

tarboiya

número 17 • Septiembre-Diciembre 1997

Revista de

investigación e

innovación educativa

Universidad Autónoma de Madrid
Instituto de Ciencias de la Educación

tarbiya

Revista de investigación e innovación educativa

número **17** • **Septiembre-Diciembre** 1997

MONOGRÁFICO

EDUCACIÓN AMBIENTAL

COMPILACIÓN:

NICOLÁS RUBIO



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DIRECTOR: Fernando Arroyo Ilera
SUBDIRECTOR: Nicolás Rubio Sáez
SECRETARIO: Manuel Álvaro Dueñas

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Jesús Alonso Tapia, Carmen Aragonés Prieto, Isabel Brincones Calvo, Amparo Caballero González, Jesús Crespo Redondo, M^a África de la Cruz Tomé, M^a Luisa Ortega Gálvez, María Rodríguez Moneo, César Sáenz de Castro, Eugenia Sebastián Gascón.

CONSEJO ASESOR:

Juan José Aparicio (U. Complutense de Madrid), Horacio Capel (U. de Barcelona), Mario Carretero (U. Autónoma de Madrid), Antonio Corral (U. Nacional de Educación a Distancia), Juan Delval (U. Autónoma de Madrid), Miguel de Guzmán (U. Complutense de Madrid), Eugenio Hernández (U. Autónoma de Madrid), Francisco Jaque (U. Autónoma de Madrid), Elena Martín (U. Autónoma de Madrid), Javier Ordóñez (U. Autónoma de Madrid) y José Otero (U. de Alcalá de Henares).

SECRETARÍA DE REDACCIÓN: Fernando Mir Cordero
DISEÑO DE PORTADA E INTERIORES: Alfonso Meléndez

«*Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, no se identifica necesariamente con el contenido de los trabajos ni con la opinión de los autores que publica.»

REDACCIÓN Y SUSCRIPCIÓN:

Instituto de Ciencias de la Educación
Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049. Madrid
☎ 397 46 35. Fax: 397 50 20
397 50 22
CORREO ELECTRÓNICO: manuel.alvaro@uam.es

PEDIDOS:

Almacén Central de Librería, S.L.
Concesión Librería de la UAM
Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid
☎ 397 49 97 - 372 17 25
Fax: 372 16 08

© I.C.E. de la U.A.M.
I.S.S.N.: 1132-6239
Depósito Legal: GU-231-1992
Edición a cargo de: **COMPOBELL** S. L. - Murcia

índice

- 5** **Presentación**
- 7** **Consideraciones sobre educación ambiental: sociedad, economía y medio ambiente.**
Fernando Arroyo Ilera y Amparo Pérez Boldó
- 29** **Análisis de la materia de Bachillerato: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.**
Gema de Esteban Curiel, Oscar Durántez Romero, Javier Benayas del Álamo, José Antonio Pascual Trillo
- 43** **Propuesta de unidad didáctica para la problemática ambiental urbana: Una experiencia en el Bachillerato.**
Blanca Susana Cruz Ulloa
- 53** **La Educación Ambiental: Una visión sintética de los problemas ambientales y su relación con otras esferas del quehacer humano.**
José Navarro Cortés
- 63** **La incorporación de la educación ambiental a la Universidad española.**
Javier Benayas del Alamo
- 71** **Los trabajos de campo en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en la Educación Ambiental (una revisión y una propuesta de clasificación).**
Nicolás Rubio
- 93** **Educación y naturaleza en España cien años atrás.**
Santos Casado

Presentación

EN la revista *Tarbiya* teníamos pendiente un número monográfico sobre Educación Ambiental (EA). En la actualidad ya existe una extensa bibliografía sobre este tema, aunque resulta paradójico que entre quienes escriben no dominen los profesores en activo que reflexionan sobre su quehacer o describen y proponen estrategias de enseñanza-aprendizaje desde su práctica, sino teóricos alejados de la enseñanza que nunca han llevado a la realidad propuestas o actividades de este tipo. Muchos de ellos incluso carentes de cultura ambiental de base científica y formación didáctica específica.

Desde estos ámbitos en vez de aclarar conceptos y proporcionar procedimientos que sean útiles al profesorado, se ha creado tal farragosidad y confusión teórico-filosófica, que se hace difícil tener claro que es lo que hay que hacer realmente para lograr una EA. Nosotros hemos pretendido dar la palabra a profesores que han reflexionado sobre la EA, analizan o describen actividades y realizan propuestas, siempre desde la óptica de su labor profesional.

A este respecto, el trabajo «Consideraciones sobre EA: sociedad, economía y medio ambiente», de Fernando Arroyo y Amparo Pérez, aporta un análisis realista de la problemática actual de la EA

desde el campo de las Ciencias Sociales, que intenta acotár el ámbito de actuación de la EA, liberándolo de tópicos, intereses o ficciones educativas tan al uso, de escasa utilidad formativa y nulo impacto sobre la defensa del Medio Ambiente.

Las relaciones entre Sociedad y Naturaleza y el análisis de modelos económicos, son también contenidos del trabajo. Finalmente se propone una EA que siempre tenga presentes factores sociodemográficos.

La asignatura de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, perteneciente al 2º curso del nuevo bachillerato LOGSE, se encuentra aún a la búsqueda de su identidad. Se discute la funcionalidad y adecuación de muchos de sus contenidos y es la que más problemas está produciendo para su desarrollo al profesorado del nivel. Es cuestionable que los alumnos tengan conocimientos previos suficientes para alcanzar el nivel de EA que pretenden alcanzar sus contenidos. Debido a sus características, se corre el riesgo que se conviertan en meros contenidos de aula, desconectados de la realidad.

