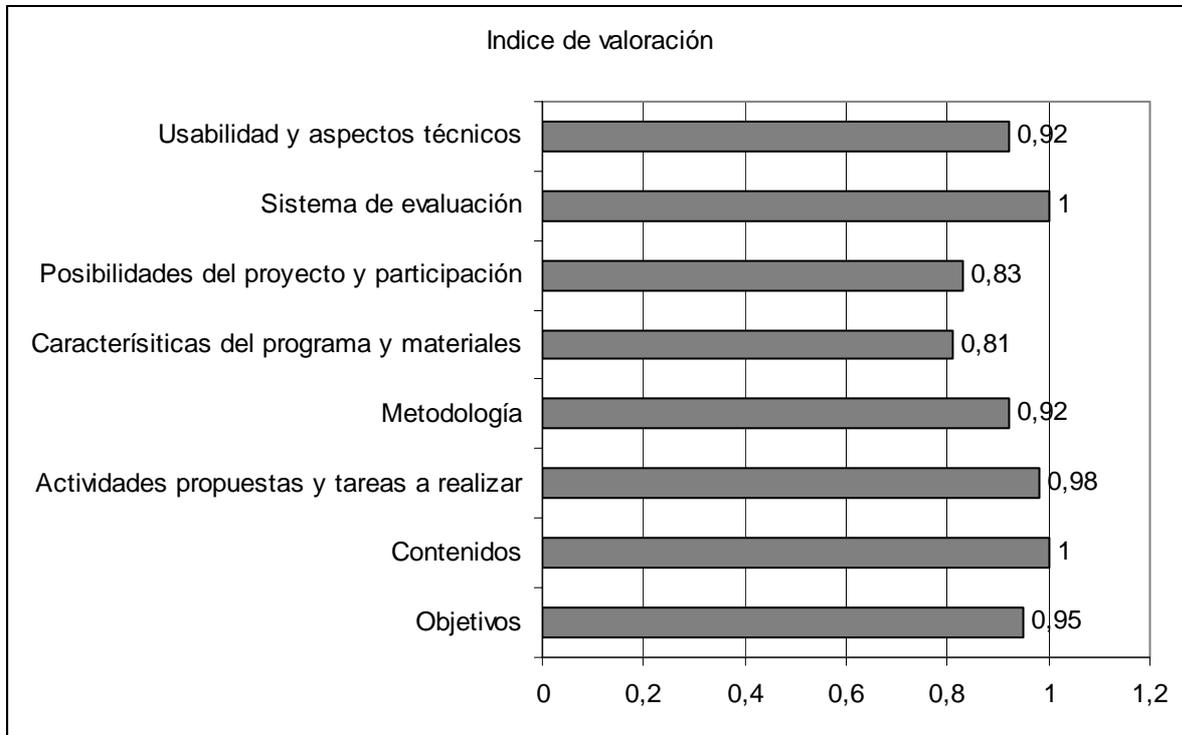


Figura 9.4: Índice de valoración de cada uno de los aspectos estudiados



Sistemas de evaluación

El aspecto mejor valorado ha sido precisamente el sistema de evaluación (valoración de 80 e índice de valoración 1), quizá porque hemos hecho un esfuerzo importante a la hora de diseñar herramientas útiles y diversas para profesores y alumnos, ya que detectamos que era un aspecto muy abandonado en los programas que estudiamos previamente.

Se ha diseñado un programa con un sistema de evaluación explícito y coherente con los objetivos propuestos. Para ello se proponen instrumentos y estrategias de evaluación específicas de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales procurando integrarla adecuadamente en el conjunto de actividades (antes, durante y después).

Hemos proporcionado al profesorado implicado mecanismos para valorar la incidencia del programa en sus alumnos y gracias a los pretest y postests se puede medir los logros del proceso de aprendizaje y modificar algunos aspectos del programa para hacer hincapié en otros.

Se valora positivamente que las actividades prácticas y los ejercicios planteados estén orientados la vida real, lo mismo que sucede con la presencia de mecanismos de feedback que ayuden a los estudiantes a reconocer y corregir sus dificultades y errores.

Contenidos

De igual manera al apartado anterior, los contenidos han sido valorados con 65 puntos y un índice de valoración de 1.

Se aprecia especialmente que sean coherentes con los aspectos más relevantes de la EA, es decir, favorecen la adquisición de conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para entender la interdependencia entre todos los seres vivos y la repercusión de los seres humanos en la naturaleza, sensibilizando sobre las relaciones entre economía-sociedad-medio y por otro lado que estos contenidos sean de tipo conceptual, procedimental y actitudinal.

Estos aspectos están equilibrados, no sobredimensionando ninguno de ellos y en cantidad, calidad y valor científico adecuados a los alumnos a los que se dirige, de manera que hay coherencia general en su conjunto, están bien estructurados con un hilo conductor claro.

Los contenidos son relevantes y de interés, están actualizados, se plantean con precisión e imparcialidad y visión sistémica.

Además estos contenidos se trabajan partiendo de los conocimientos previos de los participantes, que pueden ser constatados fácilmente por parte de los profesores implicados.

Actividades propuestas y tareas a realizar

Este aspecto tiene una valoración total de 74 y un índice de valoración del 0,98.

Las actividades propuestas son coherentes con los objetivos y contenidos planteados en un principio y son de carácter claramente educativo.

No se dirigen solamente a la comprensión de contenidos conceptuales y se relacionan con los contenidos medioambientales más relevantes del curriculum escolar, provocando una intervención en el entorno más cercano y relaciones afectivas con el mismo.

En este sentido, y aunque la valoración concreta que ha recibido el programa sea la máxima, queremos resaltar que si se va a desarrollar un programa colaborativo internacional, es prácticamente imposible la referencia concreta a cada uno de los currículos de cada país. En nuestro caso la valoración es máxima porque se ha estudiado para nuestra legislación, pero el resultado no habría sido el mismo si se hubiese hecho desde el punto de vista de un centro escolar argentino, por ejemplo. Esta apreciación debe también hacerse en el apartado de objetivos.

Las actividades son variadas y tienen un carácter grupal que estimulan la creación de equipos con una visión constructivista del aprendizaje favoreciendo la motivación e interés más allá de su mera realización.

El único ítem en el que el programa no obtiene una máxima puntuación es debido a que supone un reto importante para los alumnos, que aunque adecuado a su edad, necesita de una serie de requisitos que los estudiantes deberían poseer y exige de un esfuerzo extra, que en muchos casos no están acostumbrados a realizar.

Objetivos

Este aspecto tiene una valoración total de 76 y un índice del 0,95.

Se valora especialmente que los objetivos generales del programa y de cada actividad se planteen claramente y se relacionen con el currículum escolar de forma explícita (haciendo la salvedad que comentamos en el apartado anterior).

Estos objetivos son relevantes, tienen en cuenta la relación de los alumnos con el entorno próximo y son coherentes con los principios de la EA, enfatizando la promoción de habilidades para favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los alumnos abordar temas ambientales.

Aunque el cumplimiento de los objetivos se plantea a corto plazo y pretenden generar cambios de actitudes permanentes, ambos aspectos son difíciles de valorar, por lo que son evaluados con menor puntuación que el resto.

Metodología

Este aspecto tiene una valoración total de 64 y un índice del 0,92.

La metodología favorece el cumplimiento de los objetivos planteados y la adquisición de los contenidos propuestos en el programa, presentando el material con una secuencia lógica en la que están claros los pasos a seguir para abordar dichos contenidos, de forma claramente colaborativa.

Se cultiva en el alumno formas de expresión personal diversas, no centradas exclusivamente en el uso de lápiz y papel, utilizando recursos didácticos variados, fomentando el autoaprendizaje, iniciativa y toma de decisiones por su parte, y lo que es más importante, se les da la oportunidad de intervenir con alguna acción a favor del medio inmediatamente después de haber presentado los contenidos.

Los aspectos peor valorados son la ilustración de conceptos abstractos mediante ejemplos concretos y que resulta difícil considerar que la metodología propuesta constituya la mejor forma de alcanzar los objetivos, ya que depende de muchos factores ajenos a los especificados en el programa.

Por último, se considera que el programa, por su misma naturaleza y por la cultura dominante en los centros educativos tiende a forzar la dinámica de las clases en cuanto a horarios y distribución de aulas, que suelen ser muy poco flexibles.

Usabilidad y aspectos técnicos

Este aspecto tiene una valoración total de 65 y un índice del 0,92, que coincide con el apartado anterior.

El sitio está configurado para favorecer de manera adecuada el aprendizaje colaborativo, con soluciones de software y configuración que facilitan el intercambio de materiales y el trabajo en equipo.

Las ayudas de pantalla son suficientes como para navegar y desarrollar el programa sin problemas, con un entorno libre de errores de producción, como enlaces inactivos, gráficos perdidos, páginas desconfiguradas, errores tipográficos y otros problemas que dificulten la navegación. De esta forma, la ejecución es fiable, con velocidad adecuada y las páginas y otros componentes se cargan de manera eficaz.

Existe servicio de apoyo a los estudiantes y profesores durante el desarrollo del programa, en un entorno web atractivo que usa tecnología avanzada y con abundantes enlaces externos.

Aunque los mecanismos de navegación y acceso son suficientes para que los participantes encuentren temas concretos de contenido y no se sientan perdidos, gracias a una herramienta que actúa como buscador, el entorno es tan completo, que en algunos momentos podría suponer un problema para los alumnos.

La mayor parte de los contenidos multimedia están equilibrados para aportar sustento pedagógico y no distraen a los alumnos, exceptuando algunas imágenes.

Por último el programa es adecuado para personas con discapacidades visuales y auditivas, no obstante y a pesar de cumplir con la mayor parte de las pautas de accesibilidad al contenido en la Web (WCAG) y normas TAW (*Web Accessibility Test*) no lo hace al 100% por lo que se recomienda profundizar en la idea que nace de la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como WAI (*Web Accessibility Initiative*).

Se trata de una actividad desarrollada por el W3C, cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web, y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en este área.

Posibilidades de desarrollo del proyecto y participación

Este aspecto tiene una valoración total de 71 y un índice del 0,83.

El programa puede ser utilizado como medio para promover actividades complementarias al desarrollo normal del curso, promoviendo el asociacionismo o la creación de redes para la protección ambiental independientemente del mismo programa, y ha recibido varios premios y distinciones desde instituciones educativas que apoyan y dan solvencia pedagógica a la propuesta.

El programa se proyecta para su aplicación en la vida cotidiana y se puede incorporar fácilmente a otras actividades de EA, que se estén desarrollando en el centro educativo.

La participación en el programa y el uso de materiales puede promover la formación permanente del profesorado, ya que se facilita la posibilidad de recibir créditos con validez administrativa por participar la iniciativa de *e-Twinning*.

En general puede convertirse en un centro de interés para la programación y favorecer la elaboración de un proyecto contextualizado en la organización escolar.

Por el contrario, existe un ítem que resalta claramente sobre los demás que no existe la posibilidad de encuentros presenciales entre los participantes del programa. Actividad que consideramos muy aconsejable, aunque difícil y costosa de llevar a cabo, ya que necesitaría de subvenciones importantes.

Características del programa

Este aspecto tiene una valoración total de 0.81 y un índice del 53.

En el programa se utilizan materiales de naturaleza diversa, motivadores para el alumno y adecuados para las actividades que se proponen. Hay claridad expositiva en cada propuesta, con redacción adecuada en cada caso a la audiencia a la que se dirige.

Se hacen propuestas abiertas a las posibles adaptaciones y sugerencias que puedan hacer los profesores implicados, el material es innovador y relevante para actuar en la mejora del medio ambiente y es fácilmente adaptable a distintos niveles de enseñanza y cultura. Aunque está perfectamente explicado no es siempre fácil de llevar a cabo si consideramos la dinámica de los centros de enseñanza y pueden surgir problemas al integrarlo con el currículum escolar.

Por último hemos de considerar que no es multilingüe en ningún apartado, si exceptuamos algún folleto en inglés para la difusión del programa en países de habla no hispana, lo que baja la puntuación de forma notable.

9.2.2.-Evaluación de los resultados

9.2.2.1.-Resultados del Pretest y Postest realizado a los alumnos

Categoría de Contenidos Conceptuales (CC)

Los resultados del cuestionario que hacen referencia a los contenidos conceptuales pueden verse en la Tabla 9.3 en ellos observamos una clara mejora en cada uno de los items propuestos.

En dicha tabla podemos ver los resultados en porcentaje de respuestas obtenidas a las preguntas que hacen referencia a contenidos conceptuales (Preguntas 1 a 35), en la que la media de aciertos en el pretest es de 50,09 y en el postest es de 74,04.

Además hemos añadido una columna a la derecha en la que se observa el porcentaje de alumnos que mejoran su respuesta en el postest con respecto al pretest. El incremento de mejora medio es del 23,1%, con un rango que está reflejado en la tabla 9.4.

Tabla 9.3: Resultados (en porcentaje) del cuestionario de los alumnos. Con fondo claro se reflejan los resultados del pretest y en gris el postest.

Pregunta N° 1: ¿Quién gasta más agua en España?					Porcentaje de mejora
Las ciudades	Los campos de golf	La actividad industrial	La agricultura	Otra	
45,50	25,3	4,0	25,2	0,0	
24,00	21,20	3,90	49,00	1,90	23,80
Pregunta N° 2: El efecto invernadero puede causar:					
Enfriamiento de la Tierra	Lluvia ácida	Calentamiento de la Tierra	Aumento del CO2 en la atmósfera	Otra:	
2,00	6,10	77,80	14,10	0,00	
0,00	3,70	86,70	7,70	1,90	8,90
Pregunta N° 3: Señala cuál de estas energías es renovable:					
Petróleo	Gas Natural	Nuclear	Eólica		
0,00	6,10	0,00	93,90		
0,00	3,60	0,00	96,40		2,50
Pregunta N° 4: El deterioro del Medio ambiente incide sobre el deterioro de la salud.					
Apenas	Sólo a veces	Casi siempre	Siempre		
0,00	15,20	33,30	51,50		
0,00	5,80	21,60	72,60		21,10
Pregunta N° 5: Señala cuál de los siguientes sistemas de transporte utiliza menor cantidad de energía por					
Ferrocarril	Autobús	Automóvil	Avión		
31,30	52,60	4,00	12,10		
59,10	37,10	1,00	2,80		27,80
Pregunta N° 6: ¿Quién produce, por persona, una mayor cantidad de residuos?					
Un habitante de una gran ciudad	Un habitante de una ciudad media	Un habitante de un pueblo mediano	Un habitante de un pueblo pequeño	Todos vienen a producir lo mismo	
69,70	1,00	1,00	1,00	27,30	
88,60	0,00	0,00	0,00	11,40	18,90
Pregunta N° 7: Entre los siguientes envases: ¿Cuál es el menos perjudicial para el medio ambiente?					
Vidrio	Plástico	Lata de aluminio	Tetra-brick		
21,20	10,10	5,10	63,60		
66,00	4,40	5,80	23,80		44,80
Pregunta N° 8: ¿Cuál de los siguientes automóviles crees más idóneo en una relación hombre-naturaleza armónica?					
Un utilitario	Un deportivo descapotable	Un todo-terreno 4x4	Un familiar	Otro:	
29,30	0,00	17,20	41,40	12,10	
66,20	0,00	2,30	23,80	7,70	36,90
Pregunta N° 9: La destrucción del ozono, produce:					
Lluvia ácida	Mayor penetración de la radiación ultravioleta	Deforestación	Calentamiento de la Tierra	Otro:	
3,00	83,90	1,00	11,10	1,00	
1,10	91,80	0,00	6,10	1,00	7,90
Pregunta N° 10: En la actualidad, la energía más utilizada por el ser humano es:					
La eólica	La maremotriz	Los combustibles fósiles	La nuclear	Otra:	
10,10	0,00	63,60	18,20	8,10	
3,80	0,00	81,10	14,10	1,00	17,50
Pregunta N° 11: El agua es un recurso:					
Que no siempre se caracteriza por ser inodoro, incoloro e insípido	Agotable	Desigualmente distribuido	Todas son correctas		
7,10	21,20	37,40	34,30		
10,30	1,90	28,10	59,70		25,50
Pregunta N° 12: Las medidas más eficaces para racionalizar el consumo de agua necesitan:					
De acciones solidarias	De la adopción de medidas de ahorro	De infraestructuras para redistribuir este recurso	Todas son correctas	Otra:	
1,00	36,40	8,10	54,50	0,00	
1,00	15,00	10,60	72,40	1,00	17,90
Pregunta N° 13: Las mareas negras se producen por:					
Vertidos de grandes cantidades de crudo al mar	Por ruptura de los depósitos cargados de crudo de los petroleros	Por limpieza de depósitos de los petroleros	Todas son correctas		
20,20	28,30	8,10	43,40		
9,50	19,00	6,70	64,80		21,40

Pregunta N° 14: Las EDAR corresponden a:					
Estación de tratamiento diario de aguas con residuos	Estación depuradora de agentes residuales	Estación depuradora de aguas residuales	Ninguna respuesta es correcta		
4,00	9,10	81,80	5,10		
1,90	2,80	92,50	2,80		10,70
Pregunta N° 15: Uno de los contaminantes atmosféricos es:					
El vapor de agua	El ozono	El ruido	B y C son correctas		
4,00	24,20	48,60	23,20		
3,00	12,40	35,40	49,20		26,00
Pregunta N° 16: El efecto invernadero:					
Es un efecto natural	Produce cáncer de piel	Es una forma de deterioro atmosférico	Ninguna respuesta es correcta		
17,20	3,00	58,60	21,20		
28,80	7,70	57,90	5,60		11,60
Pregunta N° 17: El ruido genera:					
Alteraciones en el sueño	Alteraciones en la comunicación	Alteraciones en la atención	Todas son correctas		
7,10	11,10	2,00	79,80		
6,70	2,90	1,00	89,40		9,60
Pregunta N° 18: Los efectos de los contaminantes por efectos del azufre producen:					
Enfermedades de la piel	Acidificación del suelo	Alteración de materiales como calizas, mármol, etc	B y C son correctas		
12,10	22,20	11,10	54,60		
5,70	12,10	6,80	75,40		20,80
Pregunta N° 19: ¿La ciudad constituye un ecosistema?					
Si, porque tiene un biotopo y una biocenosis	Si, porque pertenece a la biosfera	No, porque no es un sistema natural	No, porque una ciudad no cumple los requisitos para serlo		
50,50	19,20	23,20	7,10		
74,80	11,30	10,20	3,70		24,30
Pregunta N° 20: La materia más abundante en nuestras bolsas de basura son.					
Los plásticos	La materia orgánica	Los vidrios	Los papeles	Otra:	
37,40	55,60	2,00	4,00	1,00	
14,40	74,10	3,80	7,70	0,00	18,50
Pregunta N° 21: Las tres "erres" para disminuir la problemática generada por los residuos son:					
Reciclar, recuperar y retomar	Reciclar, retocar y rehacer	Reciclar, recuperar y reutilizar	Reciclar, rehacer y reutilizar		
1,10	2,00	42,40	54,50		
1,90	0,00	56,00	42,10		13,60
Pregunta N° 22: La cubierta gaseosa que puede rodear a las ciudades con concentraciones relativamente altas					
Neblina	Humo	Smog	Nublado		
27,30	48,50	19,10	5,10		
3,80	12,50	81,80	1,90		62,70
Pregunta N° 23: El elemento esencial causante de la lluvia ácida es el:					
Carbono	Nitrógeno	Azufre	Amoniaco	Otra:	
25,30	15,20	52,40	7,10	0,00	
6,70	4,80	82,70	4,80	1,00	30,30
Pregunta N° 24: Los gases que intervienen en la formación del agujero de ozono y son abundantes en los aerosoles y					
Gases nobles	Clorfluorcarbonos	Gases invernadero	Carbonofosforados		
41,40	23,20	19,20	16,20		
20,80	51,50	11,30	16,40		28,30
Pregunta N° 25: La Energía que aprovecha la fuerza que tiene al caer el agua de un embalse o de un salto de agua, se					
Hidroeléctrica	Hidropónica	Hidrotermal	Hidrosáltica	Otra:	
72,70	5,10	1,00	14,10	7,10	
89,60	2,90	1,00	6,50	0,00	16,90
Pregunta N° 26: Cuando hacemos referencia a la variedad de las especies que existen en una zona determinada					
Especificidad	Biodiversidad	Multiplicidad específica	Variedad específica	Otra:	
0,00	91,90	3,00	5,10	0,00	
1,00	96,20	1,00	1,80	0,00	4,40
Pregunta N° 27: Tipo de crecimiento que sigue la población humana en la Tierra:					
Logarítmico	Exponencial	Aritmético	Proporcional		
6,10	29,30	14,10	50,50		
5,80	81,20	5,70	7,30		51,90
Pregunta N° 28: Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras					
Desarrollo sostenible	Desarrollo equilibrado	Desarrollo soportable	Desarrollo ecológico		
67,70	11,10	8,10	13,10		
94,20	2,90	0,00	2,90		26,50

Pregunta N° 29: Bienes que se utilizan para el consumo directo, para la producción de otros bienes o para la producción					
Recursos	Riquezas	Beneficios	Económicos		
85,90	1,00	9,10	4,00		
94,40	1,90	1,80	1,90		8,50
Pregunta N° 30: A la reducción de las masas de bosques de la superficie terrestre, se le llama:					
Deforestación	Tala	Reforestación	Forestación		
81,80	9,10	1,00	8,10		
97,20	0,00	0,00	2,80		15,40
Pregunta N° 31: Alteración desfavorable del medio, debida en parte o por completo a la acción humana:					
Contaminación	Suciedad	Impacto	Residuo		
78,80	2,00	16,20	3,00		
22,00	0,00	75,10	2,90		58,90
Pregunta N° 32: Crecimiento masivo de algas en el agua producido por un aporte excesivo de fertilizantes, abonos o					
Eutrofización	Lixiviados	Dioxinas	Exhuidados		
52,50	14,10	28,30	5,10		
71,50	16,20	9,40	2,90		19,00
Pregunta N° 33: Los tres sistemas más importantes para el tratamiento de los residuos, son:					
Basurero, vertedero y compostaje.	Vertedero, reciclaje e incineración.	Basurero, reciclaje e incineración.	Vertedero, compactación e incineración.		
13,10	39,40	35,40	12,10		
5,80	57,70	18,30	18,20		33,70
Pregunta N° 34: Organismos que indican el grado de contaminación de un medio en función de su presencia:					
Biosensibles	Ecoalterables	Ecoindicadores	Bioindicadores		
12,10	13,10	24,30	50,50		
9,60	4,80	10,20	75,40		24,90
Pregunta N° 35: Proceso que indica la aridez de una zona que hace muy difícil la vida vegetal y animal por falta de					
Desertización	Desertificación	Sobreexplotación	Desierto		
53,50	35,40	2,00	9,10		
71,50	23,70	1,90	2,90		18,00

Tabla 9.4: Resultados del cuestionario de alumnos agrupados por rangos de mejora en las respuestas de posttest con respecto al pretest.

Rango de mejora	Item	Porcentaje de aciertos en pretest	Porcentaje de aciertos en posttest	Incremento de mejora en porcentaje	Media de aciertos en pretest	Post
Menos de un 10%	2	77,8	86,7	8,9	86,68	93,1
	3	93,9	96,4	2,5		
	9	83,9	91,8	7,9		
	26	91,9	96,2	4,4		
	29	85,9	94,4	8,5		
Entre un 10 y un 20%	6	69,7	88,8	18,9	59,08	75,11
	10	63,6	81,1	17,5		
	14	81,8	92,5	10,7		
	16	17,2	28,8	11,6		
	20	55,6	74,1	18,5		
	21	42,4	56	13,6		
	25	72,7	89,6	16,9		
	30	81,8	97,2	15,4		
	32	52,5	71,5	19		
	35	53,5	71,5	18		
Entre el 20 y el 30%	1	25,2	49	23,8	40,08	65,03
	4	51,5	72,6	21,1		
	5	31,3	59,1	27,8		

	11	34,3	59,7	25,5		
	13	43,4	64,8	21,4		
	15	23,2	49,2	26		
	19	50,5	74,8	24,3		
	24	23,2	51,5	28,3		
	28	67,7	94,2	26,5		
	34	50,5	75,4	24,9		
Entre el 30 y el 40%	23	52,4	82,7	30,3	35,5	68,15
	8	29,3	66,2	36,9		
	33	39,4	57,7	33,7		
Más del 40%	7	21,2	66	44,8	21,45	76,05
	22	19,1	81,8	62,7		
	27	29,3	81,2	51,9		
	31	16,2	75,1	58,9		

Con esta tabla y en función del grado de mejora observado podemos ver qué aspectos han sido mejor asimilados por los alumnos, de manera que cuanto mayor haya sido el rango de mejora mayor proporción de alumnos han sido los que han contestado correctamente una pregunta determinada, no obstante los resultados en los que se obtiene menor incremento de mejora coinciden con aquellas preguntas (Ítems: 2, 3, 9, 26 y 29), que hacen referencia al efecto invernadero, las energías renovables, la capa de ozono, el concepto de biodiversidad y el de recursos naturales respectivamente) en que el número de respuestas correctas en el pretest era mayor (Media de aciertos de 86,68), es decir, la mayor parte de los alumnos contestó adecuadamente a esa pregunta por lo que quedaba muy poco margen para mejorar.

Véase como ejemplo la figura 9.4 en la que podemos ver que una gran parte de alumnos (93%) ya sabían cuáles son las energías renovables más utilizadas antes de comenzar el programa, por lo la aportación del mismo va a ser mínima. Esto mismo ocurre con las causas del Efecto Invernadero, los fenómenos generados por la destrucción de la capa de ozono o el concepto de biodiversidad y el de recurso.

En estas preguntas no ha habido un cambio sustancial porque los alumnos ya sabían la respuesta correcta por sus estudios anteriores, y por consiguiente no hay cambios significativos en los porcentajes por lo que podrían obviarse para próximas convocatorias.

En el extremo opuesto destacan las preguntas con un rango de mejora mayor del 30% (Preguntas Nº 7, 8, 22, 23, 27, 31 y 33) en las que podemos observar un cambio sustancial en las respuestas. Estos aspectos han sido los que mejor han sido asimilados por los alumnos participantes y en los que el programa ECOURBAN ha tenido mayor impacto.

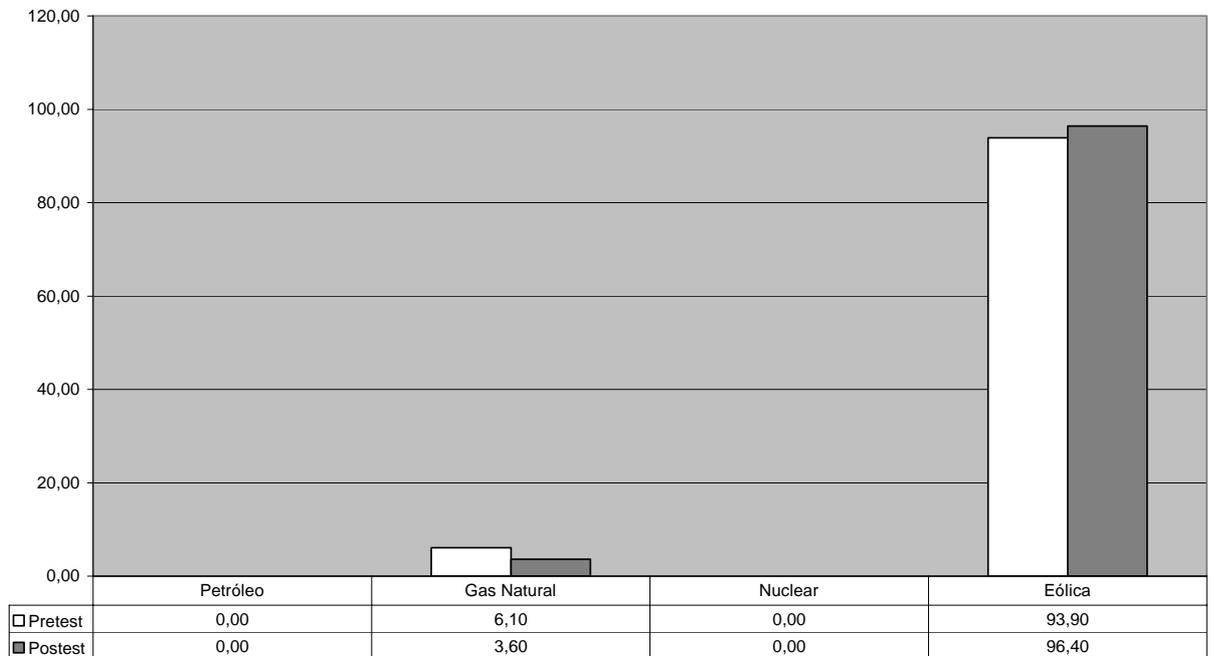
Véase como ejemplos las figuras 9.5 y 9.6. En el primer caso el porcentaje de respuestas acertadas pasa del 19,10 al 81,8%, lo que suponen una mejora del 62,7%; y en el segundo los aciertos pasan del 16,20 a 75,1 %, que constituye una mejora del 58,9%.

Se han encontrado diferencias altamente significativas entre los valores obtenidos por los grupos entre el Pretest y el Postest, para un nivel de significación de alfa 0,1 (Anexo 9.9). Los valores de correlación de las dos pruebas son alterante significativas con unos valores de $r= 0,807$, altamente significativos. Dado que no hay otros grupos de control y tampoco hemos comparado con datos de otros países, podemos asumir que el programa ha mejorado los resultados de los 4 grupos estudiados en las variables consideradas, sin que por ello estos resultados puedan ser generalizables. Un trabajo más exhaustivo con un diseño cuasiexperimental que incluya grupos de control con diferentes niveles en los tratamientos puede ser una línea de continuidad de este trabajo. Su aplicación a los contextos de

formación inicial del profesorado constituye un reto importante para la formación y la investigación en futuros trabajos que den continuidad a esta línea iniciada.

Figura 9.4: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N°3 sobre las energías renovables

Pregunta N°3: Señala cuál de estas energías es renovable



Los conceptos en los que existe un cambio radical en las ideas previas que tenían los alumnos tienen que ver con:

- Los envases menos perjudiciales para el medio ambiente.
- El tipo de automóvil menos impactante.
- La idea de smog.
- Las sustancias químicas que favorecen la lluvia ácida.
- El tipo de crecimiento que sigue la población humana en la Tierra.
- El concepto de Impacto Ambiental.
- Los tipos de tratamientos de residuos.

Y luego existe un conjunto de preguntas, que son mayoría, en los que el programa Ecourban ha conseguido mejorar las ideas previas de los alumnos, pero de forma más discreta que en el caso anterior y cuyo porcentaje de mejora estaría entre el 10 y el 30% (Preguntas N°: 1, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 30, 32, 34, 35). Podemos ver algún ejemplo gráfico en las figuras 9.7, 9.8 y 9.9.

Figura 9.5: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N°22 sobre el concepto de “Smog”.

Pregunta N° 22
La cubierta gaseosa que puede rodear las ciudades con concentraciones relativamente alta de gases nocivos se llama:

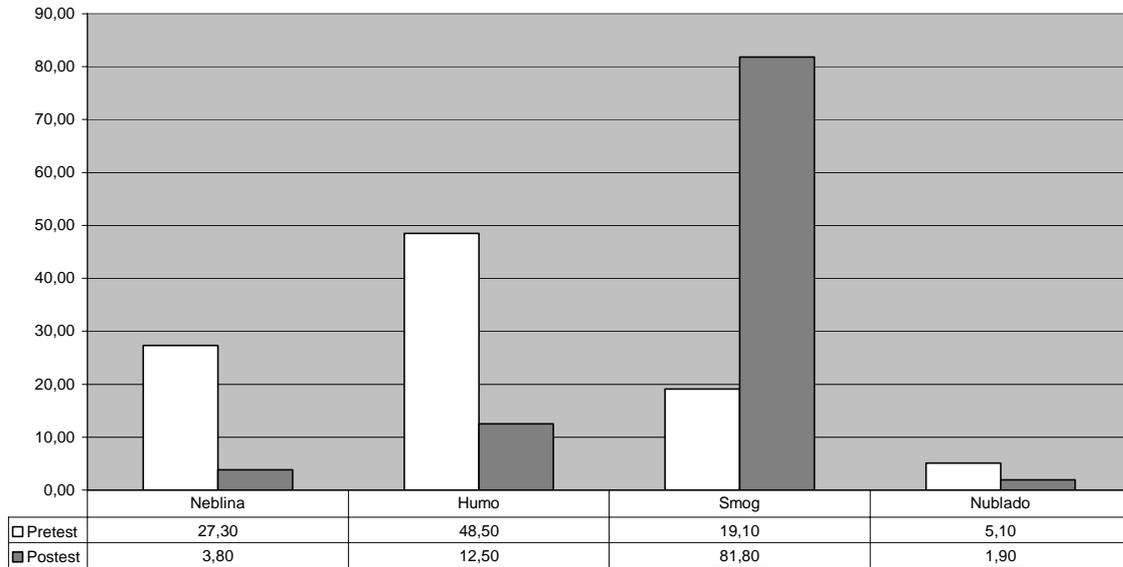


Figura 9.6: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N° 31 sobre el concepto de Impacto Ambiental.

Pregunta N°31
Alteración desfavorable del medio, debida en parte o por completo a la acción humana:

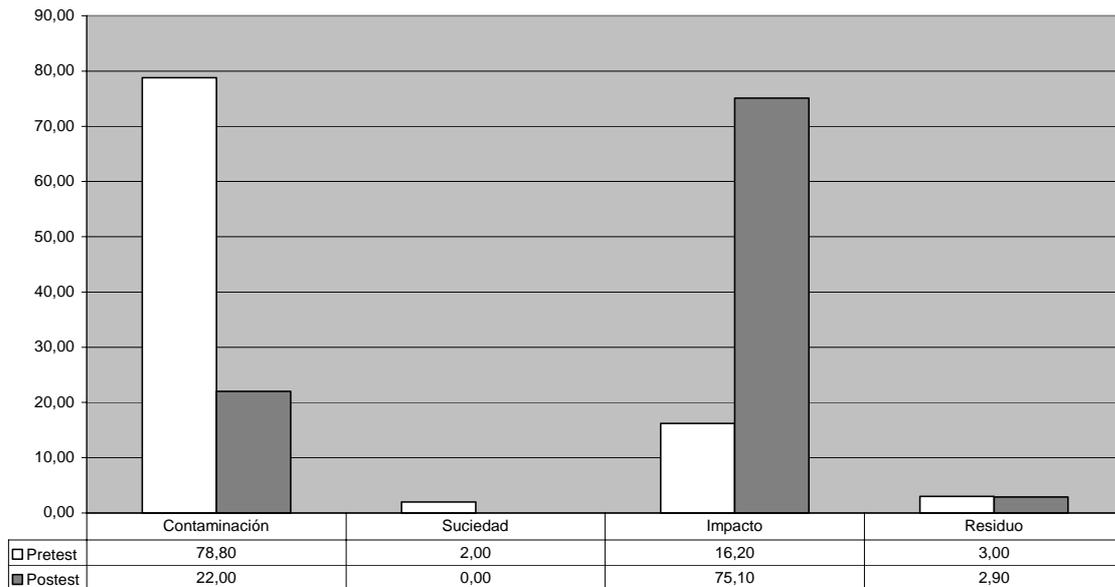


Figura 9.7: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N° 5 la eficiencia energética en el transporte.

Pregunta N°5:
Señala cuál de los siguientes sistemas de transporte utiliza menor cantidad de energía por persona transportada:

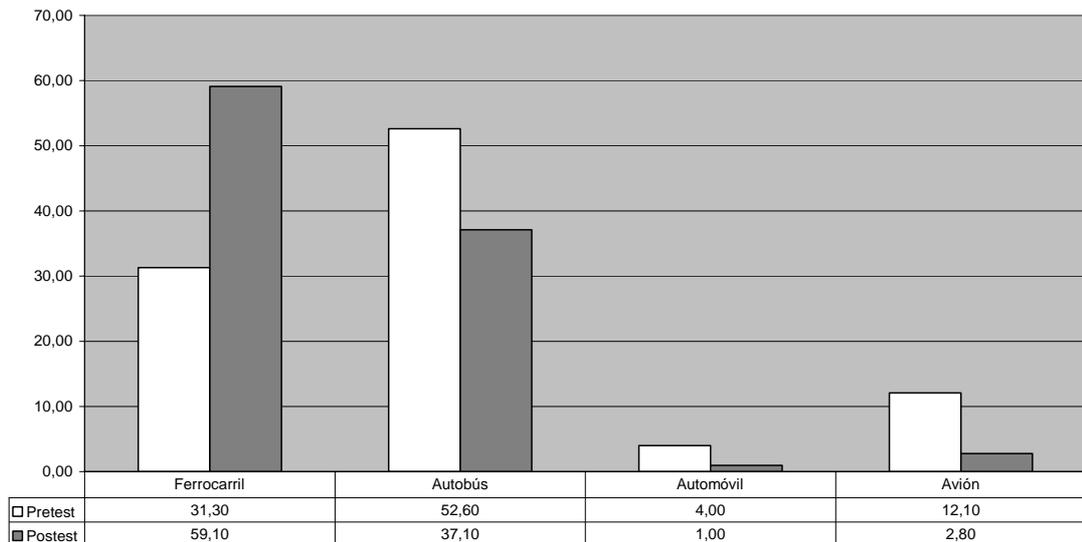


Figura 9.8: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N° 24 sobre los gases que generan el agujero de ozono.

Pregunta N°24
Los gases que intervienen en la formación del agujero de ozono y son abundantes en los aerosoles y frigoríficos están en el grupo de los:

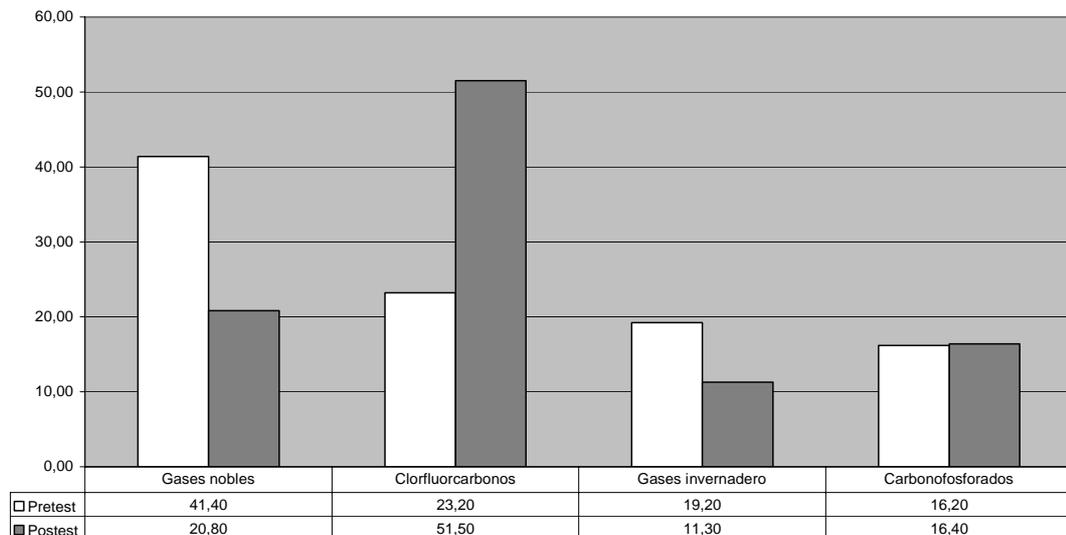
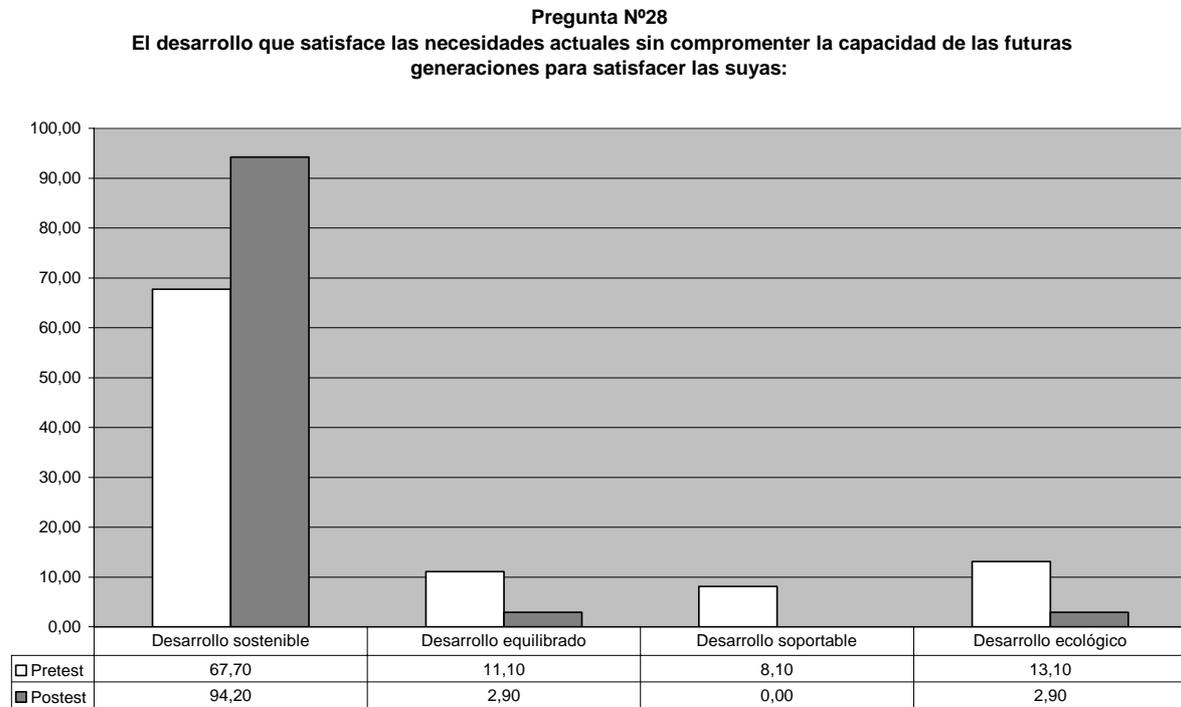


Figura 9.9: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N° 28 el concepto de Desarrollo Sostenible.



Categoría de Contenidos Actitudinales (CA)

En referencia a los contenidos actitudinales, los resultados pueden observarse en la Tabla 9.5. A la luz de estos podemos ver que existe mucho mayor dificultad para cambiar las actitudes de los individuos que el simple cambio de conceptos.

Con una visión rápida de los resultados, apreciamos que el programa ha sido efectivo para el cambio de actitudes de los alumnos, pero si nos detenemos un poco en analizar los resultados comprobaremos que los cambios han sido claros cuando intervienen compromisos adquiridos por cada grupo-clase para realizar determinadas acciones, mientras que si depende de cada uno de los individuos, el cambio de actitud no se hace tan patente.

Al final del programa los alumno hicieron propuestas de acción entre las que destacan:

- La creación de una asociación ambiental o la incorporación a una que ya existiese.
- No usar ningún producto para la corrección de sus ejercicios escritos en papel.

Estos dos aspectos quedan reflejados en las respuestas de las preguntas 42 y 53, en ambas se observan un cambio sustancial antes y después del programa, que puede verse claramente en los porcentajes de alumnos que pertenecen a alguna asociación ambientalista que pasa de un 19,2 a un 89,3%.

Las preguntas que hacen referencia a actitudes más personales y en las que no ha existido un compromiso explícito por parte del grupo-clase quedan prácticamente iguales.

Tabla 9.5: Resultados (en porcentaje) del cuestionario de los alumnos. En fondo blanco se reflejan los resultados del pretest y en gris los del postest.

Pregunta N° 40: ¿Dónde preferirías vivir?				
En una gran ciudad, pero en el barrio que yo quisiera	En una zona rural, pero sin prescindir de las comodidades de la gran ciudad	En el campo, y reencontrarme con sus usos y tradiciones	En la ciudad en los días laborables y en el campo los fines de semana y vacaciones	
45,50	23,20	9,10	22,20	
50,2	21,4	9,2	19,2	
Pregunta N° 42: Cuando realizas un exámen: ¿Qué utilizas para borrar cuando te equivocas?.				
Goma de borrar tinta	Tippex líquido	Tachadura con bolígrafo	Otra	
3,00	34,00	61,00	2,00	
2,8	15,2	81	1	
Pregunta N° 44: Si observas que alguien está incumpliendo una ley ambiental, por ejemplo,				
Le llamas la atención y le pides que no lo haga	Le llamarías la atención, pero para no tener problemas no lo haces	No le dices nada, pero llamas a alguna autoridad, por ejemplo, un policía	No te importa, pues no es tu problema	
34,30	34,40	27,30	4,00	
36,2	30	33,8	0	
Pregunta N° 46: ¿En qué preferirías realizar tus desplazamientos al instituto si se dieran los requisitos necesarios?				
En autobús	En tranvía	En coche	En motocicleta	En bicicleta
19,20	4,00	19,20	18,20	39,40
8,8	2,6	14,9	21,4	52,3
Pregunta N° 53: ¿Colaboras con alguna organización no				
Si, soy socio	Ocasionalmente (sorteos, camisetas, etc)	Nunca, no sirven para nada		
19,20	60,60	20,20		
89,3	9,7	1		

Categoría de Percepción y expectativas sobre el medio ambiente (PE)

En cuanto a la percepción y expectativas sobre el medio ambiente en los alumnos podemos hacer varias apreciaciones.

No existen cambios de tendencia considerables en las respuestas de las preguntas N° 36, 37, 38, 44, 49, 50, 51, 52 y 54 (ver tabla 9.6) entre las obtenidas antes y después de llevar a cabo el programa, por lo que si queremos que haya cambios tendremos que plantear nuevas estrategias.

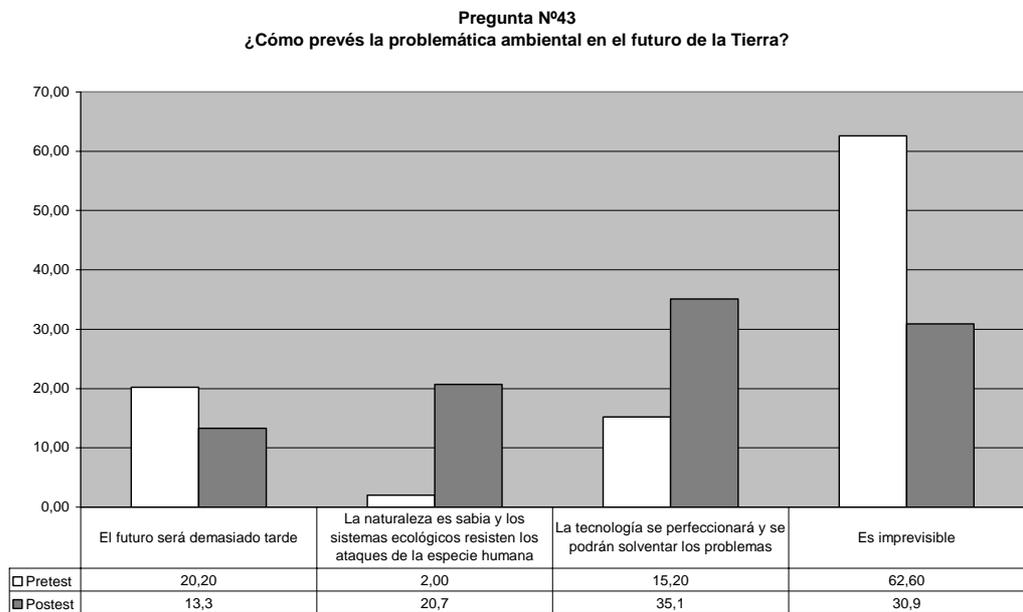
Sin embargo, después del programa existe una mayor sensación entre los alumnos de que en España se protege el medio ambiente (pregunta N° 39), pasándose de considerar que en nuestro país se protege menos que en el resto de Europa (46,5%) a ponernos de igual a igual (53%).

En referencia al movimiento ecologista parece que se produce un cambio en la percepción del mismo como un instrumento eficaz en la resolución de los problemas y la prevención del deterioro ambiental, que se hace más patente cuando se pregunta sobre qué organización te da más confianza (Pregunta N° 41). En esta pregunta se pasa del 34,4 al 64,3% en las respuestas de apoyo a las asociaciones ecologistas como las más merecedoras de esta confianza.

Se aprecia a partir de la pregunta 36 que los alumnos creen que la mejor forma de concienciar a la población es la información y la EA (47,3%) y se le da protagonismo y responsabilidad al ciudadano como protector del medio ambiente, además de los grupos ecologistas (61,6%).

En la pregunta N° 43 (Figura 9.10) que hace referencia a la problemática ambiental que prevén los encuestados en un futuro existen algunos cambios. Por un lado tras el programa, se aprecia una confianza en la capacidad de la Tierra para reorganizarse a pesar de los problemas originados por el ser humano, en este sentido se pasa del 2 al 20,7% que así lo considera, disminuyendo al mismo tiempo el porcentaje de los alumnos que creen que el futuro es imprevisible. Así podemos decir que el programa da confianza en los alumnos para trabajar en positivo sobre los problemas ambientales.

Figura 9.10: Porcentajes de alumnos que responden a la pregunta N° 43 sobre la problemática ambiental en un futuro.



En cuanto a dónde produciría mayor preocupación en los participantes un incendio de grandes dimensiones (Pregunta N° 45) se pasa de un 49,5 en la Amazonia a un 47,6% a los bosques que rodean la ciudad de los alumnos. Parece ser que tras el programa hay una mayor conciencia del valor de lo que tenemos más cerca.

Con la pregunta N°47 sobre cuál es el método más efectivo para la protección ambiental parece que se incrementa el valor de la EA frente a la legislación de nuevas normas o a la inversión en tecnología, después de la realización del programa.

La pregunta 48 (Figura 9.11), que se refiere a la forma más efectiva para conseguir un consumo más respetuoso para el medio ambiente, nos hace ver cómo el programa genera una conciencia de que debemos consumir sólo lo necesario e incrementar la adquisición de productos ecológicos frente a otras alternativas más impactantes.

Figura 9.11: Porcentajes de personas que responden a la pregunta N° 48 sobre la manera de conseguir un consumo más respetuoso con el medio ambiente.

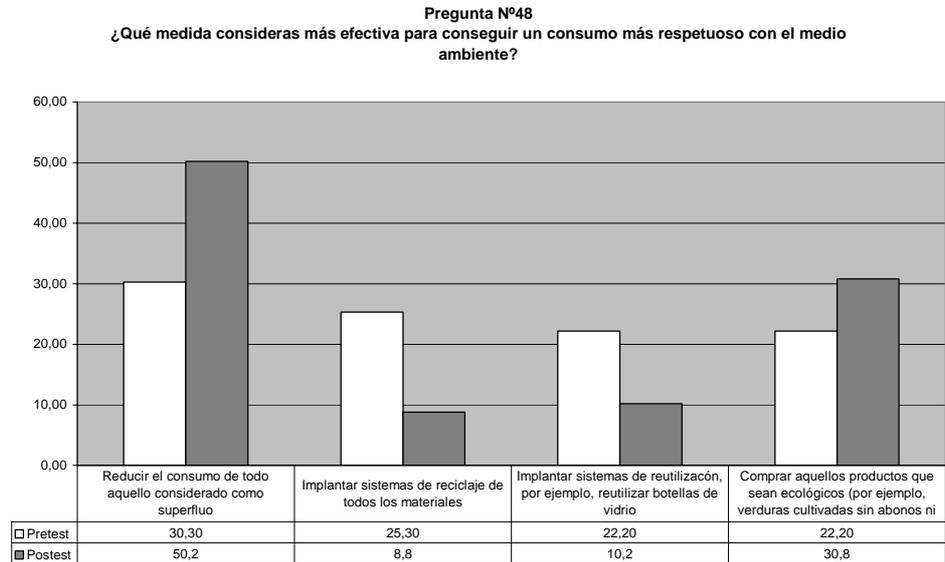


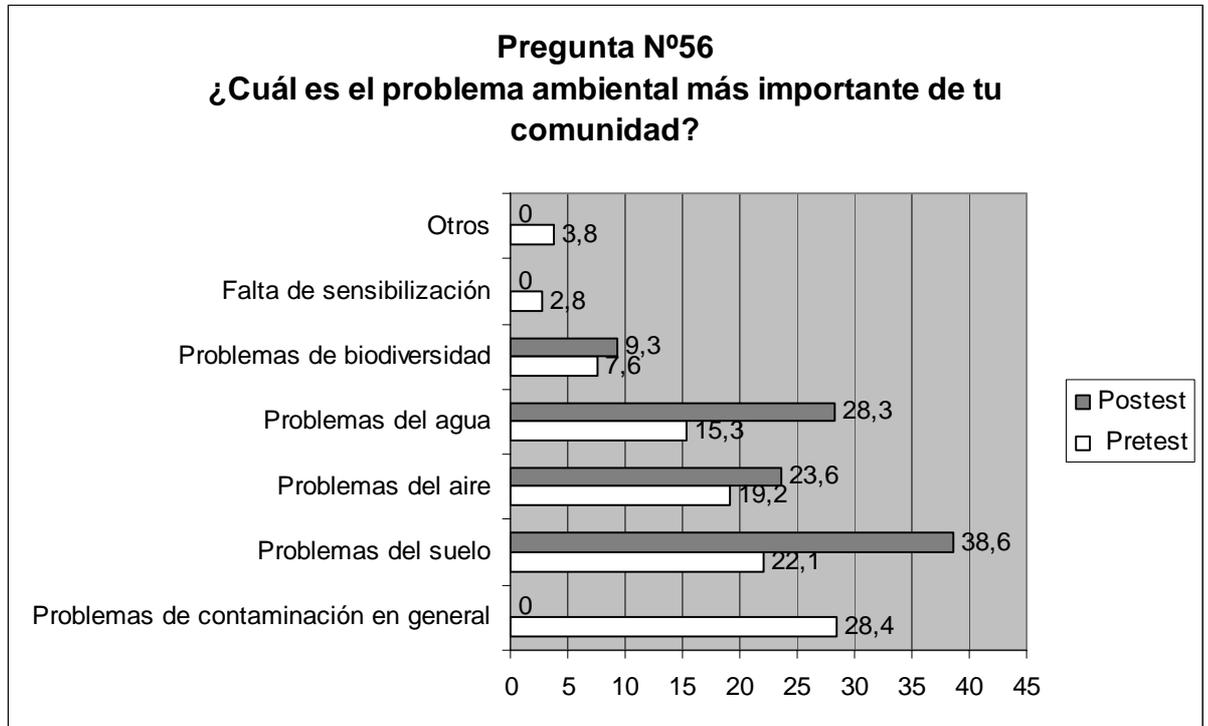
Tabla 9.6: Resultados (en porcentaje) del cuestionario de los alumnos. En fondo claro están los resultados del pretest y en gris el postest.