En el «Análisis de la materia de Bachillerato Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente», Esteban, Durántez, Benayas y Pascual, describen el estudio realizado con profesores que imparten esta

asignatura. Sobre sus opiniones y problemas acerca de objetivos, contenidos, metodos y evaluación, aportan una base de reflexión y dan pautas para futuros trabajos al respecto.

La «Propuesta de unidad didáctica para la problemática ambiental urbana: una experiencia en el Bachillerato», es la primera de las dos colaboraciones que nos envían profesores de enseñanza secundaria mexicanos.

La autora, Blanca Susana Cruz, nos describe su práctica con alumnos de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Autónoma de Mexico, en relación con el deterioro ambiental de zonas urbanas y rurales. Organizado en forma de unidad didáctica, desarrolla un protocolo de actuación y aporta materia para la reflexión y datos sobre las actividades desarrolladas con sus alumnos. Por ello creemos que es un interesante modelo para todos aquellos que enseñan estos contenidos.

El trabajo de José Navarro «La Educación Ambiental: una visión sintética de los problemas ambientales y su relación con otras esferas del quehacer humano», también nos aporta una visión desde Mexico. En él se hace una reflexión teórico-crítica sobre la problemática ambiental, los peligros que se ciernen sobre el planeta, y como la toma de conciencia sobre su existencia ha llevado a legislaciones ambientalistas. Se acota la auténtica función de la EA, como contenido transversal, tanto dentro de la enseñanza formal como de la informal.

Aún siendo, como se ha dicho, un contenido transversal en la enseñanzas secundaria, algunas uni-

versidades han ofrecido una formación teórico práctica para los potenciales profesores de enseñanza secundaria. Javier Benayas describe la evolución de la EA en nuestro país hasta convertirse en una materia curricular en la universidad española y en concreto en la UAM, pionera en estas enseñanzas aún poco extendidas.

La Historia de la Ciencia en relación con la EA y la Ecología (para muchos la disciplina básica para desarrollarla) también tiene cabida en este monográfico. Sobre ello se trata en el trabajo de Santos Casado.

Finalmente en «Los trabajos de campo en la enseñanza de las Ciencias naturales y en la Educación Ambiental. Una revisión y una propuesta de clasificación», N. Rubio justifica la integración curricular de estas actividades, tanto en la enseñanza de las Ciencias Naturales como en la EA desarrollada a partir de aquella. También se hace una propuesta de clasificación de los trabajos de campo y otra de adecuación a las capacidades cognitivas de los alumnos (lo que por otra parte debería realizarse con todos los contenidos que se desarrollan en EA), ambas basadas en una reflexión sobre la amplia experiencia docente del autor en estas actividades.

Es nuestra intención, con este número monográfico aportar nuevos elementos de reflexión y datos aplicables a la práctica docente de nuestros profesores. Esperamos haberlo conseguido.

Nicolás Rubio
Compilador

Consideraciones sobre Educación Ambiental: Sociedad, Economía y Medio Ambiente

EN 1972, un año antes de la crisis petrolífera, se reunía en Estocolmo la Conferencia Mundial que estaba destinada a ser considerada como la partida de nacimiento del Medio Ambiente, la toma de conciencia universal de la actual problemática ambiental. Con independencia de que tal acontecimiento no fue más que la culminación de otra serie de reuniones que se venían produciendo desde unos años antes, normalmente se olvida y omite —de forma intencionada o no— el nombre bajo el que se realizó aquella emblemática reunión de principios de los setenta: *Conferencia Mundial sobre el Medio Humano*. Es decir, si aceptamos el carácter simbólico e inicial de la reunión de Estocolmo respecto al Medio Ambiente, hay que concluir que éste fue considerado, al menos en sus inicios, como un problema esencialmente humano, al que se llegaba como consecuencia de la evolución de la sociedad desarrollada del siglo XX y en el que el Hombre era el sujeto y el Medio natural el objeto.

Pues bien, desde esta perspectiva esencialmente social y humana con la que se abordaba el problema a principio de los setenta, nos encontramos hoy con diversos enfoques que priman el carácter natural, ecológico o tecnológico del Medio Ambiente, sosla-

Fernando Arroyo Ilera
Amparo Pérez Boldó

yando las implicaciones sociopolíticas y económicas que existen en el mismo, utilizando como coartada conceptos tales como interdisciplinariedad o transversalidad. Además, estas posturas son especialmente activas en lo referente a los programas de Educación Ambiental, como si se quisiera subrayar que las actitudes conservacionistas son cuestiones estéticas y técnicas y que sólo fomentando el conocimiento y el amor por la Naturaleza se podrá resolver el problema. Si a ello unimos el complejo panorama educativo en el que tales programas se producen, con elementos tales como procedimientos y actitudes; emociones y aflicciones, enseñanza activa y significativa, etc. fácilmente se comprenderá la sensación de desconcierto, preocupación y contradicción en el que se desenvuelve el estudio de los problemas ambientales.