Pregunta N° 36: La mejor forma de concienciar a la población sobre el medio ambiente es:				
Imponer grandes multas a quien atente o deteriore el mismo	Hacer leyes que protejan los espacios de gran valor ambiental	Informar a todos de la importancia de conservar el medio	Facilitar el acceso de la población al medio natural (carriles, campings, etc)	Otra
25,30	31,30	37,40	3,00	3,00
23,00	28,60	47,30	1,10	0,00
Pregunta N° 37: ¿Las organizaciones ecologistas constituyen un instrumento eficaz en la resolución de los problemas y en la prevención del deterioro ambiental?				
Si, el instrumento más eficaz	Si, parcialmente Por ejemplo, si en la resolución de los problemas ambientales pero no en su prevención	Sólo en una pequeña parte, puesto que es imprescindible la colaboración del "ciudadano de a pie"	No, puesto que constiuyen una tapadera y están al servicio de otros intereses	No, ya que son una minoría que está fuera de la realidad
15,20	24,20	57,60	1,00	2,00
22,7	15,7	61,6	0	0
Pregunta N° 38: ¿Crees que son de utilidad los contenedores de basuras selectivos (vidrio, papel, plástico)?				
Totalmente, tanto económicamente como desde el punto de vista de educación ambiental	Por lo menos en parte al menos conciencia a la población	No sólo sirven para que ciertas empresas se aprovechen de la buena voluntad del ciudadano	No, porque la gente no los utiliza	No, porque se hace llegar al ciudadano que con hacer eso, está todo solucionado Es una especie de moda de nuestro tiempo
60,60	30,30	5,10	2,00	2,00
69,30	27,30	1,10	1,30	1,00
Pregunta N° 39: En España se protege el medio ambiente:				
Más que en otros países de la Unión Europea	Menos que en otros países de la Unión Europea	Como en otros países de la Unión Europea	Es un auténtico desastre	
7,1	46,5	34,3	12,1	
3,2	39,6	53	4,2	

Pregunta N° 41: ¿Cuál de las siguientes organizaciones te ofrece mayor confianza?					
Partidos políticos	Sindicatos obreros	Organizaciones de estudiantes	Movimientos ecologistas	Asociaciones de vecinos	Ninguna
11,10	1,00	20,30	34,30	3,00	30,30
7,5	1	18,7	64,3	2,2	6,3
Pregunta N° 43: ¿Cómo prevés la problemática ambiental en el futuro de la tierra?					
El futuro será demasiado tarde	La naturaleza es sabia y los sistemas ecológicos resisten los ataques de la especie humana	La tecnología se perfeccionará y se podrán solventar los problemas	Es imprevisible		
20,20	2,00	15,20	62,60		
13,3	20,7	35,1	30,9		
Pregunta N° 45: ¿Dónde te preocuparía más la propagación de un incendio forestal de grandes dimensiones?					
En los bosques que rodean tu ciudad	En Doñana	En los Picos de Europa	En la Amazonia		
29,30	18,20	3,00	49,50		
47,6	25,2	1	26,2		
Pregunta N° 47: La forma más efectiva de proteger el medio ambiente es:					
Legislar nuevas normativas medioambientales	Promover una adecuada educación ambiental	Investigar en nuevas tecnologías	Invertir en medio ambiente (por ejemplo, reforestación, depuración de aguas, etc)	Otra:	
20,20	30,30	7,10	35,30	7,10	
11,8	41,8	5,2	39,2	2	
Pregunta N° 48: ¿Qué medida consideras más efectiva para conseguir un consumo más respetuoso con el medio ambiente?					
Reducir el consumo de todo aquello considerado como superfluo	Implantar sistemas de reciclaje de todos los materiales	Implantar sistemas de reutilización, por ejemplo, reutilizar botellas de vidrio	Comprar aquellos productos que sean ecológicos (por ejemplo, verduras cultivadas sin abonos ni pesticidas, aunque puedan resultar más caros	Otra:	
30,30	25,30	22,20	22,20	0,00	
50,2	8,8	10,2	30,8	0	
Pregunta N° 49: La responsabilidad principal en la solución de los problemas ecológicos, debe recaer en:					
Gobernantes	Ecologistas	Ciudadanos	Científicos	Otros:	
12,10	9,10	56,60	1,00	21,20	
6,5	2,1	70,2	8,2	13	
Pregunta N° 50: ¿Cuál de estas soluciones crees que es más efectiva para resolver los problemas ecológicos del mundo y el desequilibrio Norte-Sur (países desarrollados-países menos desarrollados)?					
Reducir el consumo del Norte	Incrementar la ayuda y la inversión a los países del sur	Fomentar el control de natalidad	Poner cada vez más impuestos ecológicos	Fomentar el uso de envases reciclables	Otra:
11,10	56,60	9,10	2,00	19,20	2,00
7,2	81,8	5,2	1	2,8	1
Pregunta N° 51: Quien prende fuego al monte de forma accidental (por ejemplo, hace una hoguera para comer en un lugar no					
Muy grave	Grave	Leve	No es un delito, sino un accidente		
48,50	35,40	3,00	13,10		
71,2	18,9	1,5	8,4		
Pregunta N° 52: ¿Cuál de las siguientes acciones considera más reprochable por su falta de ética?					
Vestir abrigos de piel	Compra productos de empresas que experimentan con animales en sus laboratorios	Comprar productos de empresas o países que utilicen mano de obra infantil	Cazar o pescar de forma ilegal, especies protegidas	Otra:	
16,20	9,10	36,40	25,20	13,10	
10,5	7,9	40,8	11,2	29,6	
Pregunta N° 54: ¿A qué crees que se deben dedicar de una forma prioritaria las organizaciones que tienen como objetivo fundamental la defensa del medio ambiente?					
A captar el máximo número de socios posible	A denunciar las continuas agresiones que se comenten contra el medio ambiente en tu municipio o provincia	A contribuir a campañas internacionales que se centren en la problemática ambiental global	A tareas de sensibilización y educación ambiental como base fundamental de prevención de futuros problemas	A formar un partido político	Otra:
5,10	39,40	19,20	30,30	3,00	3,00
1	52,5	4	41,5	1	0

Si nos fijamos en la pregunta N° 56 que hace referencia al problema más importante de la comunidad en la que vive el alumno podemos encontrar varias tendencias que quedan reflejadas en el la Figura 9.12.

Figura 9.12: Resultados (en porcentaje) de la pregunta N° 56 que hace referencia al problema más importante de la comunidad a la que pertenecen los alumnos.



Con una distribución como sigue:

- Problemas de contaminación en general (N=30)
- Problemas del suelo (N=23)
 - Exceso de Basuras y falta de reciclaje 20
 - Urbanismo 3
- Problemas de aire (N=20)
 - Contaminación acústica 8
 - Tráfico 6
 - Cambio climático 4
 - Exceso de tráfico 2
 - Agujero de ozono 2
- Problemas de agua (N=16)
 - Sequía 14
 - Suciedad del mar 2
- Problemas con biodiversidad (N=8)
 - Deforestación 8
 - Falta de zonas verdes
- Falta de sensibilización N=3
- NS/NC 4

Se observa que el pretest hay un porcentaje de alumnos (28%) que no son capaces de definir con precisión cuál es el problema y lo engloban dentro de la tendencia que hemos

denominado “contaminación general” y en el que se utiliza un lenguaje catastrofista con términos como: “*esto es un desastre sin solución*”, “*vamos a morir todos*”, “*va a implicar una catástrofe*”.

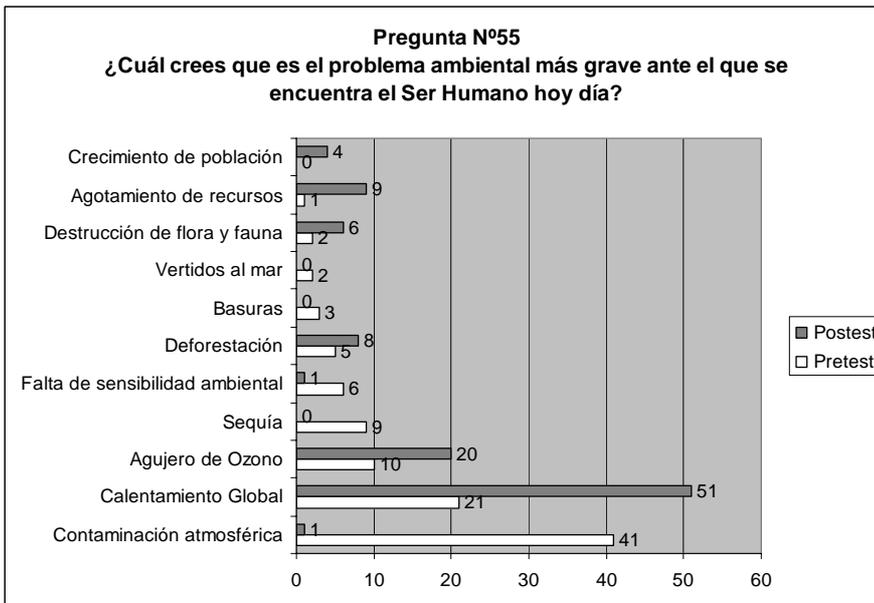
En el postest, este conjunto de propuestas indefinidas desaparece y el lenguaje se hace menos dramático lo que podría indicar que el programa por un lado da una visión positiva y aporta soluciones para la mejora ambiental y por otro da herramientas conceptuales para que los alumnos puedan definir un problema con propiedad.

Llama la atención que la formulación de los problemas se haga en la práctica totalidad de los casos en tercera persona, dando la sensación de que el problema no está producido por quien lo propone con expresiones como: “*son unos guarros y tiran los residuos donde pillen*”, “*la gente no quiere hacer nada por el medio ambiente*”, “*no tienen conciencia*”, “*les da igual y no reciclan ni nada*”.

En la proporción de las tendencias hay un ligero cambio en la percepción tras la realización del programa. En principio, los alumnos perciben los problemas del suelo (basuras, reciclaje, urbanismo) como el más acuciante en su comunidad (22,1%) seguido de cerca por la problemática del aire (19,2%) y el problema del agua (15,3%), sin embargo, tras la realización del programa el orden varía para ser suelo (38,6%), agua (38,3%) y aire (23,6%), que parece ajustarse más a la realidad si observamos las tendencias de EcoBarómetro Andaluz (IESA, 2008) o el Informe de Sostenibilidad 2007 de Málaga (AAVV, 2008).

Cuando en la pregunta Nº 55 se hace referencia a el problema ambiental más grave que encuentra el Ser Humano, podemos observar varias tendencias que vienen reflejadas en la Figura 9.13.

Figura 9.13: Resultados (en porcentaje) de la pregunta Nº 55 que hace referencia al problema más importante que encuentra el Ser Humano.



En el pretest se mantiene la tendencia mayoritaria de referirse a la “contaminación” en general como el problema más acuciante para la humanidad, pero en el postest cambia de forma radical, especificando claramente el problema.

Además antes de llevar a cabo el programa Ecourban, se perciben los problemas globales de forma muy parecida a como se hizo con los locales manteniéndose en este momento la sequía (9%), la falta de sensibilidad (6%), deforestación o la problemática de basuras como los máximos problemas ambientales. Sin embargo, tras la realización del programa existen cambios sustanciales apareciendo el problema de agotamiento de los recursos o el crecimiento de la población, que antes no se mencionaban.

Así, se considera el mayor problema el Calentamiento Global antes y después de llevar a cabo el programa, pero con un incremento en la percepción que va del 21 al 51% tras la realización del mismo.

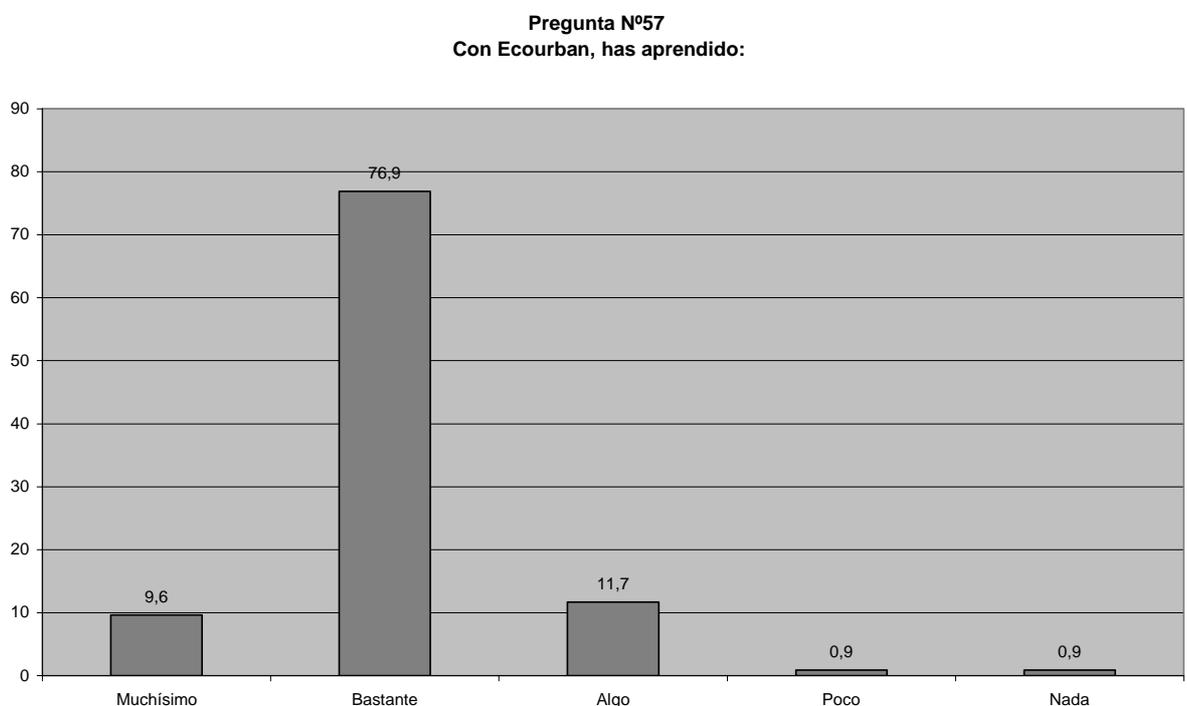
El segundo problema el Agujero de la Capa de Ozono, con un salto de diez puntos porcentuales en el postest, que lo hace pasar de 10 al 20%.

Si nos fijamos en los resultados del postest, existe un ajuste muy exacto a los resultados del Ecobarómetro de Andalucía 2007 (IESA, 2008).

Categoría de Percepción del aprendizaje (PA)

Si nos fijamos en la pregunta N° 57 (Figura 9.14), el 80,5 % de los estudiantes que han trabajado el proyecto Ecourban consideran que han aprendido “Muchísimo o Bastante”, por lo que la percepción de aprendizaje de los alumnos participantes es muy alta.

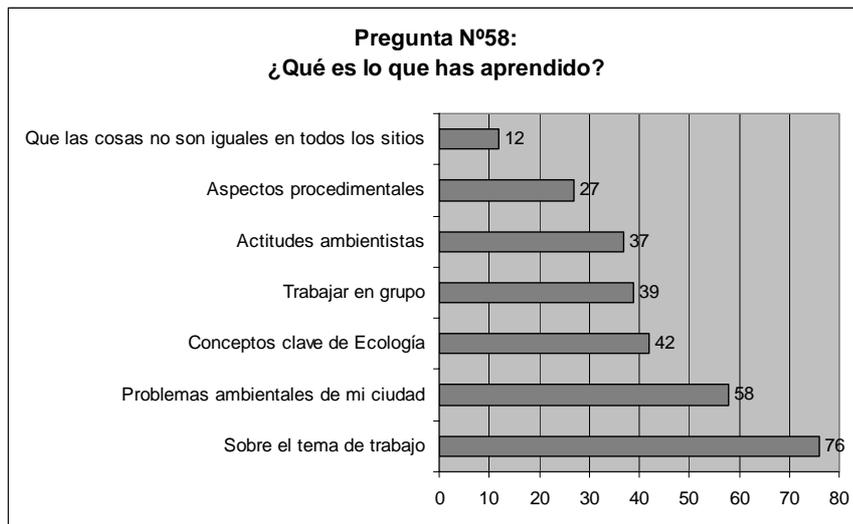
Figura 9.14: Resultados (en porcentaje) de la pregunta N° 57 que hace referencia a la percepción de los estudiantes sobre lo que han aprendido.



Cuando se pregunta a los estudiantes sobre qué es lo que han aprendido, los estudiantes contestan lo que viene reflejado en la Figura 9.15, resaltando fundamentalmente aspectos relacionados con el tema de trabajo elegido y problemas ambientales de su ciudad y

conceptos clave de Ecología. Sin embargo destacan también aspectos más actitudinales y procedimentales.

Figura 9.15 : Tendencias (en porcentaje) de la pregunta N° 58 que hace referencia a lo que han aprendido los estudiantes.



Lo que más destacan los alumnos (76% del total) en su proceso de aprendizaje es lo que han trabajado específicamente al elegir un tema sobre el medio ambiente urbano. Así, cada grupo elige una problemática que cree relevante en su ciudad y la trabajan de forma monográfica durante todo el programa Ecourban.

De esta forma encontramos temas sobre la sequía, las basuras, deforestación, consumo, contaminación atmosférica y demás.

El hecho de que todos los grupos estén trabajando sobre problemas reales de la ciudad en la que viven los alumnos hace que el programa promueva una toma de conciencia de esta realidad que es diversa y compleja.

Haber trabajado con test autocorregibles y crucigramas *on-line* ha resultado útil para la adquisición de conceptos clave que los alumnos han ido estudiando a lo largo del programa.

La metodología grupal es uno de los puntos clave del programa y un 39% de los participantes consideran que lo que han aprendido es precisamente a “*trabajar en grupo y a poner nuestras ideas en común*”, favoreciendo “*una mejor organización y abrirme más a la gente*” y un aprendizaje lúdico ya que “*te ríes con los demás compañeros del grupo*”.

Se ha hecho patente la necesidad del esfuerzo personal para el éxito del grupo “*aprendiendo a organizarnos, a esforzarnos a hacer las cosas para que yo y mi grupo no saquemos mala nota*”.

El programa también ha contribuido a la toma de conciencia de la problemática ambiental y a la necesidad de tomar postura para dar soluciones a estos problemas, que queda reflejado en el 37% de los comentarios aportados.

El alumnado percibe que *“los problemas de contaminación y medioambientales que sufre nuestro planeta son realmente importantes y serios”* y *“si queremos un mundo libre de contaminación tenemos que mentalizarnos y debemos empezar por nosotros mismos y no echarle la culpa a los demás, sino tomar conciencia de que es bueno para el medio ambiente y llevarlo a la práctica”*.

Lo que han hecho en el desarrollo del programa *“nos ha ayudado muchísimo para aprender muchas cosas que antes no sabía y para ver el mundo de otro manera”* y *“si no tomamos partido y empezamos a actuar puede que sea demasiado tarde”*.

Por otro lado, a un 12% le ha llamado mucho la atención que la realidad en que vivimos no es la misma que la de otros lugares, apreciable en comentarios como: *“es flipante que en Perú no tengan agua en su instituto”* o *“parece mentira que tengan que andar doce kilómetros todos los días para llegar al colegio. Yo me moriría”*. Y con el programa han aprendido *“que lo que para nosotros es normal, en otros sitios ni existe”*.

Un 27% han aprendido técnicas y procedimientos que antes no sabían como *“la forma que trabajan los científicos para presentar sus trabajos en los congresos”*, *“escribir una carta”* o *“el método para hacer un trabajo de forma científica, eso de poner bibliografía así de forma rara o hacer estadísticas, no tenía ni idea”*.

También han aprendido la metodología para la realización de cuestionarios: *“yo creía que hacer una encuesta consistía en hacer las preguntas y ya está, pero nos hemos tirado una semana discutiendo cómo hacer las preguntas. Eso si que lo he aprendido”*.

Categoría sobre el Programa Estudiado (PRO)

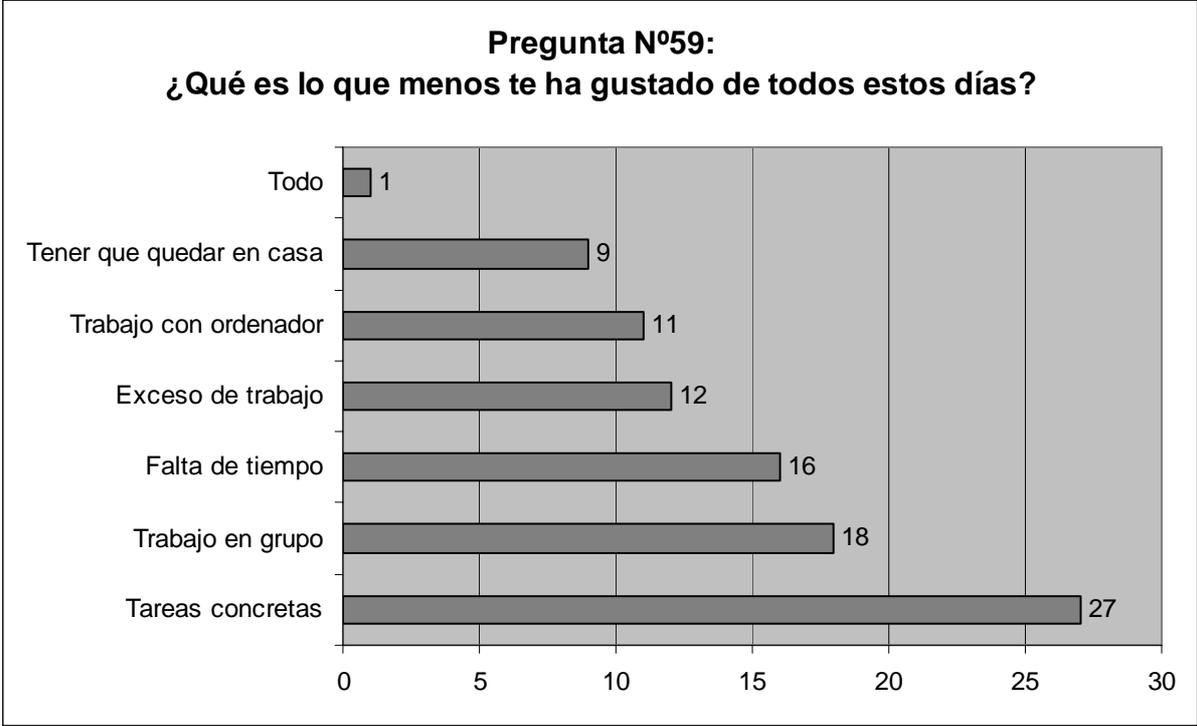
En la pregunta N° 59, que hace referencia sobre lo que menos les ha gustado a lo largo del desarrollo del programa Ecourban, hemos detectado ocho tendencias reflejadas en las figuras 9.15 y 9.16.

Destaca un 20% de las respuestas que señalan que no hay nada que no les haya gustado del programa, y algunos participantes se atreven a destacar positivamente el programa a pesar de pedirles expresamente que nos describieran los “puntos negros” del mismo: *“ha sido muy interesante y ha merecido la pena hacerlo y no me daba tiempo a aburrirme o a que no me guste algo”*; *“ha sido importante para concienciarnos de lo que está ocurriendo y de los graves problemas que esto acarrea incluso para nuestra propia vida”*; *“no hay nada que no me haya gustado. Lo he encontrado verdaderamente interesante, sobre todo porque ha sido una cosa nueva, que nunca habíamos experimentado”*; *“ me parece interesante que se hagan nuevas actividades para que aprendamos y nos divirtamos a la vez “*.

El 27% de las apreciaciones hicieron referencia a actividades concretas que se habían desarrollado durante el programa y que no fueron del agrado de los participantes, que pueden verse en la figura 9.16.

Un 8% piensa que el Trabajo Científico de Investigación era *“un poco complicado y pesado”* ya que *“tenías que dedicar varios días para hacerlo”* y necesitaba de *“mucho esfuerzo”*.

Figura 9.15: Tendencias (en porcentaje) de la pregunta N° 59 que hace referencia a lo que menos le ha gustado a los participantes en el desarrollo del programa.



La búsqueda de información ha sido la tarea más complicada para un 6% ya que según los participantes es “*la primera vez que hacemos un trabajo con estas características y no estamos acostumbrados*”.

Con porcentajes algo inferiores aparecen la Carta (5%), el Póster Científico (4%), la Encuesta (3%) y el Trabajo del Futuro (1%). En los que “*no sabíamos muy bien lo que teníamos que hacer*”.

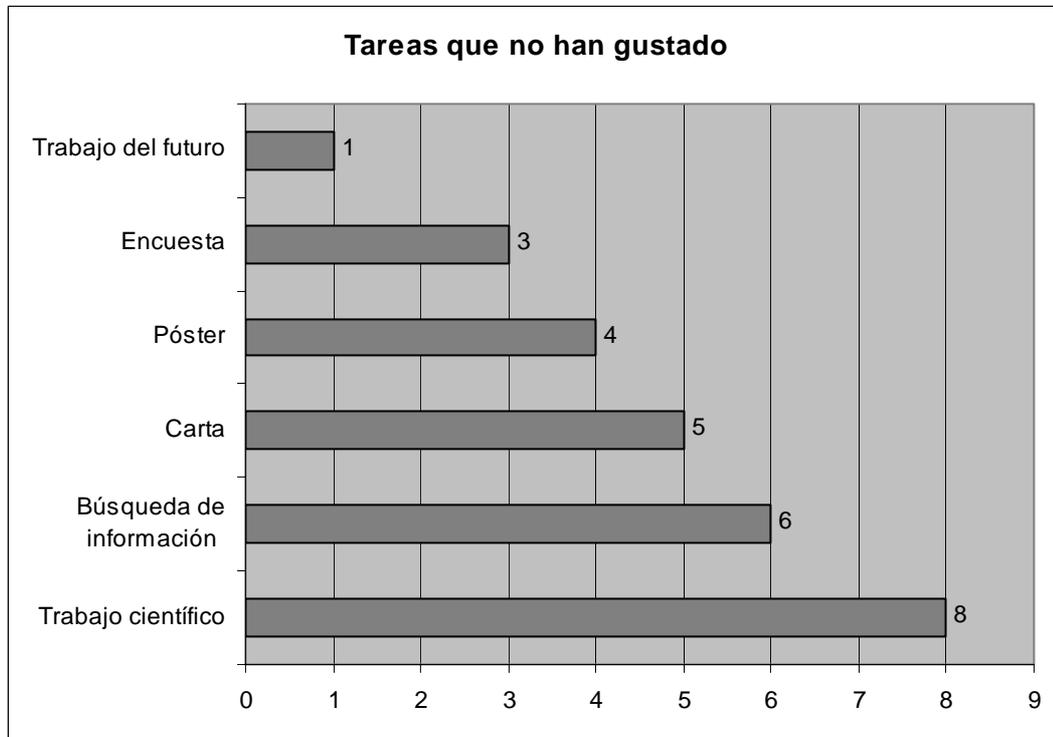
En general no suponen porcentajes elevados, por lo que consideramos que la dificultad de las tareas estaban adaptadas a la edad y formación de los alumnos.

El 18% de los participantes manifiestan algún tipo problema o disfunción con el funcionamiento de los grupos que se constituyeron para llevar a cabo el programa. En general hay un sentimiento de que “*aunque el trabajo en grupo está bien, a veces, no siempre se trabaja a gusto, ya que hay componentes que no hacen nada o no se preocupan por hacerlo*”, “*y además se aprovechan del esfuerzo de otros*”, por lo que se demanda “*hacer los grupos de forma voluntaria, elegido por nosotros, no por sorteo*”, aunque perciben que tras el esfuerzo “*después de todo, los trabajos han salido muy bien*”.

Estar trabajando en el programa durante tres meses de forma continuada y con tareas temporalizadas ha generado una sensación de “*falta de tiempo*” en un 16% de los encuestados, planteando que “*el tiempo para hacer los trabajos ha estado un poco justo y, a lo mejor, por eso, los trabajos no han estado exactamente como tenían que estar*” y “*las*

tareas están demasiado seguidas y hemos tenido que hacerlo todo muy rápido". Además se une que *"hemos tenido también muchos exámenes de otras asignaturas"* que han ralentizado el ritmo de trabajo.

Figura 9.16: Tareas que menos han gustado (en porcentaje) de todas las realizadas durante el programa.



También existe un 12% que piensa que los trabajos *"han sido difíciles y de escribir mucho"* ya que *"no somos científicos"* y han generado *"mucho estrés"*, aunque al final está muy satisfechos de los resultados ya que *"hemos sido capaces de superar todas las tareas"*.

Otra dificultad detectada ha sido precisamente el hecho mismo de trabajar con ordenadores. Algunos alumnos (11%) manifiestan que han tenido problemas con las conexiones a la Red, o a la hora de colgar documentos en el Aula Virtual.

Por último hay un 9% que no les agrada *"tener que quedar en casa de alguien"* ya que *"prefiero trabajar por mi cuenta en mi casa sin necesidad de desplazarme"*.

Por el lado contrario, cuando nos fijamos en la pregunta N° 60 podemos observar qué es lo que más les ha gustado a los participantes (ver figura 9.17 y 9.18).

El 80% hace referencia a alguna de las tareas realizadas en el programa Ecurban. La más aceptada ha sido la realización del "Póster Científico" (22%), seguida de las actividades multimedia (19%), las encuestas (14%) y los "trabajos voluntarios" (10%).

Han tenido la sensación de que *"iba a ser más complicado pero con esfuerzo resultó una experiencia súper interesante"* *"ha estado muy chulo"* y *"me ha gustado muchísimo hacer el mural"*, *"nunca había hecho un trabajo tan grande y la verdad que me creía que iba a ser mas difícil de lo que fue pero fue muy divertido"*.

Figura 9.17: Tendencias reflejadas en las respuestas cuando se hace referencia a lo que más le gusta a los participantes en la pregunta N°60.

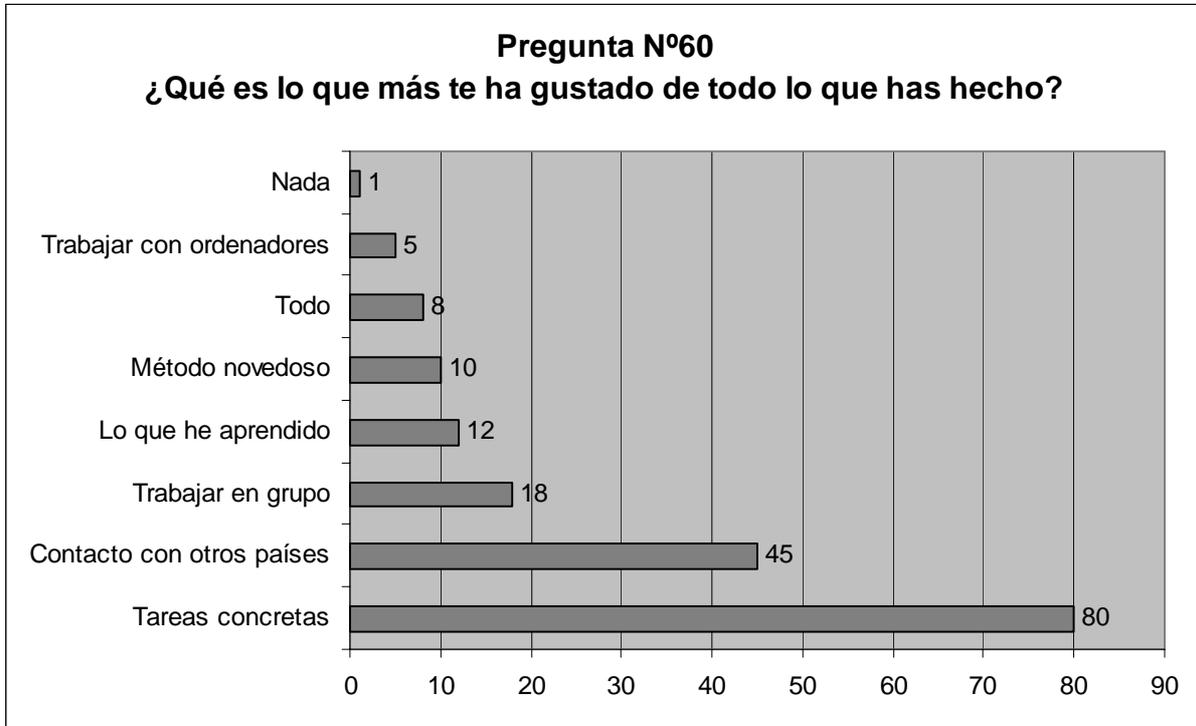
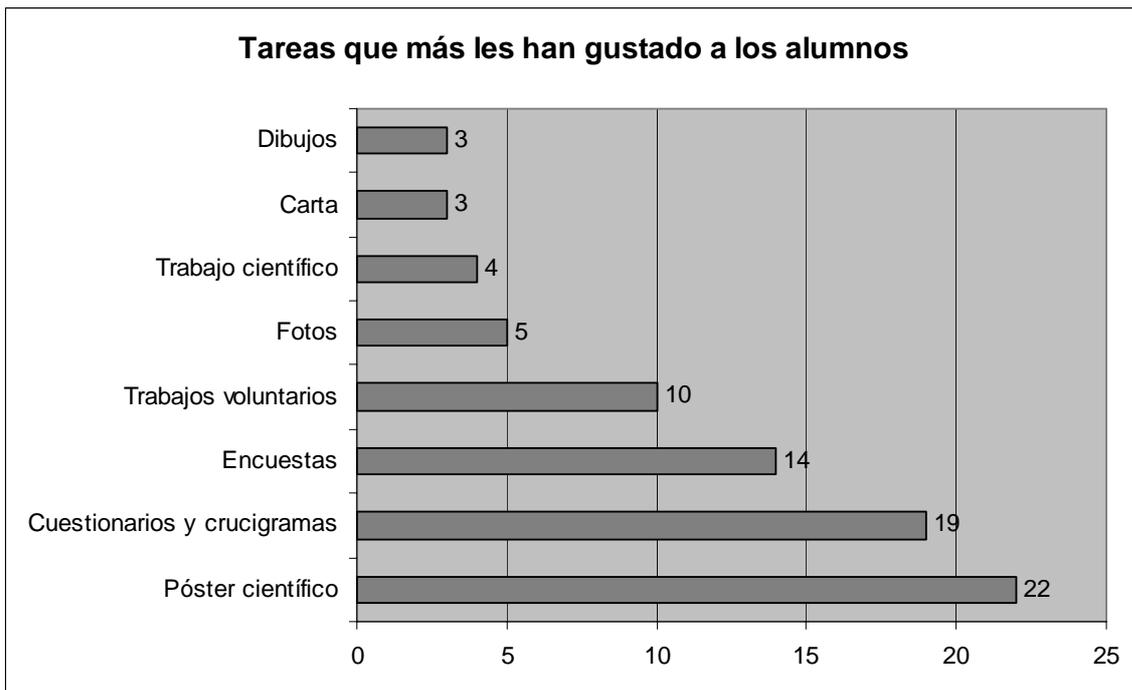


Figura 9.18: Tareas que más le han gustado a los participantes (en porcentaje) de todas las realizadas durante el programa.



El contacto con estudiantes de otros países es lo más positivo para el 45% de los participantes ya que ha supuesto *“una experiencia genial poder chatear con niños de Sudamérica”* que trasciende la formación en una materia determinada porque *“hasta me han invitado a ir a su casa en verano”*.

Curiosamente también aparecen los grupos como fuente de satisfacción para un 18%, a pesar de considerarse como un elemento que añade conflictos por el mismo porcentaje como se puede ver en la figura 9.15. Según aquellos *“ha sido genial quedar en casa de los compañeros y hacer los trabajos en grupos y estar todos coordinados”*, *“lo hemos pasado increíble y además hemos hecho que el trabajo sea fácil al repartirnos las tareas”*.

El 12% da valor a lo que han aprendido en todo el proceso ya que *“son cosas interesantes que no sabía y pueden evitar posibles problemas en un futuro”* y *“me he dado cuenta de que como he tenido que trabajar bastante y capaz de hablar de muchas cosas que tengan que ver con este tema y sé de qué se trata”*.

El método también ha supuesto un aliciente primordial para el 11% porque *“cambia la dinámica de la clase, y aprendes cosas de otra forma diferente”*, *“es algo distinto a lo que estamos acostumbrados a hacer, trabajamos con los ordenadores y podemos trabajar desde nuestras casas sin necesidad de quedar todo el grupo”* y es *“una forma de relacionarte con compañeros con los que no sueles hablar mucho”*. *“El hecho de cambiar un poco de la rutina y experimentar cosas nuevas creo que hace que aprendamos más así que si lo hubiésemos hecho con el libro y la teoría”*.

Este aspecto viene refrendado por un 8% que valora muy positivamente el programa y que manifiesta que les ha gustado todo lo que se ha hecho y el 5% que les ha encantado trabajar con ordenadores.

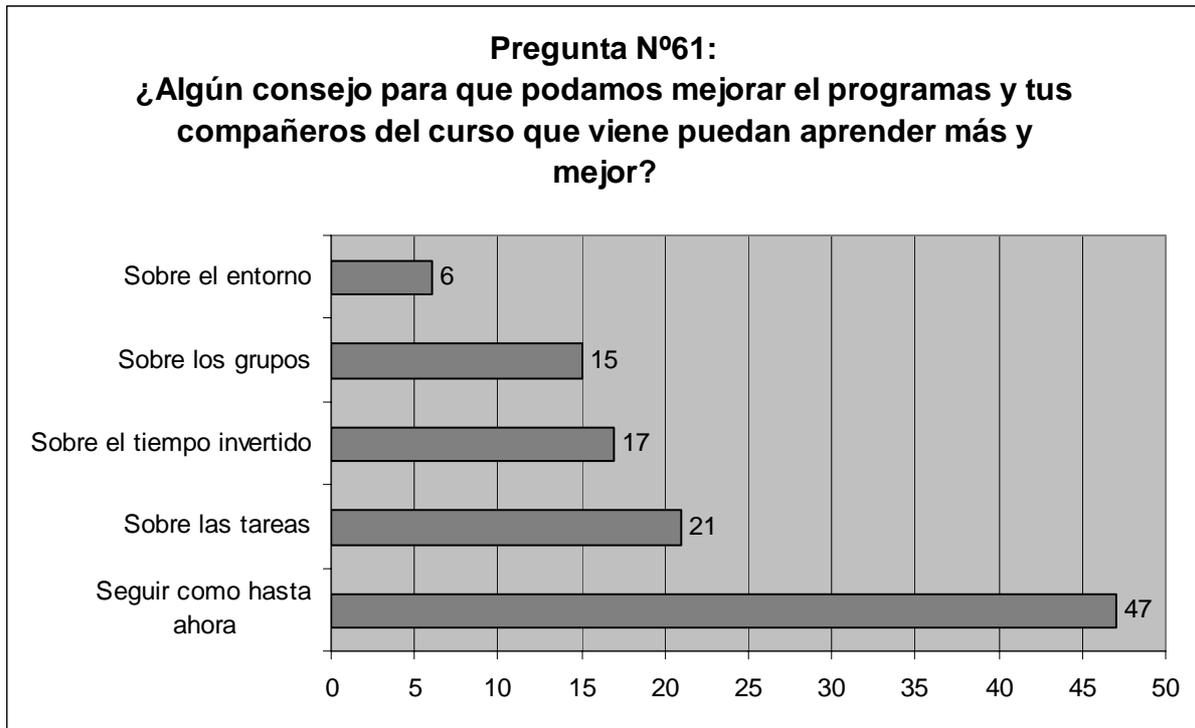
Por último la pregunta N°61 cierra el cuestionario solicitando algún consejo que pueda servir para mejorar el programa, y cuyas tendencias en las respuestas viene reflejado en la figura 9.19, lo que coincide con propuestas para solventar los aspectos negativos que se habían detectado en la pregunta N° 59 (figura 9.15).

La mayor parte de los participantes (47%) no cree que deba hacerse ninguna modificación en el programa, manifestando su conformidad con lo que se ha trabajado. Consideran que el programa está muy completo, adaptado a su nivel, bien explicado, facilitando que aprendan bastante y tomen conciencia de los problemas ambientales con un diseño actual y elaborado.

El 21% aconseja una serie de mejoras sobre las tareas que se pueden realizar en el programa. Entre ellas destacan:

- Que sean fáciles de realizar y que lleven poco tiempo.
- Que no haya que leer instrucciones
- Se recomiendan la realización de maquetas.
- Hacer más cuestionarios electrónicos y crucigramas.

Figura 9.19: Consejos para mejorar el programa en porcentaje.



De nuevo, el 17% se queja de que es necesario más tiempo para llevar a cabo el proyecto de forma adecuada y el 15% hace referencia, al igual que en la pregunta N°59 a la necesidad de reestructurar la creación de grupos. Para ello proponen:

- Que los grupos sean de más de cuatro personas.
- Que sean hagan de forma voluntaria por parte de los mismos alumnos.
- Que se aprenda a trabajar en grupo adecuadamente antes de hacer el programa.
- Que el profesor esté pendiente de quien trabaja y quién no.

Por último un 6% propone que en el entorno de trabajo se potencie el protagonismo de los alumnos, de manera que los trabajos sean visibles por todo el mundo, en un entorno fácil de utilizar.

9.2.2.2.-Resultados del cuestionario realizado a los profesores participantes

Todos los profesores que han participado están muy satisfechos con la calidad pedagógica del programa y consideran que se han cubierto las expectativas que tenían en el mismo por encima o muy por encima de lo que esperaban.

Sus alumnos se han sentido bastante o muy atraídos por el desarrollo de la propuesta educativa y creen que la participación en la misma invita mucho o bastante a tomar parte en la mejora del medio ambiente.

Tanto es así que todos ellos volverían a repetir la experiencia con sus alumnos y recomendarían el programa a otro profesor.

En cuanto a los objetivos del programa

Están muy de acuerdo en que los objetivos del programa son coherentes con los de la Educación para la Sostenibilidad (relevantes, holísticos, orientados a valores, basados en temas, orientados hacia la acción, crítica, etc.) y que se plantean claramente, en contextos reales, adaptados a la edad de los alumnos, siendo relevantes para la vida de los estudiantes, aunque en algún caso los objetivos son considerados “*demasiado ambiciosos para 30 horas de duración (a repartir durante tres meses)*”. “*Si se quiere que el programa pueda producir cambios permanentes habría que poder medirlos en distintos ámbitos: escolar, familiar, social*”

Que los objetivos del programa coincidan con sus objetivos de aprendizaje o que tengan relación con el currículum de manera adecuada, coherente y pertinente es más difícil, ya que depende de los distintos currícula de cada uno de los participantes. En el caso de los participantes españoles, la relación es patente, pero no lo es tanto para los sudamericanos y según ellos “*sería pues interesante explicitar los sistemas educativos y los diferentes currícula en relación a la Educación Ambiental y la Sostenibilidad*”.

“Los objetivos se relacionan con los objetivos marcados por la legislación vigente y objetivos propuestos desde la Junta de Andalucía para Biología y Geología de ESO Quizás estaría bien con cuáles se relaciona, y que lo hiciera también cada grupo en relación a su comunidad autónoma (en este caso, sólo Castilla – León) o a su país”.

El grupo de alumnos debería de tener un rodaje y una cierta madurez en el trabajo cooperativo – colaborativo; entrenar esta destreza supone haberse planteado aspectos tan importantes en la vida de un grupo y en relación a actitudes ya valores que subyacen fases claves de la psicopedagogía de los grupos: conocimiento, autoconcepto, afirmación, comunicación, resolución de conflictos, etc. El trabajo en equipo de forma colaborativa supone un trabajo previo en el que se han planteado objetivos actitudinales que desemboquen en la esencia de la colaboración: unir habilidades distintas para conseguir objetivos comunes.

En los objetivos actitudinales se enfatiza la promoción de habilidades para favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los alumnos abordar los temas ambientales. En relación a esto añadiría como objetivo el reconocimiento de las relaciones significativas con los problemas medioambientales que tienen las pautas de consumo de determinados productos, en la vida cotidiana (tanto desde el punto de vista escolar, como el familiar – social).

En referencia a los contenidos y temática del programa

De igual forma, están muy de acuerdo en que hay acuerdo en que los contenidos son coherentes con aspectos relevantes de la Educación para la Sostenibilidad (relevante, holística, basada en valores, centrada en temas, orientada a la acción, crítica, etc.), que estos aspectos están equilibrados entre sí y que se promueven contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales y son adecuados a los del currículum escolar, aunque con los matices que se hicieron anteriormente.

Se valora muy positivamente los instrumentos que se ofrecen para adaptar los contenidos a los conocimientos previos de los alumnos y existe adecuación de los contenidos a los destinatarios (la cantidad, calidad y valor científico de los

contenidos son adecuados a los alumnos a los que se dirige) planteándose los contenidos con precisión e imparcialidad.

El trabajo colaborativo requiere de unas actitudes maduras de cooperación y de trabajo en equipo de forma eficiente y eficaz. *“El trabajo de contenidos en equipo requiere de una explicitación de las etapas previas para llegar a esta destreza no demasiado fácil para grupos no entrenados, en la mayoría de las ocasiones se trata de desmontar las relaciones competitivas a través de juegos y dinámicas de simulación empezando por las más sencillas”.*

“Un juego de simulación de una problemática ambiental en un grupo de alumnos no entrenado, puede resultar un desastre. En la esfera del yo que plantea el marco de referencia del programa es necesario trabajar en la clarificación de valores. Sin olvidar la conexión que ha de tener con la vida cotidiana del alumnado (escolar, familiar, social)”.

El apartado de trabajo en equipo se plantea una serie de valores:

- La participación de todas las personas
- La autoestima
- La complementariedad
- El reconocimiento mutuo
- El deseo de superación
- El consenso
- La escucha mutua
- La cooperación

“Para la consecución de estos valores si se quiere que el trabajo en equipo no sea una mera retórica de reunirse un grupo de personas se ha de plantear una serie de actividades, si el grupo que se inscribe no ha alcanzado este nivel puede tener muchas dificultades para el desarrollo del programa y puede llegar a hacerlo de una forma más numérica que cualitativa.”

Las formulaciones constructivistas y de investigación-acción, requieren de un profesorado maduro y con un cierto rodaje en EA y TIC.

La interacción alumno-alumno permite no sólo la socialización del aprendizaje, sino la mejora de los esquemas de conocimiento, la toma colectiva de decisiones ante un determinado proyecto conjunto, descubrir nuevas formas de organización y de afrontamiento de una actividad, la confrontación de ideas y opiniones, el respeto por las ideas ajenas y el descubrimiento de los propios errores y de nuevos intereses. También puede que provoque algún tipo de conflicto al confrontar una determinada cuestión desde diferentes puntos de vista –algo relativamente frecuente cuando el curso o programa es internacional- pero incluso estas disonancias deben tratarse como enriquecedoras al aportar diferentes visiones sobre un mismo problema. En cualquier caso, la comunicación debe establecerse de acuerdo con unas elementales y respetuosas habilidades de comunicación que comporten que las relaciones interpersonales resulten satisfactorias para todos los implicados.

En cuanto a las actividades y tareas propuestas

Se está muy de acuerdo en que las actividades y tareas propuestas son coherentes con los objetivos y contenidos y que la dificultad del programa supone un reto adecuado a los participantes, sin embargo a veces no es fácil seguir el calendario previsto generando cierta angustia a profesores y alumnos que no pueden llegar a

buen término. *“Quizá fuese necesario ampliar el tiempo para cada una de las actividades planteadas”*.

“Si el programa va dirigido fundamentalmente a otros países que no sean España, lo más normal es que no tengan el mismo currículo escolar. En todo caso habría que analizarlo de forma sobrevenida, es decir, una vez que ya se disponga de un grupo de países participantes, y puede ser un elemento de análisis comparativo”.

Hay acuerdo general en que las actividades estimulan a crear equipos y promueven la colaboración y responden a una visión educativa "abierta" y "centrada en el alumno" pudiéndose extrapolar lo que aprenden a su vida diaria.

Las actividades y tareas a realizar son motivadoras y atractivas pero hay que poner especial atención en que al igual que un equipo de trabajo no ha de ser una suma de individualidades, el resultado final no ha de ser una suma de trabajos individuales. En este sentido la división de roles que se hace en grupos de cuatro en la presentación multimedia dirigida al alumnado: Redactor – Coordinador, Técnico – Informático, Artista – Creativo y Documentalista – Investigador, puede ser enriquecedora siempre y cuando estén motivados y tengan la perspectiva global de la tarea y del proceso.

“La tarea de desarrollar relaciones afectivas (sensorial, emocional) con el entorno, es una de las piedras angulares. Quizás los objetivos de esta tarea no quedan muy explícitos. El trabajo a través de Internet no es precisamente un contacto directo con el medio, aunque sí un medio para conseguir otros objetivos muy bien planteados (información, comunicación, ...) y explicados en la guía de usuario del Programa Acollab”.

Para favorecer que el aprendizaje sea significativo se plantea acertadamente el trabajo a partir de Ideas, conocimientos y experiencias previas, con el fin de partir de sus necesidades e intereses y de esta manera lograr que el nuevo conocimiento conecte con ellos, reforzando su lógica interna, separando lo esencial de lo secundario y estableciendo una relación ajustada a lo que el alumno ya conoce, por lo que la participación activa del alumno en el proceso resulta fundamental no sólo para conectar el conocimiento anterior con el nuevo, sino para proporcionar referencias sobre los que basar la memoria comprensiva para lograr abordar a partir de ella nuevos aprendizajes.

“El “buen aprendizaje” según muchos autores desarrolla en “la zona de desarrollo más próximo”, el que cuesta algo de trabajo aprender –aprehender-, pero que no resulta imposible, el que motiva su adquisición, no el que desmotiva por imposible o por sabido”. Algo que plantea muy bien el programa Ecourban.

En referencia a la Metodología del Programa

Los participantes están de acuerdo en que la metodología elegida es la mejor forma para llevar a cabo los objetivos propuestos, y en que la puesta en marcha fuerza mucho la dinámica de las clases. En este sentido: *“La temporalización es muy estricta para aquellos grupos que estén poco entrenados”*.

“El trabajo colaborativo-cooperativo es una destreza avanzada en la dinámica de un grupo que tiene conciencia de tal, y aunque el reparto de tareas que se realiza debe de llevar a la idea de unir habilidades distintas para conseguir objetivos comunes, lo cierto es que en grupos no maduros para el trabajo en equipo (y que no han sido conscientes de su proceso como tal) plantear la metodología colaborativa

lleva a que algunos trabajen y otros miren, unos trabajen y otros se aprovechen del trabajo de los demás, ... esto es un simulacro de trabajo colaborativo. El trabajo telemático, es un medio en el que creo que hay que tener experiencia previa”.

Está claro para los participantes que el programa promueve la colaboración entre participantes, así: *“ECOURBAN ofrece métodos y técnicas como la observación, la investigación, la confección de modelos o entrevistas o el trabajo cooperativo, que centrados en las características del alumno y en la materia a enseñar hábilmente aplicados pueden producir en el proceso de enseñanza- aprendizaje, y de satisfacción en el alumno, una alta eficiencia didáctica en relación a la educación para la sostenibilidad, en relación con un entorno estructural de Enseñanza Cautiva (Obligatoria); lo cual me parece un gran acierto y reto de este programa para introducir cambios y servir de modelo y buena práctica que ojalá otros sigan. Plantea un modelo constructivo, caracterizado en este caso por la mediación, interacción y construcción del conocimiento por parte del alumno”.*

El alumno realiza tareas en una actitud dinámica, activa, participa y no es mero espectador.

Se presenta el material con una secuencia lógica que ayuda a los participantes a comprender el funcionamiento del programa. Los estudiantes pueden decidir qué partes del programa pueden desarrollar, en qué orden y a qué ritmo. La metodología empleada crea situaciones de aprendizaje muy activas y promueven la mejora de las ciudades.

El entorno colaborativo funciona adecuadamente, pero: *“podrían utilizarse otras plataformas más difundidas como es el caso de Moodle, a las que están más acostumbrados la mayoría de docentes, y así no tendríamos que invertir más tiempo en aprender su funcionamiento”.*

El Chat no se utiliza tanto como hubiese gustado, *“se podrían preparar sesiones temáticas sincrónicas con guiones predefinidos entre países distintos que podrían ser muy provechosas”.*

La documentación de apoyo es excelente, aunque *“a veces apabulla por excesiva”* y los documentos resultantes de los alumnos son de muy buena calidad, trabajados e interesantes.

La mayor dificultad encontrada ha sido seguir la agenda propuesta, ya que en muchos casos faltaba tiempo.

Sobre las características del programa y los materiales

El programa, aunque es fácil de llevar a cabo *“porque está muy bien explicado en la página web”*, hay claridad expositiva en cada material con redacción adecuada a la audiencia que se dirige y el coordinador *“ejerce su papel de forma impecable”*, *“supone un esfuerzo extra en la planificación de las clases por parte de los profesores implicados”*, ya que *“la dinámica que se sigue en la enseñanza formal no está preparada para la innovación pedagógica”*. *“Hay que disponer de un cierto grado de capacidad innovadora e independencia para llevarlo a cabo”.*

“Sin duda se trata de un material innovador, y con materiales diversos (boletines, videos, libros, ...) y es innovador y relevante para la mejora del medio ambiente. La adaptación al currículo va a depender de la situación de cada país”. Pero *“captar la*

idea global del programa y los materiales de los que se dispone para llevarlo a cabo, tiene una cierta complejidad y hay que dedicarle bastante tiempo”.

Algunos autores colocan de manera exclusiva la responsabilidad de la motivación en el tutor, mientras que otros lo hacen en el alumno. Por una parte, el tutor debe tratar de motivar al alumno facilitando su proceso de aprendizaje y en este sentido, la aplicación, tanto del método adecuado como de una actividad idónea, junto con un seguimiento tutorial proactivo, pueden considerarse por sí mismas estrategias suficientemente motivadoras.

Pero también debe considerarse la actuación del alumno, ya que nadie puede ser sólo motivado desde fuera. Es necesario –e imprescindible- que el alumno necesite y desee aprender.

“Algunas tácticas que pueden emplearse para contribuir a que los tutores incrementen la motivación de sus alumnos pueden consistir en preservar la propia motivación, a pesar de las condiciones coyunturales, dar a conocer los objetivos de la actividad docente, conocer sus intereses, y en consecuencia proporcionarles actividades que resulten significativas e interesantes para ellos y que puedan aplicar de manera inmediata, de forma que revelen su utilidad. Creo que facilita enormemente el aprendizaje cooperativo mediante el correo electrónico, los chats o los foros”.