Frente a ello, creemos llegado el momento en que es preciso esforzarse en la búsqueda de un modelo de interpretación global del Medio Ambiente, entendido como una realidad social, es decir el Medio Ambiente Humano en el sentido de la Conferencia de Estocolmo y no como un conjunto de técnicas y recetas conservacionistas, bastante inoperantes en la práctica, como se viene viendo en los

últimos años. Es más, pensamos que el giro que se produjo respecto al planteamiento inicial dado en dicha conferencia, y sobre todo de su dimensión educativa, estuvo determinado por intereses concretos que han pretendido hacer compatible la protección del Medio Ambiente con el mantenimiento de un determinado modelo de sociedad y desarrollo, al que se pretende exonerar de toda responsabilidad en la catástrofe ambiental. Estudiar los problemas del medio, como si de un repertorio aséptico de temas se tratara, sin apuntar la causa última y sin esbozar soluciones, es la mejor forma de mantener la situación dada y las conciencias tranquilas. Ello está muy en línea con la tendencia económica y política predominante en gran parte del mundo desarrollado y que ha sido dada en llamar neoliberalismo. Sospechamos se pretende algo parecido a lo que, respecto a otro tema paralelo, señalaba irónicamente Mark Twain, hace ya algunos años: «*Todo el mundo habla del tiempo, pero nadie hace nada al respecto*».

Vamos pues a abordar este tema desde los dos enfoques aludidos: el sentido y transcendencia de la educación ambiental en nuestros días y las desviaciones de las que está siendo objeto en su aplicación cotidiana; y el carácter esencialmente social y humano del Medio Ambiente y de su actual problemática mundial, para centrarnos, por último, en el que, a nuestro juicio, resulta el tema clave de la interpretación social del Medio Ambiente: las relaciones e interferencias entre población y recursos.

La Educación Ambiental como formación, conservación o coartada

Poco después de la Conferencia de Estocolmo y en el ámbito del Programa de las Naciones Unidas

para el Medio Ambiente (PNUMA) se desarrolló un Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), que primero en la Conferencia de Belgrado de 1975 y dos años después en Tbilisi, ésta bajo el patrocinio de la UNESCO, supuso el nacimiento oficial, a nivel mundial, de la Educación Ambiental.

En ambas conferencias y en las numerosas reuniones nacionales e internacionales posteriores, se configuró la necesidad de una Educación Ambiental concebida tanto como formación interdisciplinar y como educación global e integrada, que debía fomentar tanto el correcto conocimiento del medio como las actitudes respetuosas ante el mismo. Por eso, no se pretendía una nueva asignatura que añadir a los currículos escolares, sino un cuerpo transversal de conocimientos, procedimientos y actitudes que debería «impregnar» todo el sistema educativo. Y no sólo éste, sino que debería estar también presente, para ser realmente efectiva, en todos los medios de comunicación social.

Todo ello es un tema ya suficientemente conocido y generalmente aceptado. Pero en los últimos veinte años se han ido produciendo ciertas desviaciones respecto a los propósitos iniciales que pueden dar lugar a unos resultados diferentes a los inicialmente esperados. Así, en primer lugar, hay que considerar las posibles interferencias de otras tendencias educativas que se basan también en el ambiente como estrategia de aprendizaje. El medio que nos rodea, tanto el natural como el construido es la fuente de percepciones, sensaciones, imágenes, de conocimiento en una palabra de todo tipo y condición. Por eso, las nuevas tendencias educativas tratan de potenciar el contacto con el mismo, como escuela de aprendizaje. Esta *Didáctica Ambiental*, que en realidad nada tiene que ver con la auténtica

Educación Ambiental, ha influido en buena medida en los planteamientos de ésta, generando en numerosas ocasiones planteamientos mixtos, confusos y notablemente inoperantes. A este respecto conviene tener presente dos aspectos:

Primero los deseos de interdisciplinariedad que definen a la Educación Ambiental se refieren a aspectos conceptuales, a contenidos teóricos y prácticos, pero no a la dimensión metodológica. En la Educación Ambiental lo fundamental es el estudio, conocimiento y protección del Medio, es decir lo *ambiental* es lo sustantivo, aunque sintácticamente no sea así. Por el contrario, en las técnicas educativas que utilizan al medio como instrumento del aprendizaje ocurre todo lo contrario. Lo esencial es ese aprendizaje y lo ambiental el instrumento para lograrlo. De ahí que cualquier relación entre ambas formas de educación deban realizarse con suma prudencia, pues se están refiriendo a problemas y circunstancias muy diferentes.

En segundo lugar, la presunta similitud entre Educación y Didáctica Ambiental descansan en un error terminológico. Lo «ambiental» es, por definición, un término equívoco. En un caso, el que aquí más nos interesa, se refiere al medio natural y a sus posibilidades de correcto aprovechamiento y conservación por el hombre. Pero a la vez, el ambiente, en sentido amplio, es sinónimo de entorno, del medio que rodea a cada individuo. Y éste puede ser el social, el construido o el natural, pues ello resulta indiferente. No se trata pues de un simple equívoco terminológica sino, en ocasiones, de una auténtica contradicción, pues la auténtica Educación Ambiental lo que pretende es precisamente evidenciar la disyuntiva entre el medio natural y el cultural, lo que para su homónima, la didáctica ambiental, resulta secundario.

Además, junto a esta interferencia didáctica, es preciso tener en cuenta otros factores responsables de la indefinición de la Educación Ambiental. Tal es el caso de la interdisciplinariedad y de la transversalidad ya citadas, del conflicto entre valores y conocimientos o de la discusión sobre sus fines. Todo ello contribuye a que, en la actualidad, la Educación Ambiental se haya convertido en un conjunto de temas y actividades muchas veces inconexas de muy escasa utilidad educativa y nulo impacto sobre la defensa del Medio Ambiente.

En primer término, es necesario reflexionar y matizar la cuestión de la interdisciplinariedad. Desde Tbilisi, este es uno de los aspectos esenciales de la Educación Ambiental. Se pretendía con ello subrayar el carácter global de todo lo relativo al Medio Ambiente, independizándolo de las estructuras académicas convencionales. Por ello, pronto no pareció suficiente la interdisciplinariedad, que al fin y al cabo descansaba en la idea de contactos e influencias mutuas entre las disciplinas ya existentes, y se buscó otro término más moderno: la transversalidad, con la que se pretendía que la Educación Ambiental «impregnara» todas las disciplinas y conocimientos del currículo.