En este sentido, la interacción alumno-alumno favorece y motiva hacia el aprendizaje porque al tratar de enseñar también se aprende. También puede resultar de utilidad *“no esperar cambios inmediatos, valorar el esfuerzo del alumno y tratar de ser más descriptivos de su trabajo que eminentemente valorativos, así como estimular la participación con el grupo y la realización de actividades de manera cooperativa. El tutor ha de tener expectativas de logro con respecto a sus alumnos, es decir que recuerde en todo momento el denominado “efecto Pigmalion”, conocido en el campo de la psicopedagogía”.*

Sobre las posibilidades del proyecto y participación

El programa puede ser utilizado como medio para promover actividades complementarias en el centro educativo de hecho hay varios centros que lo han utilizado como excusa para realizar salidas al medio natural y visitas diversas, incorporándose fácilmente las actividades que se proponen en la programación escolar, de manera que en última instancia, puede convertirse en el origen de un centro de interés para la programación y favorecer la elaboración de un proyecto contextualizado.

No obstante, el impacto del *“alcance y la modificación de la vida cotidiana del alumnado (escolar, familiar, social) es un hecho deseable, posible, pero solo probable si se dan ciertas circunstancias”.*

El programa promueve la creación de redes generadas tras facilitar el contacto entre sus participantes. Se han creado varias asociaciones ecologistas, páginas web, blogs y listas de correos que así lo demuestran.

“El programa ECOURBAN plantea un modelo constructivo, caracterizado en este caso por la mediación, interacción y construcción del conocimiento por parte del alumno. El alumno no es –no debe ser- “una botella vacía que hay que llenar”, sino alguien a quien hay que problematizar, mediante la modificación y reelaboración de

sus esquemas de conocimiento, construyendo de manera autónoma su propio aprendizaje, sin olvidar en este caso –y sobre todo en esta modalidad formativa- la ayuda inestimable y afectiva del grupo de aprendizaje de referencia y la tutela del profesorado”.

“A mi sí me queda claro que este programa facilita la formación permanente del profesorado participante. Exactamente igual que para el alumnado”.

Para participar en el programa Ecourban es necesaria una serie de requisitos para profesores y alumnos.

Los profesores son los potenciadores de la actividad, y los que distribuyen espacios de trabajo, temas, recursos; anuncian los siguientes pasos a dar, en relación tanto con lo ya hecho como con el objetivo final. Además son facilitadores y disponen de muchos más recursos personales, conocimientos y experiencias de los que adquirirán los alumnos. Es importante que "faciliten" el arranque de cada actividad, impidiendo bloqueos y esfuerzos inútiles o estériles. Por otra parte, siempre dispondrán de sugerencias que ofrecer a cada alumno para que su trabajo avance al ritmo común actuando como observador externo en los momentos de trabajo individual o de grupos, para luego corregir, sugerir, evaluar.

Por lo tanto, los profesores deben dominar:

1. Técnicas para la dinamización de grupos.
2. Herramientas básicas de las TIC.
3. Conceptos clave de medio ambiente y EA.

Por otro lado los alumnos son activos en su propio proceso de aprendizaje. De su grado de implicación en las tareas a realizar depende en gran medida su éxito o fracaso. Deben tener un papel interactivo para asegurar la calidad del trabajo del grupo, tanto del propio como del conjunto de la clase. La elaboración y cooperación de los compañeros afectan críticamente al resultado final. Y, por último, deben ser reflexivos, ya que además de sentirse más protagonistas de todos los procesos, han de dar espacio a la reflexión. Cada actividad o resultado requiere un esfuerzo de contextualización e interpretación con espíritu crítico para relacionar lo que se va conociendo con lo ya adquirido.

Los alumnos deben dominar:

1. Técnicas para trabajo en grupo.
2. Técnicas básicas de las TIC
3. Competencias básicas para su edad y curriculum escolar

Aspectos sobre el sistema de evaluación

La metodología de evaluación es coherente con los objetivos propuestos y el sistema de evaluación está suficientemente explícito.

Tanto la plantilla de observación para miembros de los grupos, como la plantilla de autoevaluación son las mismas, con lo que se potencia el diálogo y la negociación sobre lo que el profesor ve y sobre cómo se ve cada uno en relación a las distintas tareas.

En la Evaluación se pone el énfasis en los conceptos y en los procedimientos.

Se echan de menos algunas pautas de medición del cambio de valores, actitudes y comportamientos en distintos ámbitos, pues en definitiva es uno de los objetivos generales de la educación para la sostenibilidad y así se expresa en los objetivos en la guía didáctica del programa:

“Promover un estilo de vida sostenible, promoviendo actitudes y aptitudes conservacionistas y de respeto al medio”

No obstante *“una de los grades lagunas de la EA es la forma de evaluar la actitudes, que es difícil y que probablemente sea complicado para nosotros llevarlo a cabo”,* y ninguno de los profesores participantes da idea de cómo hacerlo.

En general el sistema de evaluación que tiene el programa es adecuado y con muchas posibilidades para la personalización, está bien integrado en el conjunto de actividades y existen suficientes mecanismos de feedback que ayuden a los estudiantes a reconocer y corregir sus errores.

Temas relacionados con la usabilidad, aspectos técnicos, estéticos y de diseño

El entorno del sitio web es atractivo y de buena calidad se carga adecuadamente en los ordenadores que tienen los alumnos y está libre de errores, como links que no funcionan, gráficos perdidos y errores tipográficos. Pero aunque *“ la página es atractiva, resulta un tanto complejo captar la idea global del proyecto”*.

Los alumnos pueden desarrollar el programa sin instalar software adicional y navegación, y los mecanismos de acceso (menús, navegación, mapas, índices, etc.) son suficientes para que los estudiantes se desenvuelvan con comodidad.

Las ayudas que se ofrecen son suficientes como para navegar y desarrollar el programa sin problemas y existe una ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada y se cargan las páginas y otros componentes de forma rápida:

“La tecnología es motivadora para realizar tareas tales como: realizar posters, colgar fotografías, realizar comunicaciones síncronas a través de chats, ... o asíncronas mediante foros, correo electrónico; elaborar informes-posters científicos, encuestas, gráficos, bitácoras o blogs, plataforma colaborativa Acollab ... se ponen a disposición del profesorado instrumentos suficientes y motivadores, y diversos materiales didácticos software que resulta enriquecedor para mejorar los procesos de comunicación telemática y de intervención práctica en el entorno social en donde se desarrolla la tarea docente”.

CAPÍTULO 10

CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

“El final de toda exploración será llegar al punto de partida y conocer el lugar por primera vez”. Thomas S. Eliot.

Con este trabajo hemos mostrado que se pueden utilizar las TIC para hacer EA, tras definir y poner en práctica un modelo didáctico que utiliza este tipo de herramientas, de manera que integra y satisface los principios de la EApS en la educación formal, mediante un programa colaborativo internacional a través de Internet y hemos dado respuesta a todas las propuestas de partida y preguntas que han guiado la investigación, tal y como se refleja en la tabla 10.1.

Figura 10.1: Correspondencia entre preguntas de partida, objetivos y capítulos de la tesis

CORRESPONDENCIA ENTRE PREGUNTAS, OBJETIVOS Y CAPÍTULOS			
PREGUNTAS (P)	OBJETIVOS GENERALES (O.G)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (O.E)	CAPÍTULOS
P.1.-¿Cómo contribuyen las TIC a la ambientalización del curriculum?	O.G.1.-El estudio, desde el análisis de la praxis en el aula, de las estrategias de integración curricular de los medios y tecnologías de la comunicación aplicadas a la EA.	O.E.1.-Hacer un estudio de investigación acción o investigación de diseño de aplicación de un programa en el aula.	Capítulo 8 y 9
P.2.-¿Cómo son las propuestas que se encuentran actualmente a disposición de los docentes desarrolladas con TIC aplicadas a la EA?	O.G.2.-Analizar las propuestas que se nos ofertan a través de las TIC para hacer EA en educación formal.	O.E.2.-Realizar una prospección de los programas colaborativos medioambientales que podemos encontrar en la web O.E.2'.-Análisis descriptivo y evaluación de la calidad de varios programas colaborativos medioambientales. O.E.2' '-Estudiar profundamente el programa mejor valorado	Capitulo 4, 6 y 7
P.3.-¿Cuáles son los principales fundamentos de las corrientes de EA que se van a considerar para estimar que el modelo es efectivo?	O.G.3.-Indagar sobre el estado de la cuestión en lo referente a la EA y el uso de las TIC.	O.E.3.-Analizar e integrar de manera pertinente los fundamentos teóricos de EA, <i>Trabajo cooperativo-colaborativo y TIC aplicadas a la educación</i> a nuestra propuesta.	Capitulo 6 y 7
P.4.-¿Qué características específicas tiene la enseñanza y el aprendizaje a través de las TIC que inciden en el modelo planteado?	O.G.4.-Estudiar las características propias de la enseñanza a través de ordenador y su aplicación a la EA.	O.E.4.-Investigar las herramientas TIC que tenemos a nuestra disposición para el desarrollo de programas educativos y decidir la mejor tecnología disponible.	Capítulo 4
P.5.-¿Qué piensan y cómo usan los educadores ambientales las TIC en su labor para hacer Educación para la Sostenibilidad?	O.G.5.-Investigar el pensamiento de los docentes y su predisposición al uso de las TIC	O.E.5.-Estudiar y evaluar exhaustivamente un programa colaborativo O.E.5'.-Estudiar las preferencias de los docentes que utilizan los programas colaborativos. O.E.5' '-Crear un grupo de trabajo de docentes interesados en TIC y EA. O.E.5' '-Realizar un estudio de cómo se enfrentan los educadores ambientales a las TIC.	Capítulo 5 y 7
P.6.-¿Qué criterios de calidad hay que aplicar para analizar los programas colaborativos	O.G.6.-Definir criterios de calidad para la creación de programas colaborativos de EA a través de Internet.	O.E.6.-Elaborar plantillas de evaluación para programas colaborativos.	Capítulo 6 y 7

de EA que existen en internet?			
P.7.-¿Qué características deben tener las actividades planteadas para la adquisición de conocimientos, actitudes y aptitudes de acuerdo al marco teórico?	O.G.7.-Diseñar y desarrollar un programa colaborativo con orientación constructivista para la EA a través de Internet.	O.E.7.-Diseñar, desarrollar e implementar una serie de objetos de aprendizaje sobre EA dirigido a estudiantes de segundo ciclo de la ESO sobre la problemática ambiental de las Ciudades.	Capítulo 8
P.8.-¿De qué forma se puede llevar a cabo la evaluación de un modelo didáctico con estas características que permita formular propuestas fundamentadas para su mejora continua?	O.G.8.-Proponer una pauta de evaluación del modelo didáctico	O.E.8.-Evaluar el modelo didáctico usando una metodología de investigación evaluativa adecuada para establecer mejoras.	Capítulo 9
P.9.-¿Favorece el modelo didáctico propuesto el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales a escala global-local?	O.G.9.-El análisis de las dificultades existentes para el uso sistemático de TIC en la actividad docente	O.E.9.-Implementar el programa para ensayar, evaluar y mejorar el modelo propuesto. O.E.9'.-Evaluar los distintos componentes del modelo y su implementación a partir de las dimensiones propuestas en el modelo didáctico. O.E.9''.-Apreciar una mejora en el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales a través de esta propuesta didáctica.	Capítulo 9

En este trabajo, hemos puesto de manifiesto que:

- Internet constituye una herramienta de sensibilización ambiental de primera magnitud pero existen escasos programas que impliquen a la enseñanza formal de manera adecuada y pertinente.
- Los educadores ambientales de la muestra estudiada desaprovechan las posibilidades educativas de las TIC en su práctica habitual ya sea por su escasa competencia tecnológica o por su falta de interés.
- La Web 2.0 encierra un potencial educativo débilmente explorado en el campo de la EA.
- Los programas colaborativos constituyen una buena herramienta para hacer EApS en los centros educativos pero se integran con mucha dificultad en el currículo escolar.
- Existen muchos programas colaborativos pero con pautas poco normalizadas y escasamente adaptados a la realidad hispana.
- Es factible evaluar los programas colaborativos de EA teniendo en cuenta aspectos relacionados con tres ámbitos muy diferenciados: EA, EaD y TIC.

10.1.-Conclusiones de la Fase 1 de la investigación (Capítulo 4)

Al hacer un análisis exploratorio y descriptivo de las aplicaciones TIC a la EA vemos que hay escasos estudios, de poca relevancia y poco críticos o analíticos sobre la materia. Esta falta de reflexión en el uso de la tecnología por parte de los educadores ambientales puede ser un buen aliciente para justificar estudios como el que presentamos y el planteamiento de otros semejantes.

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

1. Aquellos en los que se revisa el uso 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 a distancia (*Open Distance Learning, ODL, el e-learning*).
5. Uso de Internet como fuente de recursos y recopilaciones, así como trabajos para favorecer el manejo de Internet y 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 concretos sobre programas que hacen uso de TIC.

Existen múltiples herramientas TIC a disposición de los educadores ambientales, con particularidades muy interesantes que pudieran favorecer la utilización de las mismas, pero su uso sigue siendo minoritario, con propuestas muy aisladas y en muchos casos separadas de los objetivos curriculares o educativos. Sin embargo, creemos que esta variedad de herramientas podría adaptarse a muchas de las tareas educativas con un poco más de información, formación y voluntad por parte de las administraciones y de los educadores ambientales.

La actividad de los educadores ambientales en la Red es muy baja y de mala calidad, si estudiamos los *blogs* relacionados con la EA, donde tanto el número de bitácoras como la escasa relevancia de las mismas dejan entrever un campo aún sin explorar.

Tras un análisis factorial de componentes principales a fin de identificar categorías generales que aglutinen a las variables estudiadas en criterios de calidad, se puede concluir que los factores de calidad se pueden englobar en tres:

1. Visibilidad
2. Dinamismo
3. Relevancia

Analizando los *blogs* de EA por perfiles mediante análisis cluster y atendiendo a los tres factores de calidad mencionados nos hace pensar que hay un primer grupo de *blogs* (muy reducido) que reúnen los valores más altos en estas variables, un segundo grupo de nivel intermedio (algo más extenso) y un tercer grupo (muy numeroso) de nivel más bajo en la satisfacción de los tres bloques de criterios.

En general existe demasiada reproducción de contenidos de otros medios de comunicación y webs y poca producción personal diferenciada y original, no obstante reivindicamos el valor de la Red por su potencial para favorecer la sostenibilidad y la sensibilización ambiental.

Llama la atención que un gremio tan solidario y comprometido todavía no haya tomado conciencia de la utilidad del conocimiento compartido y la crítica para crear cosas nuevas.

De momento, debido al escaso número de *blogs*, es difícil y poco significativo hacer un análisis estadístico profundo, aunque sería interesante un seguimiento y estudio continuado de la evolución de la participación de los educadores ambientales en la web y realizar un

análisis de los contenidos de los mismos, al igual que existen trabajos sobre libros de texto u otros materiales educativos.

Las páginas web de EA son poco relevantes en Internet y prestan muy poca atención a los aspectos pedagógicos y educativos, focalizándose especialmente en temas ambientales. Suelen ser poco originales en forma, contenidos y planteamiento, ya que en la mayoría de los casos se trata de adaptaciones de materiales en papel que no consideran las características especiales del aprendizaje mediado por ordenador ni las posibilidades de la web 2.0 y tampoco invitan a la participación activa ni creación de redes.

Las propuestas que hemos hecho desde Ecurban en forma de blog y página web tienen buena presencia en Internet, poseen índices de relevancia y valores para *ranking* ponderados muy por encima de la media.

El proceso de investigación desarrollado y vivido en primera persona por el investigador a lo largo de estos últimos cuatro años ha revertido de forma significativa en esta mejora secuencial y progresiva, convirtiendo los problemas en retos intelectuales que han permitido a estos instrumentos alcanzar los niveles de visibilidad, dinamismo y relevancia actuales. El carácter autodidacta que promueve el uso de los medios virtuales y las infinitas opciones de aprendizaje continuo que ofrece Internet constituyen otro argumento empírico vivido en primera persona para demostrar que otra manera de hacer EA es posible con los nuevos medios que nos ofrece la sociedad del conocimiento.

10.2.-Conclusiones de la Fase 2 de la investigación (Capítulo 5)

Al hacer un diagnóstico y análisis prospectivo de los usos que hacen de las TIC los educadores ambientales y observar los resultados de los cuestionarios estudiados, podemos ver, tal y como planteábamos en nuestra propuesta de partida, que no existe una aplicación habitual de las TIC en la práctica de los educadores/formadores ambientales encuestados y que todavía existe mucho camino por recorrer tanto en la aplicación didáctica y en el diseño de propuestas educativas como en la formación y capacitación de los docentes.

La opinión general es que los educadores/formadores ambientales de la muestra no están suficientemente preparados para el uso de las TIC, por lo que deberían proponerse estrategias para la capacitación en este ámbito, ya que se valora mucho la utilidad de los cursos de formación en informática para mejorar la competencia personal frente al ordenador.

Esto todavía se hace más evidente si nos fijamos en el uso de las posibilidades de la Web 2.0, casi desconocidas por muchos de los encuestados y que no se utilizan en la práctica educativa. Los educadores ambientales no participan de forma habitual en foros de debate o redes que utilicen Internet para comunicarse, ni frecuentan los usos de la Web 2.0.

No obstante hay una cierta percepción de que los resultados de nuestros proyectos educativos se pueden mejorar con la utilización de las TIC, ya que resultan un buen complemento a las sesiones presenciales, son atractivas y motivadoras para los estudiantes, facilitan la interacción entre personas en ámbitos espaciales muy amplios, lo que genera unas dimensiones desconocidas hasta ahora en la realidad del aula, y mejoran la integración de otras disciplinas favoreciendo la transdisciplinariedad.

No hay diferencias sustanciales en el uso que hacen los educadores ambientales de las TIC con respecto a otros educadores, sin embargo, se valora bastante el uso de la tecnología y hay un acuerdo mayoritario sobre que las TIC pueden constituir una buena herramienta para

la Sensibilización y la EA, pudiendo ayudar a mejorar las propuestas educativas y contribuir a la ambientalización del curriculum escolar.

Por un lado, facilitan la información-formación del profesorado y alumnado, y complementan el curriculum académico, por otro lado favorecen el trabajo en red, la comunicación y la motivación del alumnado, haciendo más atractivo el curriculum y más pedagógica la estrategia de enseñanza aprendizaje, ya que ayudan a comprender fácilmente conceptos complejos e incrementan el carácter transversal de las materias.

Sin embargo, se hace absolutamente necesario no perder la perspectiva y tener claro que las TIC sólo son una herramienta, un recurso, que aunque con claras ventajas, también pueden ser un arma de doble filo si no se utilizan de forma crítica.

Al realizar una prueba de contrastes estadísticos para el análisis de diferencias significativas entre grupos según variables independientes (Continente, País, Edad, Sexo, Formación y Ámbito Profesional) encontramos diferencias (para un nivel de significación de alfa igual a 0,05) en:

- las variables de preparación universitaria de europeos respecto sudamericanos.
- además se han encontrado diferencias significativas con Nicaragua, Brasil y Guatemala en las dos variables respecto al resto de países. Podemos observar que las puntuaciones medias de las valoraciones de Brasil son las más altas en las dos variables, y la de Nicaragua en el ítem 25, país más optimista en la viabilidad de la ambientalización curricular mediante TIC. Guatemala en su caso es el más pesimista en las dos variables.
- el grupo de edad de educadores con más de 56 y los dos grupos incluidos en la franja de 26 a 45, siendo éstos últimos los que tienen la media más alta en su grado de preparación para hacer uso de las TIC como recurso de la EA, arrojando valores que están por encima de la media de la cohorte de los educadores más jóvenes, menores de 25 años.
- la variable utilidad de las TIC en la ambientalización entre los educadores con formación básica (que la valoran más alta) frente a educadores con formación de FP, que la valoran más baja. No se han encontrado diferencias en la variable grado de preparación para hacer uso de las TIC.

10.3.-Conclusiones de la Fase 3 de la investigación (Capítulo 6)

Tras el análisis de la calidad de programas colaborativos medioambientales a través de indicadores empíricos, creemos haber construido una herramienta útil para la valoración de la calidad de los mismos, cubriendo diversidad de aspectos relacionados con la EA, EaD y TIC y que puede facilitar a los docentes la elección de un programa para adaptarlo a sus necesidades.

Pensamos que todos los programas estudiados pueden ser útiles para la tarea docente, son originales y plantean estrategias muy atractivas, sin embargo, con la herramienta que proponemos podemos establecer comparaciones para detectar sus puntos débiles y fuertes, lo que puede ser muy válido para los coordinadores de dichas iniciativas con el fin de establecer los cambios que estimen pertinentes.

Hemos hecho un trabajo de recopilación pormenorizada de los programas colaborativos medioambientales y estudiado las diferencias entre ellos para mejorar el sistema de evaluación del alumnado participante y la evaluación de procesos. Para ello hemos elaborado una plantilla de valoración ponderada.

El cálculo de la fiabilidad de la Escala de Evaluación de los Programas Colaborativos a partir del coeficiente alfa de Cronbach es de 0,94 (Anexo 6.1). Un valor altamente aceptable para escalas de esta naturaleza.

Tras su utilización nos llama la atención la diversidad de planteamientos y objetivos que poseen dichos programas, tanto que hace imposible una clasificación ordenada de los mismos, ya que además de existir muchos, las pautas para el planteamiento y desarrollo están poco normalizadas.

Dado que la mayoría se encuentran en inglés, se hace difícil la incorporación al curriculum escolar hispanohablante y su metodología dificulta, en muchos casos, la dinámica habitual de las clases.

Es importante definir los objetivos específicos de cada una de las tareas que vamos a realizar y relacionarlos de forma específica con el curriculum escolar y la realidad más cercana del estudiante.

Dado que los programas colaborativos poseen un marcado carácter constructivista, sería deseable que se establecieran pautas para la detección de los conocimientos previos de los alumnos, práctica muy poco habitual en los programas estudiados.

Dentro de las actividades propuestas por parte de los programas debería contemplarse siempre una actuación directa en el medio natural que promoviese relaciones afectivas con el mismo.

El sistema de evaluación es uno de los aspectos más abandonados por los programas colaborativos, a pesar de constituir un factor de calidad de primer orden que no sólo orienta al profesorado implicado, sino a los coordinadores de cada proyecto para efectuar posibles mejoras.

El aspecto técnico y estético es muy variable, dependiendo de que sean realizados por profesores o bien por corporaciones o empresas.

Con las valoraciones obtenidas en la evaluación de la calidad de los programas hemos realizado un análisis global y otro segmentado de la información, esto nos ha permitido identificar grupos de programas afines según la calidad de sus objetivos, metodología, actividades, contenidos, características del programa y sus materiales, posibilidades de participación, empleo de herramientas de evaluación y usabilidad, resultando en la mayoría de los análisis cluster de tres niveles que podríamos catalogar de alto, medio y bajo cumplimiento de ese criterio.

10.4.-Conclusiones de la Fase 4 de la investigación (Capítulo 7)

Después de estudiar y evaluar la calidad del programa colaborativo sobre medio ambiente ENO, creemos dejar claro que 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, debido precisamente a esa falta de estudios apropiados.

El objeto de investigación tiene una dificultad añadida, además del idioma, como es la diversidad de puntos de vista precisos para abordar su estudio, como son:

- Aspectos relacionados con la EA.
- Aspectos relacionados con la EaD y *e-Learning*.

- Aspectos relacionados con las TIC.
- Aspectos relacionados con el trabajo cooperativo y colaborativo.

Hemos desarrollado una metodología basada en la elaboración de cuestionarios *on-line* para la evaluación de programas colaborativos de EA, que creemos adecuada para extrapolar a otros programas. Además hemos complementado el estudio con otras metodologías de corte cualitativo que vienen a reforzar y ampliar la riqueza de matices de los que podría carecer un estudio exclusivamente cuantitativo, como son el uso de *chats* temáticos y foros de discusión.

El proceso nos ha servido para plantear criterios de calidad en función de las propuestas de los docentes implicados, como se puede ver en el apartado 10.8.

Estimamos que se puede hacer EA utilizando Internet como vía de comunicación a través de los programas colaborativos internacionales medioambientales que cumplan los requisitos mínimos de la EA. 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.). Se relacionan con conocimientos, procedimientos y actitudes en los que sus objetivos pueden favorecer un comportamiento responsable con respecto al medio y el compromiso para participar de forma activa en su defensa.

Si un indicador de la calidad del programa fuese el grado de satisfacción de los participantes, el programa evaluado sale muy bien parado. Tanto la percepción que tiene el profesorado sobre la motivación en el alumnado y el interés por repetir la experiencia así lo demuestran.

Los programas colaborativos se integran con mucha dificultad en el currículo escolar. En este sentido se podría proponer un diseño de planificación curricular para las TIC que no fuerce la dinámica de las clases.

Tanto los profesores como los alumnos implicados muestran una gran motivación con el programa colaborativo evaluado y coinciden en defender que sus objetivos son los mismos que los que promueve la EA.

Los programas colaborativos internacionales presentan problemas a la hora de adecuar contenidos y objetivos con los currícula 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 alicientes, se convierte en un inconveniente para la correcta adecuación en los programas de cada una de las asignaturas. Y por la misma causa no cubre todas las necesidades curriculares de los profesores para enseñar sus asignaturas.

La naturaleza de este tipo de programas tiende a forzar la dinámica de las clases, en cuanto a horarios, metodología, etc., y no siempre es lo más adecuado para llegar a conseguir determinados objetivos.

La cuestión idiomática puede constituir un problema, una cortapisa a la hora de la comunicación y suponer un empobrecimiento cultural si sólo se utiliza un idioma. Debería contemplarse la posibilidad de hacerlos multilingües, al menos, en sus apartados fundamentales. En este sentido pensamos que la implementación de un programa para la población hispanohablante sería de sumo interés. Igualmente, las iniciativas de enseñanza bilingüe que con carácter piloto se han implantado en los IES de Andalucía recientemente pueden ser una oportunidad real de trabajo curricular, con el valor añadido de poder abordar aproximaciones y comparaciones entre redes de centros de distintos países que analicen problemas locales y globales y promuevan el intercambio de información ambiental en otros idiomas.

El programa analizado constituye un muy buen sistema para promover actividades complementarias y supone un magnífico núcleo de interés en un centro educativo. La posibilidad de intervención directa en el medio le da una relevancia especial en el ámbito de la EA. La mayor parte de los centros implicados realizan campañas de sensibilización, contactos con ONGs, participan en debates, interpelan a los poderes públicos y coordinan campañas de comunicación con medios de comunicación

La forma de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje se considera como uno de los puntos negros en el programa estudiado.

Entorno y usabilidad también son importantes y por ello se les debería prestar más atención.

La inercia por parte de algunos educadores ambientales de considerar estos métodos como poco apropiados para hacer EA creemos que está cambiando. Defendemos aquí la utilidad de estos programas como complemento o suplemento, no como norma, pero son de indudable utilidad, ya que permiten:

- Una interacción multisensorial muy rica, por complementar los medios tradicionales con otros más novedosos, en la que priman el factor humano y el contacto con el medio ambiente.
- Un equilibrio armónico entre las tradiciones epistemológicas (oral, literal, virtual).
- El fortalecimiento del proceso pedagógico.
- La promoción del aprendizaje cooperativo, el trabajo en grupo y el aprendizaje activo y centrado en el alumno.
- Crear comunidades de aprendizaje.
- Generar el que los roles tradicionales del proceso de enseñanza-aprendizaje sean más fluidos.
- Un abordaje integrado de competencias de nuevo cuño ligadas a la alfabetización tecnológica y ambiental, dimensiones que no acaban de disfrutar del adecuado tratamiento curricular que requiere la sociedad de nuestro tiempo.