Sin negar la bondad de las intenciones de quienes así programaron la Educación Ambiental, habría que hacer algunas objeciones a estos planteamientos que se han ido produciendo a lo largo de los últimos años. Por un lado, el lícito deseo de huir del marco de las disciplinas convencionales acarrea el inconveniente de la indefinición conceptual en la que colocamos a este nuevo tipo de conocimientos ambientales, sobre todo teniendo en cuenta que, por su propio carácter, incluyen tanto a las Ciencias de la Naturaleza como a las Sociales. ¿Qué es lo sustantivo y definitorio de la Educación Ambiental?, ¿por qué una problemática

ambiental?, ¿cuando lo natural precede lógicamente a lo social y cuando ocurre al revés? Cada una de estas preguntas y otras similares tiene distinta respuesta según la formación intelectual y académica de quien la conteste. ¿Cuál es pues el conocimiento básico que, se supone, debe impregnar todo el sistema de enseñanza? Al no dejar explícita esta última respuesta se provoca que, en nombre de la transversalidad, cada disciplina se apropie de dichos conocimientos básicos y los identifique como propios.

Obsesionarse con la transversalidad supone, además, ignorar la estructura epistemológica de la ciencia y de las correspondientes disciplinas. Ni la una ni las otras son simplemente caprichos de corporaciones académicas, sino que resumen una forma de descubrir, interpretar o conocer el mundo configurada a lo largo de mucho tiempo. La única forma efectiva de la interdisciplinariedad es fijar los conceptos básicos de cada disciplina respecto al tema ambiental e intercambiarlos sin exclusivismo. A este respecto hay que tener presente que la integración de conocimientos ambientales de las ciencias naturales y de las sociales es difícil en principio en cuanto aquéllas estudian el «bien protegible» y éstas el «proceso destructor», lo que por su misma definición debe resultar antagónico. Por ello, a nuestro juicio, resulta más efectivo en la práctica desarrollar la dimensión ambiental existente en las distintas disciplinas convencionales, para ir creando así un auténtico cuerpo interdisciplinar que posteriormente pueda ser puesto en común.

Junto a los problemas de definición conceptual de la Educación Ambiental tenemos los metodológicos. Ya en Tbilisi se apuntó la necesidad de que éstos equilibraran la educación en valores y actitudes con los conocimientos y procedimientos. Con independencia de las reservas que puedan hacerse en la actua-

lidad sobre la educación actitudinal en general, y del riesgo moralizante que conllevan, en nuestro caso hay que añadir el problema aludido de la indefinición y dispersión de los conceptos ambientales y de su diferente consideración en las ciencias naturales y en las sociales. Con ello, la Educación Ambiental se reduce a veces a un conjunto de recetas de la más diversa naturaleza, muchas de ellas totalmente triviales, que conducen frecuentemente a la banalización educativa, uno de los problemas más graves de muchos currículos escolares de nuestros días.

Por último, es necesario una referencia a los fines formativos de la Educación Ambiental. En este sentido es evidente que pueden darse interpretaciones muy diferentes, algunas de ellas claramente comprometidas, en la práctica, con intereses que no se explicitan. A rasgos generales, y sin pretender ser exhaustivos, podemos diferenciar cuatro finalidades distintas en la mayoría de los programas de Educación Ambiental que, en ocasiones, pueden ser coincidentes, pero que otras veces resultan totalmente antagónicas. Así, tenemos por un lado la finalidad propiamente didáctica, ya citada, de educación en relación con el medio o el entorno personal. En este caso, como hemos dicho, lo que se busca es un aprendizaje más natural en el que lo ambiental es un simple instrumento de un proceso más amplio. Pero no creemos que esta finalidad pueda considerarse como auténtica Educación Ambiental, aunque la mayoría de las veces se presente como tal. Una segunda posición acentúa el carácter naturalista de la educación, buscando desarrollar el interés del alumno por el conocimiento del medio natural, de sus mecanismos, ciclos y particularidades, suponiendo que de ello se derivará una actitud conservacionista. La observación, el trabajo de campo, el contacto personal con la naturaleza, etc. son sus aportaciones más sig-

nificativas. Pero tampoco constituyen, en propiedad, prácticas y procedimientos puramente ambientales, en cuanto han sido los comunes, en todo tiempo, de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y de la Geografía. Una tercera finalidad de la Educación Ambiental es el conocimiento y denuncia de las prácticas destructivas de la sociedad contemporánea para, de esta forma, lograr la concienciación de los alumnos y el cambio de actitudes y comportamientos respecto al Medio Ambiente. Sería la finalidad más en consonancia con las tendencias «radicales» de algunas ciencias sociales. En último lugar se puede citar la finalidad contraria, aunque nunca se explicita como tal, la Educación Ambiental como coartada propagandística de los rectores del actual modelo de desarrollo para desviar así hacia el terreno educativo, la atención y preocupación de la sociedad sobre los efectos destructores de dicho modelo.

Frente a esta diversidad de fines, creemos que la perspectiva social de la Educación Ambiental debe dirigir su atención prioritaria al estudio del Medio en cuanto recurso —es decir, repertorio de capacidades y limitaciones, posibilidades y frenos— para la supervivencia, progreso y desarrollo socioeconómico de la Humanidad. Para ello es preciso lograr su conocimiento integral en primer término, denunciar los procesos que amenazan con destruir el patrimonio natural en segundo lugar, y cambiar las actitudes y los comportamientos de los individuos hacia el Medio Ambiente por último.