10.5.-Conclusiones de la Fase 5 de la investigación (Capítulo 8)

Tras el diseño de un modelo para la creación y puesta en marcha de nuestro propio programa colaborativo para EA, creemos haber propuesto una buena herramienta, que cuenta con los avales pedagógicos de pertenecer a la Red IEARN Internacional e IEARN Pangea donde se encuentran las mejores propuestas pedagógicas de esta naturaleza y, además, ha sido reconocido por diferentes entidades de prestigio, tal y como mostramos en el apartado 1.6 de esta tesis.

Hemos desarrollado un *Modelo de Aprendizaje Colaborativo en Línea para la Educación Ambiental* (Modelo MACELEA), y concretado un programa internacional y medioambiental en lengua castellana dirigido a alumnos de 14 a 16 años llamado Ecourban, un programa con orientación constructivista para la EA a través de Internet, con el que creemos que las actividades planteadas promueven conocimientos, actitudes y aptitudes relacionados con la sensibilización ambiental.

La propuesta del Modelo MACELEA facilita el diseño y puesta en marcha de dicho programa y puede servir de punto de partida para el diseño de otros proyectos educativos de naturaleza colaborativa y medioambiental.

En el transcurso del proceso creativo hemos realizado un estudio de investigación-acción o investigación de diseño de aplicación de un programa en el aula para generar un proyecto educativo abierto internacionalmente, con una relevancia especial para los temas de medio ambiente y las TIC, con una serie de objetos de aprendizaje sobre EA, dirigido a estudiantes de segundo ciclo de la ESO sobre la problemática ambiental de las ciudades.

Tanto el profesorado que participa en el programa como los alumnos implicados están altamente motivados por la metodología propuesta y tanto los productos obtenidos como los resultados académicos de los alumnos son altamente satisfactorios.

Los objetivos son revisados y evaluados de acuerdo con el proyecto educativo del centro y el programa no se restringe al uso de las TIC, sino que trasciende a las mismas favoreciendo la participación en campañas con otros centros educativos o diferentes ONGs.

Hemos creado una serie de materiales didácticos y experiencias innovadoras expresamente generados para ECOURBAN y se ha favorecido mayor protagonismo de temas TIC y ambientales en el curriculum escolar.

Además se ha incrementado la colaboración con proyectos educativos de las diferentes administraciones, favorecemos salidas al medio natural y colaboramos con otras iniciativas que nos han parecido interesantes para la adquisición de competencias TIC y el medio ambiente.

Se ha intentado modificar la dinámica habitual de las clases favoreciendo la movilidad y horarios más flexibles, promoviendo una metodología lúdica y participativa para crear compromisos a largo plazo y desarrollar competencias más allá de las estrictamente curriculares.

Aunque la evaluación queda explicitada en el capítulo 9 de esta tesis, y tal como expusimos en una de nuestras propuestas de partida de trabajo, constituye una magnífica herramienta para hacer EA en los centros educativos, pero se integra con dificultad en el currículo escolar a pesar de los esfuerzos que hemos realizado en ese sentido.

Las dificultades son de naturaleza diversa y las dejamos explicitadas en el capítulo 9, aunque destaca el esfuerzo necesario para la puesta en marcha de nuestra propuesta, que nos ha exigido una dedicación muy especial de tiempo, esfuerzo y recursos económicos difíciles de mantener en el futuro ya que no hemos recibido ningún tipo de ayuda para su realización.

Fruto de este proceso de investigación-acción y de los aprendizajes resultantes de las diferentes fases de la investigación se ha desarrollado un ciclo de mejoras progresivas en los diferentes recursos que hemos elaborado y que han revertido en la maduración progresiva de un producto integrado blog-web-programa cooperativo cuya visibilidad, dinamismo y relevancia han sido constatados por distintos procedimientos empíricos. Un argumento importante de la utilidad de estos productos es la repercusión directa que ha tenido en las cohortes de de estudiantes involucrados y la movilización que ello ha generado en el centro educativo donde surge y en su contexto inmediato. Queda pendiente un análisis exhaustivo del impacto del propio programa en otros contextos externos.

10.6.- Conclusiones de la Fase 6 de la investigación (Capítulo 9)

Tras evaluar nuestro propio programa colaborativo, como nos propusimos al inicio de este trabajo, creemos haber propuesto una vía para relacionar la Enseñanza de las Ciencias y la EA con las TIC, así como una metodología de trabajo adecuada al proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos y a disposición de otros.

A juicio de los expertos que analizan el programa Ecourban a través de las “Fichas de Valoración Ponderada” los resultados son muy positivos en todos los aspectos estudiados y muy por encima de otros programas colaborativos investigados.

Esto nos hace pensar que todos los esfuerzos empleados para generar mejoras en el diseño y puesta en marcha en el proceso de investigación-acción tras la evaluación de las necesidades, han dado sus frutos, generando un producto educativo solvente y de gran valor pedagógico, aunque contiene aspectos que son difíciles de abarcar a la hora de ponerlos en marcha, que son:

- La adaptación explícita a los currículos de todos los países que pudieran estar implicados. La diversidad puede ser tan amplia que hace imposible una adaptación sistemática a todos ellos.
- El uso de competencias múltiples que son necesarias para la implementación del programa, tanto por parte del profesorado como del alumnado.
- La dificultad de llevar a cabo una propuesta de esta naturaleza por las características propias del sistema educativo y la dinámica que se sigue en los centros escolares.

En la evaluación de los alumnos hubiese sido interesante un estudio en el que se analizaran de forma más profunda las causas de las respuestas, no solo fundamentadas en el impacto de nuestro programa educativo, y que puede ser motivo de estudios posteriores al que presentamos. Observamos que la realización del programa supone una mejora sustancial en la de los contenidos conceptuales evaluados, pero no es tan evidente en el cambio de actitud. Detectamos cambios de actitudes grupales, pero existe resistencia a los cambios a nivel personal; sin embargo se produce en última instancia una intervención en el medio para la mejora del mismo, que es el objetivo último de la EA y de nuestra propuesta educativa.

Se han encontrado diferencias altamente significativas entre los valores obtenidos por los grupos entre el pretest y el postest, para un nivel de significación de alfa 0,1 (Anexo 9.9). Los valores de correlación de las dos pruebas son altamente significativas con unos valores de $r= 0,807$. Dado que no hay otros grupos de control y tampoco hemos comparado con datos de otros países, podemos asumir que el programa ha mejorado los resultados de los 4 grupos estudiados en las variables consideradas, sin que por ello estos resultados puedan ser generalizables. Un trabajo más exhaustivo con un diseño cuasiexperimental que incluya grupos de control con diferentes niveles en los tratamientos puede ser una línea de continuidad de este trabajo. Su aplicación a los contextos de formación inicial del profesorado constituye un reto importante para la formación y la investigación en futuros trabajos que den continuidad a esta línea iniciada.

En la percepción de temas ambientales se observa una mayor valoración de las estrategias que puedan efectuarse para favorecer la gestión, protección y la EA, así como un incremento en la sensación de utilidad del movimiento ecologista.

La formulación de los problemas ambientales se ajusta más a la realidad y existen coincidencias tras analizar diferentes documentos oficiales, como el EcoBarómetro, y la visión del medio ambiente en general se hace menos dramática abriéndose nuevas expectativas tras la realización del programa.

Los alumnos tienen una magnífica percepción de su aprendizaje valorando especialmente aspectos procedimentales, la posibilidad de contactar con otros países y la toma de conciencia de la problemática ambiental, aunque también detectan dificultades, especialmente en:

- Trabajo en grupos
- Tiempo escaso para la realización de tareas

Los profesores, de manera unánime valoran muy positivamente su experiencia, la de los alumnos y manifiestan su intención de repetir su participación, así como la recomendación del programa a otros compañeros.

No obstante consideran que el programa supone un esfuerzo que no está al alcance de la mayoría del profesorado, tanto por el tiempo que se necesita para su implementación como por las competencias necesarias para su desarrollo.

En última instancia:

1. Hemos creado un proyecto educativo colaborativo, abierto internacionalmente con una relevancia especial para los temas de medio ambiente y las TIC que constituye una buena herramienta para hacer EApS en los centros educativos y con un modelo didáctico que favorece el aprendizaje y la comprensión de tópicos ambientales.
2. Hemos propuesto un sistema para llevar a cabo la evaluación de un modelo didáctico con estas características que permite formular propuestas fundamentadas para su mejora continua teniendo en cuenta aspectos relacionados con tres ámbitos muy diferenciados: EApS, EaD y TIC.
3. La evaluación de necesidades nos ha hecho tener claro qué es lo que demandan los educadores ambientales y hacer propuestas concretas de trabajo colaborativo.
4. La evaluación de entrada a partir de fichas de evaluación ponderada por parte de expertos ha determinado la validez de nuestra propuesta por encima de las expectativas que teníamos en un principio.
5. La evaluación del proceso a través de los registros de la marcha del programa, el proceso de aprendizaje de los alumnos participantes y la evaluación de la comunicación nos ha permitido hacer mejoras sustanciales a lo largo del proceso de investigación-acción.
6. Tras la evaluación de los resultados hemos concluido que es un modelo muy efectivo pero no exento de dificultades en la integración en la dinámica habitual de las clases.
7. Tanto el profesorado que participa en el programa como los alumnos implicados están altamente motivados por la metodología propuesta.
8. Los productos obtenidos y los resultados académicos de los alumnos son altamente satisfactorios.
9. Los objetivos son revisados y evaluados de forma continua.
10. El programa no se restringe al uso de las TIC, sino que trasciende a las mismas favoreciendo la participación en campañas con otros centros educativos o diferentes ONGs.
11. Hemos creado materiales didácticos y experiencias innovadoras expresamente diseñados para Ecurban.
12. Se ha promovido mayor protagonismo de temas TIC y ambientales en el curriculum escolar.
13. Se incrementan las posibilidades de colaboración con proyectos educativos de las diferentes administraciones.
14. Favorecemos salidas al medio natural.
15. Colaboramos con otras iniciativas que nos han parecido interesantes para la adquisición de competencias en las TIC y el medio ambiente.
16. Hacemos propuestas para la modificación de la dinámica habitual de las clases, favoreciendo la movilidad y horarios más flexibles.
17. Promovemos una metodología lúdica y participativa para crear compromisos a largo plazo y desarrollar competencias más allá de las estrictamente curriculares.
18. Respecto a la tecnología utilizada debemos decir que se han empleado muy diversas herramientas informáticas, intentando equilibrar las comerciales con las gratuitas,

- favoreciendo la usabilidad y la accesibilidad.
19. Hemos desarrollado un entorno para el trabajo colaborativo de forma síncrona y asíncrona, de manera que cada equipo de docentes tenga libertad para ajustar el programa educativo a su ritmo de trabajo.
 20. En cuanto a la metodología educativa seguida, hemos desarrollado un programa educativo de marcado carácter constructivista, partiendo de las ideas previas de los alumnos, en las que son ellos mismos los que construyen su aprendizaje a partir de tareas concretas.
 21. Respecto al Programa Educativo creado, creemos ofrecer una solución para el profesorado, de carácter transversal, innovadora, muy completa por la cantidad de recursos, utilizable por varios niveles y en la que se trabajan competencias ajustadas al currículo escolar.
 22. Con respecto a la continuidad futura del programa, existe un compromiso de continuidad, con mantenimiento al menos de los niveles de calidad educativa ya conseguidos. Vamos a pensar en alguna vía de financiación del mismo, que de momento recae toda en el profesor que lo desarrolla.
 23. Hemos sabido ilusionar a profesorado y alumnado de más de 10 países hispanoparlantes en un proyecto colaborativo que desde que comenzó, hace un año, ha tenido más de 100.000 visitas además de los alumnos de segundo ciclo de secundaria y bachillerato de nuestro centro educativo.
 24. Creemos ser un referente en el tema de las TIC en EA para otros centros con un proyecto que se puede extrapolar a otros ámbitos educativos. Hemos asesorado a estudiantes de la Universidad, CEPs, ONGs y otros centros sobre temas del uso de las TIC en Ciencias de la Naturaleza.
 25. Hemos puesto un enorme esfuerzo, trabajo e ilusión para crear nuevos caminos educativos que nos permitan ser más eficientes en nuestro trabajo diario.

10.7.-Prospectiva

La Educación es por naturaleza dinámica y posee una visión consustancial de proyección hacia el futuro, es decir tiene una dimensión prospectiva.

Así, si retornamos al principio de este trabajo donde describimos la realidad cambiante en que nos desenvolvemos los educadores del S. XXI y la importancia de la EApS de un planeta con futuro incierto, podremos entender la urgente necesidad de seguir investigando cómo implementar nuevas fórmulas educativas que relacionen las TIC con la EA, como ya se plantean muchos autores desde hace años en ámbitos más generalistas de la educación (Area, 1995; Salomon et al., 1987; Escudero, 1983; Sancho; 2000).

No podemos permanecer impasibles ante el creciente papel que desempeñarán las TIC en el futuro modelo educativo (Fox et al., 2005) donde cada semana aparecen nuevas webs que intentan hacerse un hueco, aportando una nueva solución, una manera mejor y más sencilla de hacer algo, una nueva vía de participación de los usuarios, un nuevo modo de sacar partido a la actividad que realizan en la web. No obstante, a pesar de esta vorágine creadora, la tecnología está todavía en su infancia, y a veces se le exige una madurez que no le corresponde (Nafría, 2007), de ahí la importancia de seguir profundizando.

Nuestro trabajo constituye una toma de contacto entre dos ámbitos que han tenido pocas oportunidades de encuentro reflexivo y sincero. En estos primeros pasos de integración, donde todo es incipiente y desconocido hace falta promover una serie de estrategias de futuro, que van a ser facilitadas por el abaratamiento de los equipos informáticos.

Con el tiempo las prácticas TIC en la educación se harán más habituales, lo que traerá consigo que se generen más lazos y proyectos comunitarios.

En esta trepidante época que nos ha tocado vivir, hemos querido contestar a la pregunta de si las TIC son capaces de motivar para aprender y mantener relaciones más estrechas con el medio ambiente, sin embargo nos tenemos que preparar para ir más allá: ¿podremos confiar en que las TIC incentivarán a los amplios segmentos de la población menos cualificada, que generalmente es la que se resiste a adoptar los patrones de aprendizaje continuo, a volver a estudiar?

Hemos de considerar a los educadores como el elemento clave en la integración de las TIC. Cualquier plan o programa que se quiera impulsar en esta dirección deberá tenerlo muy en cuenta (Mominó et. al., 2008). No se trata de restar protagonismo a los educadores sino de poner los medios y tomar las decisiones que estimulen a este colectivo hacia un uso más integrado e innovador de las tecnologías, en el que la alfabetización digital (Zinder, 2004) no sea una preocupación sino un problema superado.

El reto que se nos presenta no es la sustitución de la EA tradicional por la propiciada por las nuevas tecnologías, sino la integración de ambas en un sólo proceso. Las investigaciones de los últimos años así lo han puesto de manifiesto (Monge, 2005).

Dado que el futuro de la Red pasa por el uso de la web 2.0, en el que toma mayor protagonismo el usuario y la creación colectiva permitiendo un consumo individualizado sobre un repositorio colectivo, estudiar la forma de integrar las herramientas de la web 2.0 en la tarea profesional de los educadores ambientales es fundamental. Se pasará del mero compartir para consumir al compartir para modificar, adaptar y personalizar.

Sería importante incluir en los documentos de planificación educativa, y más concretamente en los Libros Blancos de EA y Agendas 21, objetivos y estrategias para promover el uso de las TIC. Esto requiere que se produzcan cambios culturales en personas acostumbradas a trabajar y tomar decisiones en escenarios más convencionales, por lo que deberá profundizarse en:

1. Aprendizaje de experiencias TIC previas o en desarrollo.
2. Favorecer criterios de calidad para el uso de las TIC en EA
3. Promoción y acceso de contenidos con licencias tipo Creative Commons para la creación de otros nuevos.

Aunque en nuestra investigación hemos mostrado especial interés en la propuesta de criterios de calidad, se hace necesario profundizar y difundir estos criterios para la realización de actividades e iniciativas TIC relacionados en EA, por lo que queda un campo importante por investigar.

Dado que parte de nuestro trabajo no se basa en un estudio muestral, el estudio está limitado a los sujetos que contestan el cuestionario, por ello nos parece interesante realizar un análisis profundo con fundamentación estadística de la realidad de la EA en la Web, que pretendemos abarcar en futuras investigaciones.

Es interesante estudiar la forma en que se estructuran y movilizan las redes sociales en la EA y cómo se desarrollan las comunidades de aprendizaje en este campo, así como profundizar en la vivencia efectiva de una comunidad de aprendizaje por sus miembros, como una de las principales fuentes de información si quisiéramos comprender mejor cómo funcionan y cuáles son las características que deben guiar su creación (Albuquerque y Peralta, 2007). Los estudios de comunidades y dilucidar si éstas pueden establecer una conexión real, cambiar hábitos, generar impactos sociales o permanecer como una condición imaginada serán temas importantes para las futuras investigaciones (Delanty, 2003).

Otro campo de interés, muy poco trabajado y no carente de dificultades, podría ser la evaluación y posterior comparación de resultados obtenidos en programas educativos implementados por TIC y por metodologías tradicionales. Tal vez una aplicación de diseños de investigación cuasiexperimentales con distintos niveles de tratamiento y un mayor alto grado de control de variables intervinientes pueda ser una vía de exploración de interés futuro.

Seguimos creyendo que uno de los planteamientos clave de toda acción educativa es la evaluación y como diría McLuhan (1967): “*avanzamos mirando un espejo retrovisor*”, por lo que no debemos parar de interrogarnos sobre nuestra práctica educativa: ¿sirven para algo tantos recursos gastados en campañas de sensibilización ambiental a través de juegos interactivos, páginas web y demás?; ¿son eficientes las actividades multimedia propuestas?; ¿llegan y en qué medida los mensajes a la población para que haya un cambio de actitudes?.

En cuanto a la propuesta educativa de ECOURBAN, una vez comprobada su solvencia como programa educativo y hecha patente la satisfacción de docentes y alumnado participante, nos planteamos distintos retos:

1. Facilitar la reutilización de la propuesta a otros niveles y temáticas.
2. Favorecer el multilingüismo.
3. Incrementar la participación de los alumnos.
4. Facilitar la usabilidad y buscar herramientas más fáciles de utilizar.
5. Adaptar a la web 2.0.
6. Buscar vías de financiación.

Además, como derivación de este trabajo, creemos que puede ser interesante un estudio más profundo de las ideas previas de los alumnos con respecto a los aspectos ambientales y plantear investigaciones en las que se comparen éstas con las de otros países o por niveles educativos.

Parafraseando a San Martín (2006) hay datos y síntomas que invitan a interpretar la actual crisis de la sociedad como una crisis de crecimiento y euforia tecnológica, como un sarampión pasajero que dejará algunas secuelas de indudable valor pedagógico. El problema no es la brecha tecnológica, sino dotar de conocimiento y de habilidades necesarias para manejar selectivamente los artefactos que le proporcionen una calidad de vida sostenible. Admitiendo que, tan importante como disponer de lo último en tecnologías, es tener algo que decir, tener alguien a quien contárselo y saber cómo hacerlo.

Con esas premisas, siempre tendremos un largo camino por recorrer y un amplio campo por investigar.

10.8.- Indicadores de calidad de Programas colaborativos

Tras el estudio podemos proponer una serie de pautas para el diseño e implementación de programas colaborativos internacionales sobre EA a través de Internet, como son:

1. En el diseño de los programas colaborativos hemos de tener en cuenta los siguientes factores:
 - a. Objetivos
 - b. Contenidos
 - c. Actividades propuestas y tareas a realizar
 - d. Metodología
 - e. Características del programa y materiales

- f. Posibilidades del programa y participación
- g. Sistemas de evaluación
- h. Diseño, usabilidad y aspectos técnicos

Todos ellos deben quedar perfectamente explicitados a los participantes, de manera que el profesorado y el alumnado implicado pueda desenvolverse en el desarrollo del programa sin problemas y sin perder de vista el enfoque medioambiental.

2. El factor fundamental de todo programa colaborativo es, precisamente, la colaboración. El profesorado implicado tiene que conocer los beneficios pedagógicos de este tipo de programas y saber transmitirlos a sus alumnos. Hay que definir claramente estrategias donde se permita el intercambio, la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, la interacción estimuladora, las prácticas interpersonales, de grupo y la evaluación conjunta. Y todo ello a través de Internet.
3. Tenemos que definir por qué nuestro programa colaborativo está enfocado a la EA y en qué corriente nos desenvolvemos
4. Tanto profesorado como alumnado necesitan un mínimo de habilidades que deben dominar para desenvolverse adecuadamente en estos programas; aunque es verdad que no deben dominarse todas, sí sería conveniente que estuvieran familiarizados con aspectos generales de:
 - a. EaD
 - b. EA
 - c. TIC
 - d. E-learning
 - e. Trabajo cooperativo
5. Al no poder cubrir todos los aspectos hemos de imbricarlo en el currículo con antelación para que cubra determinados objetivos curriculares. Se considera especialmente difícil coordinar el programa con currículo, 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.
6. Hay que buscar un equilibrio entre los alicientes que aporta la diversidad (países de procedencia, idiomas utilizados, culturas, asignaturas impartidas, intereses, etc.) con las facilidades pedagógicas que permite la homogeneidad. Por ello se han de tener muy claros objetivos y contenidos a la hora del diseño y dejar muy definido lo que se quiere llegar a conseguir a la hora de inscribirse en el programa. Hay que ponderar internacionalidad, diversidad, uso de las nuevas tecnologías y medio ambiente y tener claro qué se quiere primar. Todo al mismo tiempo es muy complicado. La capacidad de equilibrar las ventajas que trae consigo la diversidad (de orígenes, edades, culturales, etc.) con la toma de conciencia de las desventajas que genera por parte de los participantes, es lo que va a determinar el éxito del programa colaborativo internacional a través de Internet.
7. Hay que tener muy claro cómo se va a favorecer la participación. En este tipo de programas la virtualidad favorece que tanto profesores como alumnos se relajen en sus tareas, por lo que el trabajo de coordinación y dinamización constante a lo largo de todo el proceso es una tarea fundamental.

8. Se necesita incrementar la comunicación y la interacción entre los estudiantes para que se haga efectiva la toma de conciencia internacional y hay que tener muchísimo cuidado en las normas de *netiqueta* y culturas con las que nos desenvolvemos.
9. Hay que buscar estrategias que solventen los problemas de horarios, periodos vacacionales y otros, alternando herramientas de comunicación tanto síncronas como asíncronas.
10. Para la realización de programas de este tipo lo ideal es contar con un equipo multidisciplinar en donde se combinen especialistas en la parte técnica y otros para la parte pedagógica. La organización de los recursos y la buena planificación es vital. Aunque la parte fundamental es la pedagógica, no podría llevarse a cabo sin un buen apoyo técnico. Hay ejemplos en Internet de programas muy voluntaristas de profesores aficionados a las TIC que difícilmente se pueden desarrollar y presentan pocos atractivos.
11. Es recomendable el respaldo de organismos medioambientales solventes que avalen el programa. Una titulación o certificación al final del programa también supone un aliciente para los participantes.
12. Es bueno la búsqueda de entidades que puedan ayudar económicamente el programa y aportar material informático, becas para personal o incluso premios para los grupos que participen en el programa.
13. Se podría partir de objetivos comunes por parte de los participantes, por lo que sería interesante invertir algo de tiempo en consensuar dichos objetivos, y tenerlos claros. Para ello se pueden proponer unos objetivos generales y luego trabajarlos en grupos.
14. Buscar temas medioambientalmente relevantes y cercanos a los estudiantes y que puedan ser compartidos con otros. Se trata de comparar lo local con lo global.
15. Es de vital importancia alternar actividades on-line o virtuales, con otras más naturalistas de contacto directo con la naturaleza y con los problemas socioambientales del mundo contemporáneo. Ambas deben estar compensadas. Se debe intentar equilibrar las actividades *on-line* con las *off-line*, no se trata de realizar actividades delante de una pantalla, sino que se deben hacer propuestas de acción-reflexión directa en el medio, que luego deben ser compartidas con los participantes de otros países. Quiere decir esto, que se debe hacer EA basada en experiencias directas y en experiencias indirectas, enriqueciéndose entre ambas. Este es uno de los pilares fundamentales.
16. Se ha de habilitar un buen centro de recursos ambientales disponibles para los participantes. No sólo han de estar un conjunto de páginas web interesantes sino también otros materiales de apoyo relevantes en distintos formatos: recortes de prensa, videos y material científico, pdf, flash y otros. Con el tiempo se podría crear una biblioteca virtual y recursos de materiales ambientales. No se aprovecha adecuadamente la sinergia de tantos profesores de diferentes países, texto, multimedia, etc. Lo importante no es la cantidad, sino la calidad de los mismos.
17. Este tipo de programas puede constituir una buena herramienta para crear dinámicas participativas que impregnen a todo el centro escolar. Los hermanamientos con otras escuelas, las campañas, actividades de difusión medioambiental y otras, facilitan que el centro educativo se abra al entorno más cercano y puedan realizarse actividades de intervención y mejora ambiental.

18. Además del coordinador general debe haber un coordinador en cada uno de los países implicados. Sería interesante la formación previa y continua de los profesores implicados en temas ambientales y técnicas que van ser utilizadas a lo largo del programa. Ya se de forma virtual o presencial.
19. El método de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje debería ser consensuado con los participantes, desde aquí recomendamos que los criterios e instrumentos sean diversos y capaces de medir diferentes aspectos de conocimientos, habilidades y actitudes. Los cuestionarios *on line* pueden ser un sistema rápido y fácil para esto, complementado por discusiones en grupo y la realización de pre-test y post-test. Y además debería hacerse una evaluación del programa en sí por parte del profesorado y alumnado. Incluso cabría pensar en someterlo a un proceso externo de evaluación de pares expertos.
20. Hay que equilibrar la estética y el diseño de la página web con la velocidad de navegación. Para ello, tener muy en cuenta criterios de usabilidad.