Perspectivas y posturas socioeconómicas sobre el Medio Ambiente

Ello nos lleva al tema capital que aquí nos inte-

resa: el estudio de las relaciones entre Sociedad y Naturaleza, de sus influencias mutuas y de las posibles consecuencias sobre nuestro futuro. Es lo que algunos autores, como Canter y Stringer (1978), definieron como el *paradigma ambiental*, bajo el cual se busca la explicación para la mayoría de fenómenos y procesos que caracterizan nuestra época, al igual que en otros tiempos se dieron también otras explicaciones globales basadas en la providencia, en la acunulación capitalista o en el comportamiento sexual. Este paradigma ambiental, o mejor explicación global de las relaciones del hombre con su medio, se reduce la mayoría de las veces a contestar unas preguntas muy sencillas: ¿qué relación existe entre el desarrollo y el progreso humano y el medio natural como recurso? ¿Cuál es la función más efectiva que ejerce el segundo sobre el primero: la de límite o la de potencia y posibilidad? Estas preguntas se desdoblan en otras cuestiones paralelas: ¿es posible un progreso ilimitado en un medio naturalmente limitado?, o si se quiere, ¿qué se entiende por recurso natural y por progreso?

A todo este conjunto de temas se puede contestar de forma muy diversa, según los intereses y la postura ideológica correspondiente, pero a grandes rasgos podemos resumir las respuestas en dos grandes grupos: las afirmativas y optimistas, para las que prevalece la dimensión del medio como potencialidad permanente e ilimitada para el desarrollo humano; y las negativas o pesimistas, para las que el desarrollo de la Humanidad debe tener en cuenta las limitaciones del medio y la necesidad de conservarlo y protegerlo. Fácilmente se comprenderá que en cualquiera de estas respuestas se encierra toda una filosofía sobre el pasado, el futuro y el presente de la Humanidad.

Las posturas optimistas son las más antiguas.

Desde sus orígenes, la Humanidad ha sido consciente de su dependencia del medio natural. La fortuna o la desgracia tenían, por lo general, una causalidad física. Hasta la Revolución Industrial el desarrollo económico era inexistente, en el sentido de lo que hoy entendemos por tal. La Naturaleza regía los comportamientos humanos, y estos se adaptaban a las posibilidades que ofrecía el medio. Cuando los límites naturales se superaban o los ciclos físicos se alteraban, los mecanismos de «retroacción negativa» restablecían la situación anterior: «el equilibrio homeoestático» (Wrigley, 1969: 44). En esta situación el medio era un *don natural* de posibilidades ilimitadas que marca y organiza la vida de los hombres. Durante siglos ese don es de carácter providencial, como ha quedado reflejado en los textos originarios de muchas religiones y en primitivas cosmogonías: «He aquí que os voy a llover pan desde el cielo, y saldrá el pueblo y recogerá su ración diaria cada día», puede leerse en la Biblia¹. Pero también era el sentir de la intelectualidad pagana de los tiempos antiguos. Este es asimismo el sentir de toda la Filosofía Natural del siglo XVIII, racionalista y laica, y del paisajismo y bucolismo propios de la misma centuria. También lo es, en consecuencia, de la Fisiocracia, cuya actitud de confiado optimismo hacia la Naturaleza, una especie de «providencialismo natural», queda patente en este texto del mismo Quesnay: «Que ni el soberano ni la nación pierdan de vista, en ningún momento, que la tierra es el único origen de riquezas y que la agricultura las multiplica»².

Pero la economía clásica convirtió sin más ese don en un *recurso*. Como tal, el medio, o mejor la tierra como durante mucho tiempo se denominó a

los recursos naturales, está a disposición y debe ser utilizada por el hombre para el fomento de la riqueza. Ya en Cicerón puede rastrearse el origen de esta idea: «Gozamos de los productos de llanuras y montañas, tenemos ríos y lagos, sembramos cereal, plantamos árboles, fertilizamos el suelo mediante los riegos, limitamos los ríos y enderezamos o desviamos su curso. Finalmente por medio de nuestras manos tratamos de crear un segundo mundo dentro del mundo de la naturaleza»³. Pero se mantiene el carácter gratuito, benéfico e ilimitado que como don providencial había tenido desde antiguo, iniciándose así una peculiar concepción de los bienes naturales como bienes libres que va a caracterizar el desarrollo económico durante casi dos siglos: «En la agricultura trabaja también la Naturaleza con el hombre, y aunque a ella nada le cueste su trabajo, el producto de éste tiene su valor peculiar, tanto como el del hombre que más cuesta»⁴. Es más, Adam Smith previene también las consecuencias que se derivan de la apropiación del factor tierra y de los demás bienes naturales y de las consecuencias que ello tiene en la formación de la «renta territorial», de tanta transcendencia teórica en los estudios clásicos: «Desde el momento en que las tierras de un país principian a reconocer el dominio o propiedad de señores particulares, estos, como todos los demás hombres, suelen desear coger donde nunca sembraron, exigiendo rentas aun por el producto natural y silvestre del terreno»⁵.

Sin embargo, es también con los estudios de los economistas clásicos cuando se aventuran las primeras hipótesis sobre el carácter necesariamente limita-

1 Éxodo, 16, 4.

2 Quesnay, *Máximas de gobierno económico*.

3 Cicerón: *De Natura deorum*, II, 60.

4 Adam Smith. *Consideraciones sobre las causas de la Riqueza de las Naciones*. II, 10.

5 *Ibidem*: 96.

do del crecimiento económico debido precisamente al carácter no reproducible, o moderadamente reproducible al menos, de la mayoría de los recursos naturales. El primero en apuntar estas limitaciones fue David Ricardo, cuya famosa *Ley de los Rendimientos decrecientes*, fue enunciada por su autor en los términos siguientes: «Si bien es probable que en las condiciones más favorables la potencia productiva es todavía mayor que la de la población, no seguirá siéndolo por mucho tiempo, pues siendo la tierra limitada en cantidad y distinta en calidad, a cada nueva dosis de capital empleada en ella, habrá una disminución en el tipo de producción, mientras que la potencia de población sigue siendo siempre la misma»⁶.

No obstante, van a ser dos autores posteriores a Ricardo, y en cierta medida influenciados por él: Thomas Robert Malthus y Stuart Mill, los que van a exponer con más rotundidad los inconvenientes, cuando no franca imposibilidad, de un crecimiento económico ilimitado. El primero aplicó las ideas de Ricardo al terreno demográfico, estableciendo por vez primera una relación entre producción y población. El aspecto esencial de su teoría, que luego analizaremos con más detalle, queda resumido en el siguiente párrafo: «Considerando aceptados mis postulados, afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre. La población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos tan sólo aumentan en progresión aritmética. Basta con poseer las más elementales nociones de números para poder apreciar la inmensa diferencia a favor de la primera de estas dos fuerzas»⁷. En el mismo sentido,

a mediados del siglo XIX, Stuart Mill expuso su teoría del «Estado Estacionario», que por la índole de sus preocupaciones y modernidad de planteamientos puede considerarse en rigor como el más importante antecedente de las actuales posturas conservacionistas: «¿Hacia que objeto definitivo camina la sociedad con sus progresos industriales? Cuando estos progresos cesen ¿en qué condiciones dejarán a la sociedad? Los economistas políticos tienen que haber visto, más o menos claramente, que el crecimiento de la riqueza no es ilimitado; que al final de lo que se llama «estado progresivo» se encuentra el «estado estacionario»; que los progresos que realiza la riqueza sólo pueden aplazar este estado y que cada paso que da aquella hacia adelante nos acerca más a tal estado»⁸.

Sin embargo, durante la mayor parte de los siglos XIX y XX las posturas predominantes fueron claramente optimistas, imbuidas de la idea de progreso como crecimiento ilimitado y acumulativo. El mismo marxismo presenta una posición ambigua al respecto, pues si por un lado denuncia ciertas situaciones de degradación ambiental, las atribuye más a los excesos y abusos de la industrialización capitalista que a razones de fondo como la fragilidad del medio o el agotamiento de recursos. Es más, como es sabido su postura inicial respecto al problema demográfico es claramente optimista y favorable al mismo. Por eso, durante muchos años se pensó que: «la Naturaleza no es una madre, en una plaza que hay que conquistar. Y su pasividad, que es a lo más que llega, tiene que ser vencida con paciencia e ingenio» (Urabayen, 1949: 379-380). Esta actitud se afianza tras la Crisis de 1929, cuando la depresión económica amenazaba con hipotecar las perspectivas de

6 David Ricardo. *Principios de Economía Política*, 70.

7 Th. R. Malthus: *Primer ensayo sobre población*.

8 John Stuart Mill. *Principios de Política Económica*.

crecimiento y desarrollo económico. Como es sabido, la superación de esa crisis se hizo según el modelo keynesiano, vigente a grandes rasgos hasta la década de los setenta. Partiendo del presupuesto básico de que la prosperidad depende de la inversión, Keynes afirmó que no hay nada automático en el funcionamiento de una economía de mercado, por lo que es preciso la intervención de los poderes públicos para fomentar o generar la inversión, promover el consumo y mantener el crecimiento. Para este triple objetivo es esencial recuperar el empleo y mantener una tasa elevada del mismo, con rentas salariales suficientes y riesgos sociales cubiertos. Con ello se busca la estabilidad del consumo para favorecer la continuidad de la demanda, impidiendo la formación de stocks sin posible salida, el gran problema de 1929. Pero además, para favorecer la inversión privada hace falta que las rentas del capital sean también altas. Como los salarios debían ser elevados y los precios bajos, para mantener alta la capacidad de consumo de la sociedad, el único remedio fue desviar hacia las materias primas, energía y recursos naturales, provenientes en buena medida de países del Tercer Mundo, los costes de la recuperación y estabilidad de las economías industriales. Así se generó, ya tras la recuperación de la Segunda Guerra Mundial un modelo socioeconómico que a grandes rasgos puede encuadrarse en los siguientes parámetros:

- Concentración capitalista para facilitar la inversión: élites rectoras, multinacionales, etc.
- Cultura de masas, consumismo, Seguridad Social universal, estandarización de la producción para favorecer el consumo. publicidad, etc.
- Sacralización del mercado, monetarismo.
- Bajos costes de materias naturales y de las importaciones de Países Subdesarrollados para aba-

rar así el producto final y posibilitar tanto la concentración del capital como el consumismo.

Es decir, los paganos del llamado Estado de Bienestar, al menos en su formulación originaria, fueron precisamente el Medio Ambiente y el Subdesarrollo. Por eso afirmaba el mismo Keynes en 1947: «*La avaricia, la usura y la precaución deben ser nuestros ídolos por un poco más de tiempo todavía*».