10.9.- Indicadores de calidad para la creación de páginas web de EA

1. Plantear los objetivos de la página claramente y explicitarlos para que tengan en cuenta la relación del usuario con el entorno próximo, que sean relevantes, motivadores y coherentes con las propuestas de la EA, esto es: que favorezcan la adquisición de conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para entender la interdependencia entre todos los seres vivos y la repercusión de los seres humanos en la naturaleza, así como sensibilizar sobre las relaciones entre economía-sociedad-medio para promover la participación ciudadana a fin de mejorarlas y, en general, para que se enfatice la promoción de habilidades para favorecer la adquisición de aptitudes que permitan a los usuarios abordar los temas ambientales. El objetivo último debe ser contribuir a la sostenibilidad, favoreciendo valores, actitudes y hábitos sostenibles.
2. Los contenidos expuestos deben estar en sintonía con los aspectos más relevantes de la EA, equilibrando dichos aspectos y no sobredimensionando ninguno, intentando adecuar la cantidad, calidad y valor científico de los mismos al público que se dirige y planteando contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales actualizados y relevantes, presentándolos con precisión e imparcialidad.
3. Las actividades planteadas deben ser coherentes con los objetivos y contenidos, y constituir un reto adecuado para los usuarios a los que se dirige la página. No solamente debe estar destinadas a la comprensión de contenidos conceptuales y procurando que generen una intervención en el entorno y relaciones afectivas con el mismo, fomentando el carácter grupal y la creación de equipos. Evitando que el enfoque simplemente lúdico.
4. Se deben utilizar recursos didácticos propios del aprendizaje mediado por ordenador y las posibilidades de la web 2.0, además de los habituales en la didáctica tradicional, como mapas conceptuales, organizadores, tutoriales, síntesis, etc. Todo ello para favorecer el autoaprendizaje, iniciativa y toma de decisiones por parte de los usuarios a fin de que sean capaces de intervenir con alguna acción a favor del medio y para que despierte el interés más allá de la realización de las actividades.
5. La página debe servir como medio para promover actividades de protección ambiental y con ideas para aplicarlas a la vida cotidiana, de manera que sea útil para incorporar esas ideas a otras actividades de EA y pueda convertirse en el origen de

un centro de interés para la programación de actividades y favorecer la elaboración de un proyecto realmente contextualizado.

6. Tanto si se plantean actividades como si sólo es de carácter expositivo, deben proponerse mecanismos de feedback que ayuden a los usuarios a valorar la página web, materiales y contenidos, que sirvan para corregir dificultades y errores, procurando en todo momento la participación de los mismos.
7. Prestar especial atención a los aspectos técnicos, estéticos y de usabilidad, exigibles para cualquier otra página web y que la visita a la página sea una experiencia agradable. Para ello cuidar la estructura de navegación y distribución de los contenidos favoreciendo la simplicidad que generen una ejecución fiable y una velocidad de acceso adecuada, evitando errores de producción, enlaces inactivos o páginas desconfiguradas.
8. Favorecer la accesibilidad para discapacitados y el cumplimiento de los estándares internacionales para que sea de fácil uso.
9. Procurar que sea adaptable el material a distintas culturas y mantener una visión holística.
10. Procurar simplicidad en los dominios y que sean originales y fáciles de recordar.
11. El nombre del sitio tiene que hacer referencia a la EA.
12. Dejar claro la autoría y los destinatarios de la página.
13. Intentar que sea desarrollada por equipos multidisciplinares y favorecer la actualización sistemática de la página, dejando visible la fecha de la última modificación.
14. Procurar evitar la publicidad, en el caso de que sea necesario, procurar que siempre sean empresas de comercio justo y responsable.
15. Utilizar software libre para la creación.
16. Se debe tener claro que una página de EA tiene que considerar tanto aspectos ambientalistas como pedagogistas, sopesando y equilibrando ambos, por lo que deben hacerse explícitas las propuestas de aplicación didáctica (posibles usuarios, etapas y contextos educativos, aportaciones pedagógicas de la página y actividades) y las medioambientales.
17. Promover un sentimiento de responsabilidad compartida en el problema o cuestión ambiental con que se trabaja, enmarcando dicha responsabilidad en lo local y en un contexto global.
18. Se considerarán los diferentes puntos de vista sobre el conflicto o cuestión socioambiental y serán sopesados los diversos factores que influyen en él.
19. Compartir los criterios del desarrollo sostenible y atender a principios de equidad, solidaridad y justicia social.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- AAVV.(2008). *Málaga Sostenibilidad 2007: Informe Anual*. Málaga: Diputación de Málaga.
- Abrami, P. B. (1995). *Classroom connections: Understanding and using cooperative learning*. Toronto, Ontario: Harcourt-Brace.
- Aivazidis, C., Lazaridou, M. y Hellden, G. F. (2006). A Comparison Between a Traditional and an Online Environmental Educational Program. *The Journal of Environmental Education*, 37(4), pp. 45-54.
- Albuquerque Costa, F., y Peralta, H. (2007). Comunidades virtuales de aprendizaje: El punto de vista de los participantes. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), pp. 23-59.
- Álvarez, I., Ayuste, A., Gros, B., Guerra, V. y Romañá, T. (2005). Construir conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(1), pp. 1-14.
- Area Moreira, M. (1995). La educación de los medios de comunicación y su integración en el curriculum escolar. *Píxel-Bit: Revista de medios y educación*, 4. Revisada el 24 de julio de 2008 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1410327>
- Area, Moreira, M. (2005a). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación [Versión electrónica]. *RELIEVE*, 11, 3-25. Revisado el 9 de junio de 2008 desde http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm.
- Area Moreira, M. (2005b). La escuela y la sociedad de la información. En Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (Ed.), *Nuevas tecnologías, globalización y migraciones* (pp. 13-54). Barcelona: Octaedro.
- Area Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Revista Investigación en la Escuela*, 64, pp. 5-18.
- 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*. Ponencia presentada en la Presentación en la X Jornada del profesorado de Tecnología Educativa, Barcelona.
- Arends, R. I. (1994). *Learning to teach*. Nueva York: McGraw Hill.
- Arnal, J., del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Aronson, E. (2000). Explore de Jigsaw classroom. Revisado el 25 de mayo de 2008, en <http://www.jigsaw.org>
- Athman, J. y Bates, T. (1998). Technology an Environmental Education: Friend o foe? *Legacy* 9, pp. 12-15.
- Ausbel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1990). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ballenilla, F. (2007). Sostenibilidad y zenit de producción petrolífera en un curso de profesores y profesoras. *Educatio Siglo XXI*(25), pp. 69-106.
- Ballesteros, F. (2002): La brecha digital. *El riesgo de exclusión en la sociedad de la información*. Madrid: Biblioteca Fundación AUNA.

- Barberá, E. y Badía, A. (2004). *Educación con aulas virtuales: Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Antonio Machado Libros, Madrid.
- Barberá, E. y Badía, A. (2005). Hacia el Aula Virtual: Actividades de Enseñanza y Aprendizaje en la Red [Versión electrónica]. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36. Revisada el 2 de junio de 2008 en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1064Barbera.PDF>.
- Barberá, E., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. Barcelona: Graó.
- Barkley, E. F., Cross, K. P. y Howell Major, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
- Bautista García-Vera, A. (2004). Calidad de la educación en la sociedad de la información. *Revista Complutense de Educación*, 15(2), pp. 509-520.
- Beltrán Llera, J. A. (2001). *La Nueva Pedagogía a través de Internet*. Ponencia presentada en el I Congreso Internacional de EducaRed.
- Benayas, J., Gutiérrez, J., Hernández, N. (2003). *La investigación en educación ambiental en España*. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General de Medio Ambiente. Organismo autónomo de Parques Naturales.
- 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 and Teacher Education International Conference*, San Antonio (USA).
- Blanco, S. (2005). Los weblogs como herramienta didáctica en el seno de una asignatura curricular. En G. López García (Ed.), *El ecosistema digital: Modelos de comunicación, nuevos medios y público en Internet*. Valencia: Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- Blanco Martín, J. M. (2002). El aula virtual de ecología de la universidad de Málaga. *Ecosistemas: Revista de Divulgación Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, XI(1), pp. 1-6.
- Blázquez Entonado, F. (2001). *Sociedad de la Información y Educación*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología. Dirección General de Ordenación, Renovación y Centros.
- Bliss, J. E. C. (1986). The Introduction of Computers into a School. *Computers and Education*, 10(1), pp. 40-54.
- Bodzin, A. y Shive, L. (2004). Designing for Watershed Inquiry. *Applied Environmental Education and Communication* 3, pp. 249-258.
- Bonil, J. y Pujol, R. M. (2005). La aventura de integrar la complejidad en la educación científica de la ciudadanía. *Enseñanza de las Ciencias*(Número extra, VII Congreso), 1-4.
- Bragan, D. (2001). Technology and Global Education. *Issues in Global Education*.
- Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Bryndum, B. y Jerónimo Montes, J. A. (2005). La motivación en los entornos telemáticos [Versión electrónica]. *RED. Revista de Educación a Distancia*, Año 5, 1-24. Revisada el 26 de mayo de 2008 en <http://www.um.es/ead/red/13/>.
- Buendía, L., González, J., Gutiérrez, J. y Pegalajar, M. (1999). *Modelos de análisis de la investigación educativa*. Sevilla: Alfar.

- Buñi, E.A y Lemos, A. M. (2001). *Internet en los proyectos educativos*. Buenos Aires: Colección Didáctica.
- Bustos, C. (2006). Evaluación de apoyo al aprendizaje colaborativo en entornos de e-learning [Versión electrónica]. Visto el 22 de abril de 2007 en http://www.apsique.com/recursos/bustos_2006_evaluacion_aspectos_sociales_elearning.pdf.
- Cabero Almenara, J. (1994). Evaluar para mejorar: medios y materiales de enseñanza. En J. M. Sancho (Ed.), *Para una tecnología educativa* (pp. 241-267). Barcelona: Horsori.
- Cabero Almenara, J. (2001). La evaluación e investigación sobre los medios de enseñanza. En J. Cabero, *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza*, pp. 447-490. Barcelona: Paidós
- Cabero Almenara, J. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación. En F. Soto, F. y J. Rodríguez (coords.), *Tecnología, Educación y diversidad: retos y realidades de la inclusión digital*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura, pp. 23-42.
- Cabero Almenara, J. (2006). Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza [Versión electrónica]. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20, 1-34. Revisada el 27 mayo de 2008 en <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/cabero20.htm>.
- Cabero Almenara, J. (2007). *Diseño y Evaluación de un material multimedia y telemático para la formación y perfeccionamiento del profesorado universitario para la utilización de las nuevas tecnologías aplicadas a la docencia*. Consultado el 2 de junio de 2008, en http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/EA2002_0177.pdf.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. d. C. (2005). Las TIC y la educación ambiental. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 4(Nº. 2), pp. 9-26.
- 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.
- Caplloncho Bujosa, M., y Castejón Oliva, F. J. (2007). La adquisición de competencias genérica a través de una comunidad virtual de práctica y aprendizaje. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), pp. 168-187.
- Caride Gómez, J. A. (2002). Evaluación de Programas Sociales. En F. Trillo Alonso (Ed.), *Evaluación de programas, estudiantes, centros y profesores* (pp. 145-166). Barcelona: CISS Praxis.
- Caride Gómez, J. A. (2006a). Nombrar el desafío. El complejo territorio de las relaciones educación-ambiente-desarrollo *Trayectorias: revista de ciencias sociales de la Universidad Nacional de Nuevo León*(20-21.), pp. 11-24.
- Caride Gómez, J. A. (2006b). A educación ambiental como investigación educativa. *Educación social: Revista de intervención socioeducativa*,(34), pp. 8-10.
- Caride Gómez, J. A. (2007). A educación ambiental como investigación educativa. *AmbientalMente sustentable: Revista científica galego-lusófona de educación ambiental* (3), pp. 33-55.
- Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Carroll, D. (2007). Technoraty authority and rank. Consultado el 22 de abril de 2008, en <http://technorati.com/weblog/2007/05/354.html>

- Catón, I. (2000). La calidad total: evolución, concepto e implementación. En I. Catón (Ed.), *Las organizaciones escolares: hacia nuevos modelos* (pp. 159-224). Buenos Aires: Fundesc.
- Cerezo, J. M. (Ed.). (2006). *La blogosfera hispana: pioneros en la cultura digital*: Fundación France Telecom España.
- Coll, C. (2003). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. México: Paidós Educador.
- Comeaux, P., Huber, R., Kasprzak, J. y Nixon, M. A. (1998). *Collaborative Learning in Web-Based Instruction*. Ponencia presentada en WebNet World Conference of the WWW, Internet and Internet Proceedings, Orlando.
- Conde Núñez, M. C., Sánchez Cepeda, S. y de Pedro Corrales Vázquez, J. M. (2002). *Aportaciones de las Experiencias de Ecoauditorías en los centros educativos a la didáctica de las ciencias*. Ponencia presentada en XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Consejería de Medio Ambiente. (2006). *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Cook, T.D. y Reichardt, CH. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación evaluativo*. Madrid: Morata.
- Correa, J. M. (2008). Guía para la evaluación experta. Visto el 22 de abril de 2008, en http://www.jmarquez.com/documentos/jm_checklist.pdf
- Cremades, J. (2007). *Micropoder: La fuerza del ciudadano en la era digital*. Madrid: Espasa.
- Coulon, A. (1988). *La Etnometodología*. Madrid: Cátedra.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: Graó.
- Cuseo, J. B. (1992). Cooperative learning: A pedagogy for diversity. *Cooperative Learning & College Teaching*, 3(1), pp. 2-6.
- de Benito, B. (2000). Herramientas web para entornos de enseñanza-aprendizaje. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Eds.), *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI*. Murcia: Diego Marín.
- de Benito Crosetti B. y Salinas Ibáñez J. (2002). Webtools: Aplicaciones para sistemas virtuales de formación. En Gómez, J.I.A. y Almenara, J.C. (Editores). *Educación en Red. Internet como recurso para la Educación*. Málaga: Imagraf.
- de la Torre, A. (2006). Web Educativa 2.0 [Versión electrónica]. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20. Vista el 23 de abril de 2008 en <http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec20/anibal20.htm>.
- 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.
- Delanty, G. (2003). *Community: Comunidad, educación ambiental y ciudadanía*. Barcelona: Graó.
- Delval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo. En M. J. Rodrigo y J. Arnay (Eds.), *La construcción del conocimiento escolar del conocimiento escolar* (pp. 15-24). Barcelona: Paidós.
- Denzin, N. T. (1979). *The research act in sociology*. Chicago: Aldine.
- Dewey, J. (1994). *Antología sociopedagógica*. CEPE, Madrid.

- Diago, G. y Martí, D. (2006). Proposal of four conceptual guidelines intended to adapt the term 'genre' to Web Communication. Implementation of the guidelines in a qualitative assessment of weblogs linked to Blogaliza.org. *Madrygal*(9), pp. 63-68.
- Dodge, B. (2002). The WebQuest Page. Consultada el 23 de abril 2008, en <http://webquest.sdsu.edu>.
- Dodge, B. (2005). Cinco Reglas para Escribir una Fabulosa WebQuest. Consultado el 23 de abril de 2008, en <http://www.eduteka.org/profeinvidad.php3?ProfInvID=0010>
- Dodge, B. (2006). Some Thoughts About WebQuests. Consultada el 23 abril 2008, en http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html
- Domingo, A. (2005). TIC, Internet, innovación y cambio educativo: estudio de casos (trabajo de doctorado en línea). UOC. (Trabajos de doctorado; TD05-007). Consultado el 17 de julio de 2008, en <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/domingo0605.html>.
- Duart, J. M. (2001). *ROI i e-learning: més enllà de beneficis i costos*. Consultado el 2 de junio de 2008 en <http://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/duart0902/duart0902.html>
- Eichler, M. L. y del Pino, J. C. (1998). *Carbópolis: Meio ambiente, resolução de problemas e software educacional*. Comunicación presentada en el IV Congreso RIBIE, Brasilia.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Erice, M. X., Agolia, O. B. y Moretti, C. (2003). Adecuación y aplicación de las características de ambientalización de cada universidad. En M. Junyent, A. M. Geli y E. Arbat (Eds.), *Ambientalización curricular de los estudios superiores: 2 Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. (Vol. II). Girona: Universitat de Girona-Red ACES.
- Ertmer, P. A., Addisson, P., Lane, M. R., E. y Woods, D. (1999). Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1), pp. 54-72.
- Escudero, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación [Versión electrónica]. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9. Revisado el 9 de junio de 2008 en http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm.
- Escudero Muñoz, J. M. (1983). *La investigación sobre medios de enseñanza. Revisión y perspectivas actuales*. Valencia: Nau Llibres.
- Espinet, M., Orellana, M. L., Bonil, J. y Pujol, R. M. (2003). Una reflexión sobre la ambientalización curricular de la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la titulación de maestro en Educación Infantil de la UAB (España). En A. M. Geli, M. Junyent y S. Sánchez (Eds.), *Ambientalización curricular de los estudios superiores 3: Diagnóstico de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores* (pp. 333). Girona: Universitat de Girona-Red ACES.
- Expósito López, J. y Olmedo Moreno, E. (2006). *La evaluación de programas: Teoría, investigación y práctica*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Fernández-Ballesteros, R.(1995). El ciclo de intervención social y evaluación. En R. Fernández-Ballesteros (Dir.). *Evaluación de programas. Una guía práctica en ámbitos sociales, educativos y de salud*. Madrid: Ed. Síntesis
- Ferreiro, R. (2007). Aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). Consultado el 26 de mayo de 2008 en: <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-ferreiro.html>

- Fox, S., Anderson, J. Q., y Rainie, L. (2005). The Future of the Internet. Revisado el 21 de julio de 2008, desde http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP_Future_of_Internet.pdf
- Francia, A. S. (2005). Desde la subjetividad pedagógica tradicional a la virtual. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)* 35.
- Freire, P. (2007). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid: Siglo XXI.
- Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra. (2006). *Calidad en Educación Ambiental: Una propuesta de trabajo para mejorar la calidad de los programas y actividades de la educación ambiental en Navarra*. Pamplona: Fondo Social Europeo, Fundación Biodiversidad y Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra.
- García Díaz, J. E. (2000). Educación Ambiental y Ambientalización del currículum. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- García Díaz, J. E. (2003). *La Educación Ambiental en Andalucía: Actas del III Congreso Andaluz de Educación Ambiental.*, Córdoba.
- García Díaz, J. E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Sevilla: Diada.
- García, J. E. y Cano, M. I. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en la Educación Ambiental? *Revista Iberoamericana de Educación*(41), pp. 117-131.
- García, J. E. y Cubero, R. (1993). Perspectiva constructivista y materiales curriculares de educación ambiental. *Investigación en la Escuela*(20), pp. 9-22.
- García, J. J. y Cañal de León, P. (2002). La ambientación del currículum en el proyecto "Investigando nuestro mundo" (6-12). *Investigar en la escuela : elementos para una enseñanza alternativa*. pp. 67-74. Diada, Madrid.
- García Pérez, F. F. (2000a). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa [Versión electrónica]. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Revisada el 21 mayo de 2008 en <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>.
- García Pérez, F. F. (2000b). Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: El modelo de Investigación en la escuela [Versión electrónica]. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Nº 64. Revisada el 21 mayo de 2008 en <http://www.ub.es/geocrit/sn-64.htm>.
- Garfield, E. (1998). From citation indexes to informetrics: Is the tail wagging the dog? *Libri*, 48, pp. 67-80.
- Garrido, F. y Lara, T. (2008). Perfil del blogger hispano. III Encuesta a bloggers. *Diálogos de la Comunicación* (76), 1-8.
- Geli de Ciurana, A. M., Junyent Pubill, M. y Arbat Bau, E. (2003). *RED ACES: Programa de ambientalización curricular de los estudios superiores: Diseño de intervenciones y análisis del proceso*. . Comunicación presentada en el I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional.
- Gewerc Barujel, A. (2007). El uso de weblogs en la docencia universitaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4(1), 9-23.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 197-212.

- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias. realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 2(12), pp. 154-164.
- Gil, D., Carrascosa, J., Dumas-Carré, A., Furió, C., Gallego, R., Gené, A. et al. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), pp. 503-512.
- Gilchrist, S. (2004). Getting Bird Conservation Education into Wisconsin Schools: A Summary of Telephone Interviews with Teachers. *Research Findings. Bureau of Integrated Science Services, November* (52), pp. 4-8.
- Giné Freixes, N. y Parcerisa Aran, A. (2000). *Evaluación en la educación secundaria: Elementos para la reflexión y recursos para la práctica*. Barcelona: Graó.
- Gisbert, M. (Ed.). (1992). *Technology-based training*. Formador de formadores en la dimensión ocupacional. Tarragona: Universidad de Rovira i Virgili.
- Glinz Férrez, P. E. (2005). Un acercamiento al trabajo colaborativo [Versión electrónica]. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 35, pp. 1-13. Revisada el 26 de mayo de 2008 en <http://www.rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>.
- Gómez, J. A. (2003). *Un Modelo Didáctico para la Enseñanza de la Física en la E.S.O.* Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.
- González-Gaudiano, E. (1998): *Centro y periferia de la educación ambiental*, México, D. F.: Mundi Prens.
- Gras-Martí, A. y Cano Villalba, M. (2005). Debates y tutorías como herramientas de aprendizaje para alumnos de ciencias: Análisis de la integración curricular de recursos del campus virtual. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), pp. 167-180.
- Graván, P. R. (2002). El trabajo colaborativo mediante redes. En J. I. Aguaded Gómez y J. Cabero Almenara (Eds.), *Educación en Red: Internet como recurso didáctico para la educación*. Málaga: Aljibe.
- Gros, B. (2002) Constructivismo y diseños de entornos virtuales de aprendizaje, *Revista de Educación*, 328, pp. 225-247.
- Gruber, G., Benayas, J. y Gutiérrez, J. (2001). Evaluación de la calidad de medios audiovisuales para la Educación Ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*(8), pp. 85-100.
- Guisasola, J. y De la Iglesia, R. (1997). Erein projektua: Proyecto de ciencias para la ESO basado en el planteamiento de situaciones problemáticas. *Alambique*, 13, 83-93.
- Guitert, M. (1998). La tecnología educativa y la educación a distancia en una buena práctica pedagógica. En B. Fainholc (Ed.), *Formación del Profesorado para el Nuevo Siglo: Aportes de la Tecnología Educativa Apropiaada*. Buenos Aires: Lumen.
- Guruceaga, A. y González García, F. M. (2004). Aprendizaje significativo y Educación Ambiental: Análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), pp. 115-136.
- Gutiérrez, J., Benayas, J. y Calvo, S. (2006). Educación para el Desarrollo Sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del Decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación* (40), pp. 25-69
- Gutiérrez, J. y Pozo, T. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación* (41), 21-68.

- Gutiérrez Martín, A. (2003). *Alfabetización digital: algo más que ratones y teclas*. Barcelona: Gedisa.
- Hamza, K., Alhalabi, B. y Marcovitz, D. M. (2000). *Remote Labs*. Ponencia presentada en SITE 2000: Society for Information Technology & Teacher Educational International Conference, San Diego.
- Hartley, J. R. (1988). Learning form computer based in learning in Science. *Studies in Science Education* (15), pp. 55-76.
- Heimlich, J. E. (1999). *Finding Resources on the Internet: A Trainer's Module for Environmental Education*. North American Association for Environmental Education. Ohio State University., Columbus.
- Heimlich, J. E. (2003). Environmental Educators on the Web: Results of a National Study of Users and Nonusers. *The Journal of Environmental Education* 34, pp. 4-11.
- Heimlich, J. y Wang, K. (1999). *Evaluating the structure of Web Sites*. Revisado el 27 de junio de 2007, en <http://www.ag.ohio-state.edu/~eetap/pdf/evalstruc.pdf>.
- Hernández Fierro, V. M. (2000). Lenguaje: creación y expresión del pensamiento. *Razón y palabra*. Nº19, pp. 1-5.
- Herzel, C. y Cañal de León, P. (2008). Internet y las redes colaborativas para la investigación escolar en la educación científica. *Revista Investigación en la Escuela*, 64, pp. 31-44.
- Horton, W. K. (1990). *Designing and writing online documentation : help files to hypertext*. New York ; Chichester: Wiley.
- Horton, W. K. (2000). *Designing Web-based training : how to teach anyone anything anywhere anytime*. New York ; Chichester: Wiley.
- Horton, W. K., & Horton, K. (2003). *E-learning tools and technologies : a consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers*. Indianapolis, Ind.: Wiley Pub.
- Horton, W. (2004). *Evaluating e-learning*. California: ASTD (American Society for Training and Development).
- Huckle, J. (1992). Educació per a la sostenibilitat: el paper de la geografia escolar en l'educació ambiental. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* (21), pp. 91-109.
- Ibabe Erostarbe, I. y Jaureguizar Albonigamayor, J. (2005). *Cómo crear una web docente de calidad*. La Coruña: Netbiblo.
- IESA (Instituto de Estudios Sociales Avanzados). (2008). *Ecobarómetro de Andalucía 2007*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Insa, D. y Morata, R.(1998). Multimedia e Internet: Las nuevas tecnologías aplicadas en la formación. *Madrid: Paraninfo*.
- Isbell, K. (2005). Project-based Learning on the WW [Versión electrónica]. *Green Teachers*, 75. Vista el 27 de julio de 2007 en <http://www.greenteacher.com/articles/75kisbell.html>.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (1992). *Introducción y análisis de modelos. Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: MEC. Jiménez Alexandre, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), pp. 203-216.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2000). Modelos Didácticos. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Practica de la Enseñanza de las Ciencias* (pp. 167-187). Alcoy: Marfil.

- Jiménez Cano, R. y Polo, F. (Eds.). (2007). *La Gran Guía de los Blogs 2008*. Barcelona: El Cobre.
- Jiménez Contreras, E., Delgado López-Cózar, E. y Ruiz Pérez, R. (2006). Producción española en biblioteconomía y documentación con visibilidad internacional a través del Web of Science (1995-2004). *El profesional de la información*, 15(5), pp. 373-383.
- Jiménez Hidalgo, S. y Salvador Bruna, J. (2007). Evaluación formal de blogs con contenidos académicos y de investigación en el área de Documentación. *El Profesional de la Información*, 16(2), pp. 114-122.
- Jiménez Valverde, G. (2008). *Optimización metodológica de entornos telemáticos cooperativos como recursos didácticos de la química*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Jiménez Valverde, G. y Llitjós Viza, A. (2006). Cooperación en entornos telemáticos y la enseñanza de la Química. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación Científica*, 3(1), pp. 116-133.
- Jochems, W. M. G.; Martens, R. L. y Strijbos J. W. (2004) Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning, *Computers & Education*, 42, pp. 403-424
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1994) *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje colaborativo en el aula*. Paidós, Buenos Aires.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation. (1994). *The Program Evaluation Standards. Second Edition*. CA Sage, Thousand Oaks.
- Jorrín Abellán, M.; Vega Gorgojo, G. y Gómez Sánchez, E. (2004): El papel facilitador de las TIC en un proceso de aprendizaje colaborativo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 3(1), pp. 251-268.
- Joyce, B. y Weil, M. (1998). *Modelos de enseñanza*. Madrid: Anaya.
- Kagan, S. (1992) *Cooperative Learning*. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers.
- Kaivola, T. (2002). *Education for international understanding and sustainable futures*. Ponencia presentada en ENO Summer Conference, Joensuu, Finlandia.
- Kaivola, T. y Åhlberg, M. (2002). *Education for Environmental Awareness and Sustainable Living in a Virtual Learning Environment*. Ponencia presentada en la Conference of the Association of Teacher Educators in Europe.
- Karoulis, A. y Ponbortsis, A. (2003). Heuristic Evaluation of Web-Based Programs. In C. Ghaoui (Ed.), *Usability Evaluation of Online Learning Programs*. London: Information Science Publishing.
- Kemmis, S. (1984). *Point-by-point guide to action research*. Victoria: Deakin University.
- Khun, T. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kirkpatrick, D.L. (1999). *Evaluación de acciones formativas: los cuatro niveles*. Barcelona: EPISE-Gestión 2000.

- Konen, J. y Horton, R. (2000). Beneficial science teacher training [Versión electrónica]. *Journal of Extension*, 38. Revisado el 17 de abril de 2008 en <http://www.joe.org/joe/2000april/rb1.html>.
- Kudryavtsev, A. (2006). *Use of computer technologies in dissemination and implementation of Environmental Education Programs*. Thesis for Master of Science, Cornell University, New York.
- Kumar, V. (1995). *MBone: Interactive Multimedia on the Internet*. Indianápolis: New Riders.
- Kumar, V. (1996). *Computer-supported collaborative learning: issues for research*. Paper presented at the 8th Annual Graduate Symposium on Computer Science, University of Saskatchewan.
- Lacreu, H. L., Mangione, A. M., Pedranzani, B. E., Bozzolo, L. L. y Carrasco, M. (2003). El proceso de caracterización de un currículum ambientalizado en la universidad nacional de San Luis. In M. Junyent, A. Geli y E. Arbat (Eds.), *Ambientalización curricular de los estudios superiores 2: Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. (Vol. 2, pp. 232). Girona: Universitat de Girona-Red ACES.
- Lara, T. (2005). Blogs para educar: Usos de los blogs en una pedagogía constructivista [Versión electrónica]. *Telos: Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 65. Revisada el 23 de abril de 2008 desde <http://www.campusred.net/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=2&rev=65>.
- Larrañaga, I. (1996). *Internet solidario: La última revolución*. Tafalla: Txalaparta.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Leal Fonseca, D. E. y Galvis Panqueva, A. H. (2007). Criterios de evaluación de herramientas de apoyo a comunidades virtuales. En <http://www.diegoleal.org/social/blog/blogs/media/blogs/EduTIC/LEAL-GALVIS-EvaluacionHerramientasComunidades.pdf>
- Leff, E. (2001). Globalización y complejidad ambiental. Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. Actas Nuevas Propuestas para la acción. Santiago: Xunta de Galicia y Consellería de Medio Ambiente.
- Leff, E. (2005). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. México D. F.: Siglo XXI.
- Lelouche, R. (1998). How education can benefit from computer: A critical review. *Proceedings of IV International Conference CALISCE '98*. Donostia.
- Long, R.R. (1991). Review of Articles on Information Technology in School Science. *School Science Review*, 262, pp. 146-150.
- López García, M. y Morcillo Ortega, J. G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la Educación Secundaria: Los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), pp. 562-576.
- López, R. P., Palmero, J. R. y Rodríguez, J. S. (2005). *TIC como agentes innovación*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado.
- Lozano Díaz, A. (2004). Comunidades de aprendizaje en red: diseño de un proyecto de entorno colaborativo. [Versión electrónica]. *Revista Electrónica "Teoría de la Educación": Educación y Cultura en la Sociedad de Información*, 5. Revisada el 2 de junio de 2008 en http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_lozano.htm.

- Luffiego García, M. (2001). Reconstruyendo el Constructivismo: hacia un modelo evolucionista del aprendizaje de conceptos. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), pp. 377-392.
- Luffiego García, M. y Rabadán Vergara, J. M. (2000). La evolución del concepto de *Sostenibilidad* y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), pp. 473-486.
- Marcano, J. E. (2000). Breve Historia de la Educación Ambiental. Revisado el 17 de julio, 2007, en <http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>
- Marqués Graells, P. (2003). Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo. Revisado el 9 de julio de 2008, desde <http://dewey.uab.es/pmarques/caliweb.htm>
- Marqués Graells, P. (2004). Evaluación de sistemas de teleformación. *Enciclopedia Virtual de Tecnología educativa*, en <http://dewey.uab.es/pmarques/>
- Marín Martínez, N. (2003). Visión constructivista dinámica para la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* (Número extra), pp. 43-55.
- Marín Solano, I. y Jiménez Gómez, E. (1999). Tirando del hilo de la madeja constructivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), pp. 479-492.
- 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 *Los educadores ante el reto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación*, Vol II. ed. Alonso, C.M. y Gallego, D.J., pp. 789-800. UNED.
- Martínez, R. D., Martín, E. I., Montero, Y. H. y Pedrosa, M. E. (2004). Colaboración guiada y ordenadores: alguno de sus efectos sobre logros en el aprendizaje [Versión electrónica]. *RELIEVE*, 10(1), 61-79. Revisado el 2 de junio de 2008 en http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_4.htm.
- Martín Patino, J. M., Beltrán Llera, J. A. y Pérez Sánchez, L. (2002). *Cómo aprender con Internet*. Madrid: Fundación Encuentro.
- Martínez Sánchez, F. (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza: Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Mayer, M. (1998) Educación ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), pp. 217-231.
- McArdle, G.E. (1999). *Training Design and De-livery*. Alexandria, VA. American Society for Training and Development.
- McLuhan, M. (1967). *El medio es el mensaje*. Buenos Aires: Paidós.
- McLuhan, M. (1969). *La Galaxia Gutemberg*. Madrid: Aguilar.
- McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós.
- McInnerney, J. M. y Roberts, T. S. (2004). Collaborative or cooperative learning? In T. S. Roberts (Ed.), *Online collaborative learning: Theory and Practice*. Hershey: Information Science Publishing.
- McKeown, R. y Hopkins, C. (2003). EE not equal than ESD: defusing the worry. *Environmental Education Research* 9, pp. 117-128.

- Medina Rivilla, A. y Domínguez Garrido, M. C. (2003). Problemas y finalidades de la investigación didáctica. En *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid: Universitas.
- Meira Cartea, P. A. (2001). La investigación en Educación Ambiental y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación [Versión electrónica]. *Revista electrónica. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2. Vista el 27 de julio de 2007 en http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_meira.htm.
- Meira Cartea, P. A., y Caride Gómez, J. A. (2006). La geometría de la educación para el desarrollo sostenible, o la imposibilidad de una nueva cultura ambiental. *Revista iberoamericana de educación* (41), pp. 103-116.
- Membiola, P. (2002). Investigación en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), pp. 443-450.
- Meneses Villagrà, J. A. (1992). Modelos didácticos con enfoque constructivista para la enseñanza de la Física en el nivel universitario. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*(14), pp. 93-106.
- Mérida Rodríguez, M. y López Figueroa, F. (Coords.) (2001). *Los universitarios y el medio ambiente: un ensayo transdisciplinar en la Universidad de Málaga*. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- Mikropoulos, T., Chalkidis, A., Katsikis, A. y Kossivaki, P. (1997). Virtual realities in environmental education: The project lake. *Education and Information Technologies*(2), pp. 131-142.
- Ministerio de Medio Ambiente. (1999). *Libro Blanco de Educación Ambiental*. Madrid.
- Mominó, J. M., Sigalés, C. y Meneses, J. (2008). *La escuela en la Sociedad Red*. Barcelona: Ariel.
- Monge Crespo, M^a Concepción. (2005). *Aprender y desaprender con nuevas tecnologías: propuesta didáctica*. Zaragoza: Mira Editores.
- Montero, Y. H. y Martín Fernández, F. J. (2003). Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web [Versión electrónica]. *No Solo Usabilidad Journal*, 30 de Marzo en <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>.
- Monti, S. y San Vicente, F. (2006). Evaluación de plataformas y experimentación en Moodle de objetos didácticos (nivel A1/A2) para el aprendizaje E/LE en e-learning [Versión electrónica]. *redELE: Revista electrónica de didáctica del español como lengua extranjera* Vista el 20 de abril de 2008 en http://www.mec.es/redele/revista8/Monti_SanVicente.pdf.
- Moore, C. J. y Huber, R. A. (2001). Support for ee from the national science education standards and the internet. *The Journal of Environmental Education*, 32(3), pp. 21-25.
- Mora, V. L. (2006). *Pangea: Internet, blogs y comunicación en un mundo nuevo*. Madrid: Fundación José Manuel Lara.
- Morales Vallejo, P., Urosa Sanz, B. y Blanco Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert*. Madrid: La Muralla.
- Moreno Armella, L. E. y Waldegg, G. (1998). La epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias: ¿Coincidencia o complementariedad? *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), pp. 421-429.
- Morgil, I., Arda, S., Seçken, N., Yavuz, S. y Özyalçın Oskay, Ö. (2004). The influence of computer-assisted education on environmental knowledge and environmental awareness. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(2), pp. 99-110.

- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Mosquera González, M. J. y Caride Gómez, J. A. (1998). Pedagogía/educación ambiental extraescolar. *Bordón. Revista de pedagogía*, 40(1), pp. 29-42.
- Moss, D. M. (2003). A window on science: Exploring the Jason Project and student conceptions of science. *Journal of Science Education and Technology*, 12(1), pp. 21-30.
- Moyer, E. (1996). Biodiversity, Banana Slugs and Virtual Reality. *Legacy*(Julio/Augusto), 6, pp. 12-15.
- Muirhead, B. (2001). Interactivity Research Studies. *Educational Technology and Society*, 4(3), pp. 108-112.
- Mur, F. y Serrano, C. (2004). Elaboración de una web docente. Consultado el 20 de abril de 2008 en <http://www.5campus.org/leccion/webdocente>
- Murga, M. A., Novo, M., Melendro, M. y Bautista-Cerros, M. J. (2008). Educación Ambiental mediante grupos de aprendizaje colaborativo en red una experiencia piloto para la construcción del EEES. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(1), pp. 65-77.
- Murua Anzola, I. (2007). Internet, campo y herramientas de investigación. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(1), pp. 25-41.
- NAAEE. (1999). *Evaluating the Content of Web Sites: Guidelines for Educators*. Columbus: Ohio State University. Cooperative Extension Service.
- NAAEE. (2000). *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence. Workbook. Bridging Theory & Practice*. Rock Spring: North American Association for Environmental Education.
- Nafría, Ismael. (2007). *Web 2.0: El usuario, el nuevo rey de Internet*. Barcelona: Gestión 2000.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Diego, CA: Academic Press.
- Novak, J. D. (1978). A Theory of Education as a Basis for Environmental Education. Bakshi, T. S. y Naveh, Z. (eds.). *Environmental Education. Principles, Methods and applications*, pp. 129-138. Nueva York: Plenum Press.
- Novak, J. D. (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), pp. 213-223.
- Novak, J. D. (1997). Clarify with Concept Maps Revisited. *Actas del Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*, pp. 47-63. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos.
- Novak, J. D. y Gowin, D. (1988), *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novo, M. (1998). La Educación Ambiental a distancia: su alcance y posibilidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 16, pp. 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. 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. (2008). *Ecourban: Programa Colaborativo de Educación para la Sostenibilidad a través de la Red*. Ponencia presentada al Congreso Nacional Internet en el Aula: La importancia de las TIC en las Aulas.
- Ojeda Barceló, F. y Martínez Villar, A. (2007). *Manual de Ecología Urbana* (Vol. 3). Málaga: Ecotopía Educación.
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2006a). Los programas colaborativos internacionales a través de Internet como recurso didáctico para la Educación Ambiental. *Alambique*, 50, pp. 39-47.
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2006b). *Evaluación de un programa de Educación Ambiental "On Line"*. Ponencia presentada en el IV Seminario Ibérico de Ciencia Tecnología y Sociedad en la Educación Científica, Málaga.
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2007). Evaluación de la calidad de programas colaborativos a través de Internet como recurso para la Educación Ambiental. *Revista Educación en Biología*, 11(2), pp. 12-21.
- Ojeda Barceló, F. y Perales Palacios, F. J. (2008). Ecourban: Nuevos caminos para nuevas ideas en Educación Ambiental. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación Científica*, 5(1), pp. 75-93.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Revisado el 21 julio 2008, en <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09//30/what-is-web-20.html>
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental education in the 21st 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*, 5(2), pp. 181-200.
- Palomo López, R., Ruiz Palmero, J. y Sánchez Rodríguez, J. (2005). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Pardo, A. (1995). *La Educación ambiental como proyecto*, Barcelona: Horsori.
- Parry, J. (2002). The Mediating Role of Creating Storyboards for Multimedia Presentations in Relation to Local Wildlife Sites. *Environmental Education Research* 8, pp. 354-372.
- Payne, P.(2003). The Technics of Environmental Education. *Environmental Education Research* 9, pp. 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), pp. 294-315.
- Pépin, L. (2001). *Basic indicators on the incorporation of ICT into European Education Systems. Annual Report 2002-01*. Bruselas: Directorate General for Education and Culture of European Commission.
- Perales, V. y Adam, F. (2006). El contrato natural: Aproximaciones desde el videojuego. *ICONO 14: Revista de Comunicación y Nuevas Tecnologías*(8), pp. 1-16.
- Perales Palacios, F. J. (2006). *Percepción ambiental en futuros maestros de Educación Primaria*. Comunicación presentada en los XII Encuentros de didáctica de las Ciencias Experimentales, Zaragoza.

- Pérez Juste, R. (1995). Metodología para la evaluación de programas educativos. En A. Medina y L. M. Villar. (1995). *Evaluación de programas educativos, centros y profesores*. Madrid: Universitas.
- Pérez Juste, R. (2006). *Evaluación de Programas Educativos*. Madrid: La Muralla.
- Pérez Juste R. y García Ramos, J. M. (1989). *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. Madrid: Rialp.
- Pérez Juste, R., López Rupérez, F., Peralta, M. D. y Muncio, P. (2000) *Hacia una educación de calidad. Gestión, instrumentos y evaluación*. Madrid: Narcea.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.
- Perkins, D. (1997): *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa
- Piaget, J. (1976). *The grasp of consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI
- Pihlainen, K. J. (2005). *Sixth-graders metacognitive knowledge and skills in a web-based learning environment (ENO)*. University of Joensuu, Joensuu.
- Pike, G. y Selby, D.(1998). *Global Teacher, Global Learner*. London, Hodder y Stoughton.
- Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación Científica. Primera parte: Funciones y Recursos. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1),pp. 2-18.
- Popkewitz, T. S. (1994): *Sociología política de las reformas educativas: el poder/saber en la enseñanza, la formación del profesorado y la investigación*. Madrid: Morata
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. (1998). *Aprender y enseñar Ciencias*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Proyecto Mas 3 (2007, 22 de abril de 2008). Análisis de los weblogs medioambientales más relevantes de Internet. de <http://www.mas3.info/content/view/102/1/>
- Ramírez Orellana, E., Domínguez Guitiérrez, A. B. y Clemente Linuesa, M. (2007). Cómo valoran y usan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) los profesores de alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE). *Revista de Educación*, 342 (Enero-abril), pp. 349-372.
- Roblyer, M. D. y Edwards, J. (2000). *Integrating educational technology into teaching (2nd ed.)*. Merrill, Upper Saddle River.
- Rodrigo López, M. J. y Cubero Pérez, R. (2000). Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. In F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Rodríguez Sabiote, C., Pozo Llorente, T. y Gutiérrez Pérez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en

- Educación Superior. *RELIEVE (Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa)*, 12(2), pp. 289-305.
- Rohwedder, W. J. y Alm, A. (1994). *Using Computers in Environmental Education: Interactive Multimedia and On-Line Learning*. Washington: Environmental Protection Agency.
- Rojas, O. I., Alonso, J., Antúnez, J. L., Orihuela, J. L. y Varela, J. (2006). *Blogs: La conversación en Internet que está revolucionando medios, empresas y a ciudadanos*. Madrid: ESIC.
- Román Graván, P. (2002). El trabajo colaborativo mediante redes. En Aljibe (Ed.), *Educación en Red: Internet como recurso para la educación*. Málaga.
- Romero, A., García J. y Prieto, C. (2003). *La Pastilla roja: Software libre y revolución digital*. Madrid: Editlin.
- Rosemberg, M. (2001). *E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. Bogotá: McGraw-Hill Intramericana.
- 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), pp. 479-495.
- Rubia, M. y Marbán, J. M. (2006). El papel de las nuevas tecnologías en el desarrollo de proyectos piloto de innovación docente. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 301-308.
- Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *RELIEVE (Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa)*, 9(2), 101-120.
- Ruder-Parkins, C. (1991). Teacher type and technology training. *Computer in the schools* 9, pp. 45-54.
- Ruiz, I., Anguita, R. y Jorrín, I. (2006). Un estudio de casos basado en el análisis de competencias para el nuevo maestro/a experto en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), pp. 357-368.
- Salinas Ibañez, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En J. Cabero, J. Salinas Ibañez, A. M. Duarte y J. Domingo (Eds.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis Educación.
- Salomon, G y Clark, R. (1977). Reexamining the methodology of research on media and technology in education. *Review Educational Technology*, 47 (1), pp. 99-120.
- San Martín Alonso, A. (2006). Dilemas en la relación de las TIC con la escuela. *Cuadernos de Pedagogía*, 363 (diciembre), pp. 24-28.
- Sancho, J. (2000). Educación en la era de información. *Cuadernos de Pedagogía*, 319 (diciembre), pp. 42-48.
- Sancho Gil, J. M. (2008). De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Revista Investigación en la Escuela*, 64, pp. 19-30.
- Sangrá, M. (2001). La calidad en las experiencias virtuales de educación superior. Junio 2001. UOC.
- Sangrá, A. (2002). Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*. 15, mayo 2002.

- Sangrá, A. (2003). *La integración de las TIC a la universidad: una aproximación estratégica*. Trabajo de investigación conducente al Diploma de Estudios Avanzados. Programa de doctorado en Tecnología Educativa, Universitat Rovira i Virgil.
- 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), pp. 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), pp. 7-25.
- Schaefer, G. (1999). Educación científica para el nuevo milenio. *Bio* 17, pp. 9-13.
- Scharamm, W. (1997). *Big media, little media*. Beverly Hills CA: Sage.
- Scheidt, L. A. y Wright, E. (2006). Common visual design elements of weblogs [Versión electrónica]. *Into the Blogosphere: rhetoric, community, and culture of weblogs*. Revisado el 21 de abril de 2008 en http://blog.lib.umn.edu/blogosphere/common_visual.html.
- Schermer, A. (1997). *Planned Assisted Institutionalisation of Environmental Education. Environmental and development education Unit 7(Education for Sustainability: Experiences of Change Through Education)*. Ponencia presentada en la ATEE Conference de Praga.
- Schlechter, T. M. (199). The relative instructional efficiency of small group computer-based training. *Journal of Educational Computing*, 6(3), pp. 329-341.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo modelo de la enseñanza y del aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation: perspectives of curriculum evaluation*. Chicago: AERA-Rock McNalty.
- Sedic blog equipo de redacción. (2006). Blogs de biblioteconomía y documentación en España. *Revista española de documentación científica*, 29(4), pp. 603-627.
- Segura Escobar, M., Candioti López-Pujato, C., y Medina Bravo, C. J. (2007). *Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española*. Madrid: Fundación Santillana.
- Sempere, Pedro. (2007). *Mc Luhan en la era de Google*. Madrid: Editorial Popular.
- Sharan, S. (1994). *Handbook of cooperative learning methods*. Greenwood Press, Westport.
- 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, pp. 109-126.
- Sierra, J. L. (2003). Estudio de la influencia de un entorno de simulación por ordenadores el aprendizaje por investigación de la Física en Bachillerato. Tesis Doctoral. *Universidad de Granada*
- Sirias, D. (2005). Combining Cooperative Learning and Conflict Resolution Techniques to Teach Information Systems. *Journal of Education for Business* 80, pp. 153-158.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- Slavin, R. (1991). *Student team learning: A practical guide to cooperative learning*. Washington: National Education Association.

- Smith, M., Meehan, C. y Enfield, R. (2004). Improving county-based science programs: bringing out the science teacher in your volunteer leaders [Versión electrónica]. *Journal of Extension*, 42. Vista el 17 de abril de 2008 desde <http://www.joe.org/joe/2004december/a5.shtml>.
- Snow, J y Vanhannen, M. (2005). ENO - Environment Online - International IT environment awareness programme. The integration into the formal or non-formal education system. En *EEASA 2005, Zambia*.
- Solís Ramírez, E., Porlán Ariza, R. y Rivero García, A. (2006). *Las concepciones Curriculares del Profesorado de Ciencias: instrumentos para su representación*. Comunicación presentada en los XXII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Zaragoza.
- Stake, R. E. (1975). *Program Evaluation: Particular Responsive Evaluation*. Western Michigan University: Ocasional Paper nº5.
- Stenhouse, L. (1998). *El profesional reflexivo. cómo piensan los profesionales y cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Sterling, S. (1996). Education in change. En J. H. S. Sterling (Ed.), *Education for Sustainability* (pp. 18-39). London: Earthscan.
- Stiles, M. J. (2000). *Effective learning and the virtual learning environment*. Ponencia presentada en el Meeting of European University Information Systems (EUNIS) Congress.
- Stufflebeam, D. L. (1996). *Evaluación sistemática*. Madrid: Paidós y MEC.
- Stufflebeam, D. L. y Shinkfield, A. J. (1987). *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica*. Madrid: Paidós-MEC.
- Stufflebeam, D.L. y Shinkfield, A.J. (1988). *Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica*. Madrid: Paidós y MEC.
- Sureda, J. (1990). *Guía de la Educación Ambiental: Fuentes documentales y conceptos básicos*. Barcelona: Antropos.
- Sureda, J. (2004). Internet para Investigadores en Educación Ambiental. *Material de trabajo de la asignatura Fuentes de información y documentación en Educación ambiental del Curso de Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental*.
- 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), pp. 38-43.
- Tejada, J. (1991). *La evaluación en la Formación Ocupacional*. Comunicación presentada al Primer Congreso Internacional sobre Formación Ocupacional, Barcelona.
- Thomson, G. y Hoffman, J. (2002). *Measuring the Success of Environmental Education Programs*. Ontario: Canadian Parks and Wilderness Society.
- Tilbury, D.(1995). Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of Environmental Education in the 1990s. *Education Research* 1 (2), pp. 195-212.
- Tilbury, D. (2001). Reconceptualizando la Educación Ambiental para un nuevo siglo. *Tópicos en Educación Ambiental* 3(7), pp. 65-73.
- Torres de Oliveira, H. y de Freitas, D. (2003). *Desafíos y obstáculos en la incorporación de la temática ambiental en la formación inicial de profesores en la Universidad Federal de San*

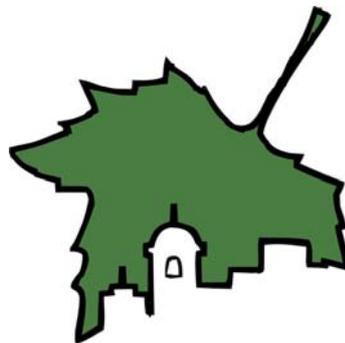
- Carlos (Brasil)*. Ponencia presentada en el Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, San Luis Potosí, S.L.P., México.
- Torres Salinas, D., Cabezas Clavijo, A. y Delgado López Cózar, E. (2008). Análisis métrico de los blogs españoles de biblioteconomía y documentación. *El profesional de la información*, 17(1), pp. 38-48.
- Totter, A., Stütz, D. y Grote, G. (2006). ICT and schools: Identification of factors influencing the use of new media in vocational training schools. *The Electronic Journal of e-Learning*, 4(1), pp. 95-102.
- Tramullas, J. y Garrido, P. (2006). *Weblogs Content Classification Tools: performance evaluation*. Ponencia presentada en I Internacional Conference on Multidisciplinary Information Sciences y Technologies, Mérida (Spain).
- 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), pp. 936-946.
- UNESCO. (2005). *Directrices y recomendaciones encaminadas a reorientar la formación de docentes para abordar el tema de la sostenibilidad* (Vol. Documento técnico N°2 - 2005). París: Sector de Educación de la UNESCO.
- Valeiras, N. (2006). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias*. Universidad de Burgos, Burgos.
- Valeiras, N. y Meneses Villagrà, J. A. (2005). Modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias en línea. *Enseñanza de las Ciencias, VII Congreso* (Número extra), pp. 1-5.
- Valeiras, N. y Meneses, J. Á. (2006). Criterios y procedimientos de análisis en el estudio del discurso en páginas web: el caso de los residuos sólidos urbanos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), pp. 71-84.
- Van Slyke, C. Kittner, M. y Belanger, F. (1998). Identifying Candidates for Distance education: A telecommuting perspective. *Proceedings of the America's Conference on In-formation Systems*, pp. 666-668. Baltimore.
- Vaquero, A. (1992). Fundamentos pedagógicos de la enseñanza asistida por computadora. *Revista de Enseñar Tecnología: ADIE*(6), pp. 14-24.
- Vega Marcote, P. y Álvarez Suárez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un Desarrollo Sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1).
- Vega Marcote, P., Freitas, M., Álvarez Suárez, P. y Fleuri, R. (2007). Marco teórico y metodológico de Educación Ambiental e Intercultural para un Desarrollo Sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), pp. 539-554.
- Villar, L. M. y Cabero, J. (1997): *Desarrollo profesional docente en nuevas tecnologías de la información y comunicación*. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica.
- Viorreta Arabaolaza, C. y Martín de la Hoz, P. (1995). Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Educación. Determinantes del éxito de la práctica innovadora del profesor. Revisado el 21 de mayo de 2008, en <http://www.uib.es/depart/gte/vima.html>
- Vygotski, L. S. (1997). *Obras escogidas* (Tomo I, 2ª. ed.). Madrid: Aprendizaje Visor.
- Wallace, R. M. (2004). A framework for understanding teaching with Internet. *American Educational Research Journal*, 41(2), pp. 447-488.

- Wasserman, E. y Millgram, Y. (2005). Changes in the approaches of teachers following computerization of schools. *Journal of Educational Computing Research*, 32(3), pp. 241-264.
- Whipple, W. R. (1987). Collaborative learning: Recognizing it when we see it. *Bulletin of the American Association for Higher Education*, 40(2), pp. 3-7.
- Wiesenmayer, R. L. y Meadows, G. R. (1997). Addressing science teacher's initial perceptions of the classroom uses of internet and world wide web-based resource materials. *Journal of Science Education and Technology*, 6(4), pp. 329-335.
- Williams, J. B. (2004). Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(2), pp. 232-247.
- Yamada, A. y Tadokoro, C. (1999). A survey on Internet use among Japanese GLOBE teachers. *Environ Educ* 9, pp. 45-50.
- Yus Ramos, R. (2000). Areas transversales y enfoque curricular integrado en la educación científica básica. En F. J. Perales Palacios y P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.
- Zelwietro, J. (1998). The politicization of environmental organizations through the Internet. *The Information Society*(14), pp. 45-56.
- Zinder, I. (2004). *Alfabetismos digitales: Comunicación, Innovación y Educación en la Era Tecnológica*. Málaga: Aljibe.

CD CON ANEXOS

Esta tesis se terminó de escribir en Málaga el 15 de noviembre de 2008, en plena crisis financiera global y el mismo fin de semana en la que los mandatarios mundiales se reúnen en Washington para la supuesta refundación del capitalismo.

Estos hechos no tienen por qué estar relacionados.





Universidad de Granada

**Educación Ambiental y Tecnologías de la
Información y la Comunicación:
diseño, desarrollo y evaluación
de un programa colaborativo en
Educación Secundaria**

El presente trabajo surge como respuesta a una trayectoria personal y profesional de muchos años de participación en actividades en relación con la Educación Ambiental (EA) y tras estudiar la posibilidad de relacionarla con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Nuestro objetivo principal es proponer un modelo didáctico que utilice las actuales tecnologías de la información y la comunicación, de tal manera que integre y satisfaga los principios de la EA para la Sostenibilidad en la educación formal.

El hecho de la escasa literatura que existe que relacione las TIC y la EA hace que los educadores no dispongamos de criterios a la hora de elegir un programa educativo adecuado a nuestros intereses, ya que no existe ni suficiente reflexión crítica ni estudios que evalúen el grado de adecuación de dichos programas. Con nuestro trabajo intentamos buscar criterios e indicadores empíricos para evaluar la calidad de programas de EA con soporte TIC, y a dar respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la EA en entornos tecnológicos, que puedan ser utilizadas por otros educadores para hacer propuestas personalizadas.