Dicha situación era vista así por E. J. Mishan, uno de los primeros críticos de la misma, en 1968, cuando empezaba a anunciarse su fin: «*Libre comercio, libre competencia, desarrollo económico sostenido, libre movimiento de las personas... estas fueron, para Gran Bretaña y Norteamérica, por lo menos, las aspiraciones económicas dominantes en el siglo XIX... hasta el término de la Segunda Guerra Mundial... pudo divisarse el aspecto de las cosas que iban a venir... 1) una expansión sin precedentes de la especie humana con unas consecuencias ecológicas que tan sólo comenzamos a percibir; 2) la velocidad creciente del progreso tecnológico...; y 3) la oleada de opulencia de Occidente de la posguerra.*» (Mishan, 1968: 12).

Es en 1973, con la llamada Guerra del Petróleo cuando se considera que el desarrollo económico, y sobre todo la cuestión de sus limitaciones en relación con el medio natural, entra en una nueva fase de interpretación y crítica. Evidentemente la crisis petrolífera vino precedida de un periodo de inestabilidad desde mediados de la década de los sesenta por lo menos, pero no podemos ignorar el carácter simbólico, aparte sus efectos objetivos, que tuvo el hecho de que fuera a causa de una guerra en el Tercer Mundo y con una energía como arma y pretexto como se puso de manifiesto el contrasentido de un modelo económico que hacía descansar su prosperidad precisamente sobre el deterioro del Medio Am-

biente y la pobreza del Tercer Mundo. Es en esta situación cuando se empiezan a generalizar las críticas al sistema y se empieza a poner de manifiesto que la Naturaleza no es ni un don ni un recurso, tal como se la venía considerando, sino un grave problema sino se intervenía a tiempo. Se desarrolla la idea del necesario equilibrio entre lo natural y lo cultural y se comienza la búsqueda de otros modelos alternativos, como el expuesto por Schumacher en una obra ya clásica: «*El hombre no se siente parte de la Naturaleza sino más bien como una fuerza externa destinada a dominarla y conquistarla. Aún habla de una batalla contra la Naturaleza olvidándose que, en caso de ganar, se encontraría él mismo en el bando perdedor.*» (Schumacher, 1987: 13-19). De ahí la imperiosa necesidad de «hacer la paz con la Naturaleza» que además del título de una famosa obra se convirtió pronto en un lema reivindicativo. Más gráfico es, si cabe, el símil utilizado por Boulding y Heilbroner que resumen el cambio de actitud necesario para afrontar el tercer milenio en el paso de una economía de *cow-boy* a la del *astronauta*, es decir, la del vaquero de pobres métodos y horizontes ilimitados a la del piloto espacial de altísima tecnología en el estrecho ámbito de una cápsula espacial. En efecto, nuestro planeta se asemeja cada vez más a ese *navío espacial Tierra* que a las llanuras del Middle West.

Esta situación va a dar lugar a una dura controversia entre los partidarios de las opciones pesimistas y ambientalistas, para los que es necesario una intervención drástica a fin de corregir la situación descrita y, sobre todo, los problemas inmediatos; y los optimistas o economicistas, para los que es posible el crecimiento en similares términos a los concebidos hasta la fecha. Entre aquéllos, las primeras posturas son las más moderadas y pretenden evaluar

los costes ambientales generados por el crecimiento económico, pero sin alterar los principios esenciales de la economía de mercado. Así, Samuelson y Tinbergen denuncian la utilización del PIB como único indicador del desarrollo y proponen sustituirlo por lo que denominan el BEN (índice de Bienestar Económico Neto), resultado de restar al PIB las externalidades y deseconomías generadas en el proceso económico. En el mismo sentido, Saint Marc (1972) acuñó el término *Bienestar* como objetivo de desarrollo frente a los del simple crecimiento. Dicho objetivo se mide no sólo con parámetros cuantitativos sino mediante la suma del *nivel*, la *calidad* y el *medio ambiente*, entre otros. En definitiva todos ello tratan de internalizar los costes ambientales del crecimiento económico, con lo que éste ya no resulta tan rentable, y tratan de evaluar el desarrollo en términos de calidad, forma de vida y bienestar y no sólo de cantidad y nivel.

Pero estas posiciones tuvieron que competir con las posturas del capitalismo más radical (Rostow, Colin Clark, Schumpeter, etc.) para quienes las leyes económicas, singularmente las del mercado, son tan naturales como las del medio, por lo que si no se interfiere en su funcionamiento, se logrará al final la corrección de los desequilibrios coyunturales que se observan en nuestros días y que, a su juicio, está provocando una alarma excesiva. Todo lo más se requiere una intervención sobre la fecundidad humana a fin de reducir el excesivo crecimiento demográfico de los países subdesarrollados para permitir que estos alcancen las posibilidades del despegue económico.

A partir de 1972, las previsiones pesimistas contaron con un conjunto de estudios prospectivos, encargados por el Club de Roma, sobre las posibilidades reales de un crecimiento ilimitado en un mun-

do naturalmente limitado. El primero y más famoso de estos informes, el realizado por Meadows y Forrester, tuvo gran repercusión por manejar cinco variables básicas: *población, recursos, contaminación, alimentos y capital*, cuyos distintos modelos de interacción se inferían gracias a la utilización de instrumentos informáticos muy potentes para la época. En 1974 se realizó otro informe de características similares (Mesarovic y Pestel), y otro más dos años después, a cargo Tinbergen, cuyas conclusiones fueron más matizadas. Por último en 1992, al cumplirse los veinte años de la publicación del Informe Meadows, sus autores reafirmaron sus planteamientos iniciales en los siguientes términos:

«Aquí están las tres conclusiones resumidas que escribimos en 1972...:

1. Si las actuales tendencias de crecimiento... continúan sin modificaciones, los límites de crecimiento en nuestro planeta se alcanzarán en algún momento dentro de los próximos cien años. El resultado más probable será una declinación súbita e incontrolable tanto de la población como de la capacidad industrial.

2. Es posible alterar estas tendencias de crecimiento y establecer unas condiciones de estabilidad económica y ecológica... El estado de equilibrio global puede ser diseñado de tal forma que las necesidades materiales básicas de cada persona... sean satisfechas...

3. Si la población del mundo decidiera encaminarse en este segundo sentido... cuando antes inicie esfuerzos para lograrlo, mayores serán sus posibilidades de éxito». (Meadows y Randers. 1992: 19-23).

Aparte de la celebración del vigésimo aniversario de la publicación de la original, este «segundo informe Meadows», como pronto se le empezó a conocer tenía también como objetivo ponderar las

prospecciones de 1972, de cara a la próxima centuria, como se dice en el siguiente párrafo:

«La producción de alimentos en todas las partes el Tercer Mundo ha crecido en forma considerable en los últimos veinte años. En muchas partes se ha duplicado o triplicado. Pero debido al rápido crecimiento de la población, la producción de alimento por persona ha mejorado escasamente, y en África ha decrecido en forma continuada... Ello supone una doble tragedia. La primera es una tragedia humana. Un logro agrícola, un tremendo incremento en la producción de alimentos fue absorbido no en alimentar más a la población hambrienta, sino en alimentar a más población con hambre. La segunda tragedia es del medio ambiente. El incremento en la producción de alimentos fue a costa de la tierra, y ese coste hará que los incrementos productivos sean más difíciles. Debido a la trampa población-pobreza, un éxito agrícola se ha convertido básicamente en más desierto y más gente.» (Meadows y Randers. 1992: 69).

Sin embargo la contundencia de estos razonamientos no han sido suficientes para decantar la discusión en un determinado sentido. Las posturas neoliberales, espoleadas por el éxito obtenido por ciertas fórmulas de las mismas en los programas de crecimiento económico de los países desarrollados, contrargumenta subrayando las capacidades de la libre iniciativa. Para Mas-Colell (1994), que acusa a Meadows de haber caído en lo que él llama «la falacia exponencial», no existen límites naturales, en estricto sentido, al crecimiento económico, pues cuando se agote un recurso será sustituido por otro, y así teóricamente hasta el infinito. Para dicho autor, el auténtico recurso natural es el conocimiento y la capacidad humana para aprovechar las distintas posibilidades que el medio ofrece al hombre, por lo

que resulta impropio hablar de límites a la creatividad humana, como ha demostrado suficientemente el desarrollo histórico.

No obstante, la polémica no se cierra con la confrontación de los argumentos aludidos. Es preciso referirse a otras dos posiciones críticas, al menos, respecto a las posibilidades de un crecimiento ilimitado. La primera es la que tiene su arranque en el llamado «Informe Bruntland», en 1984, de la entonces primera ministra del Gobierno Noruego. Dicho informe consagra y difunde el término *desarrollo sostenible*, que se presenta como un compromiso entre ambas posturas, pues pretende «satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». En síntesis, esta postura quiere hacer compatibles los principios contradictorios de las tesis antes citadas: por un lado asegurar el desarrollo económico como única forma de hacer frente a la pobreza y al subdesarrollo, pero por otro hacerlo de forma que se mantenga al menos el mismo nivel ambiental de la actualidad. Es pues un sistema contra los excesos de los modelos de desarrollo conocidos, más que contra los propios modelos en sí, pues como dice Georgescu-Roegen: «Y todo lo que el hombre ha hecho en los últimos doscientos años lo coloca en la posición de un fantástico derrochador. No hay duda alguna al respecto: todo uso de los recursos naturales para satisfacer necesidades no vitales significa una menor cantidad de vida en el futuro.» (Georgescu-Roegen. 1971: 21). Junto a ello, es preciso citar otras muchas posiciones ambientales que han elaborado otros modelos, de corte más o menos radical, para solucionar los problemas del medio: *ecodesarrollo*, *ecofeminismo*, *ecología profunda*, etc. modelos todos ellos que descansan en diferentes concepciones globales de Naturaleza y de la

Sociedad, razón por la que algunos autores los han definido como *ecofilosofías*. (Bellver, 1997: 251).

Por último, las más recientes formulaciones de las posiciones ambientalistas, protagonizadas por el mismo Georgescu-Roegen, por Daly y por otros autores, han realizado un notable esfuerzo teórico inspirándose en la segunda ley de la Termodinámica, en lo que se viene denominando *Termoeconomía* o *economía ecológica* y cuyos caracteres básicos se resumen en el siguiente párrafo: «La Tierra se aproxima a un sistema abierto en estado estable, abierto como lo hacen los organismos ¿Por qué no también nuestra economía, al menos en sus dimensiones físicas de cuerpos y artefactos? El economista olvidó, hace ya mucho tiempo, las dimensiones físicas y centró su atención en el valor. Pero que la riqueza se mida en unidades de valor no anula sus dimensiones físicas. Los economistas pueden seguir llevando al máximo el valor, y éste bien podría crecer indefinidamente, pero la masa física a la que es inherente el estacionario valor se debe conformar a un estado y las restricciones de la constancia física al crecimiento del valor serán severas y se tienen que respetar... Es una paradoja que la economía del crecimiento haya sido al mismo tiempo demasiado materialista e insuficientemente materialista; al ignorar los medios últimos y las leyes de la termodinámica ha sido lo segundo, al ignorar el Fin Último y la ética ha sido lo primero.» (Daly. 1989: 17). Es decir, el actual modelo de desarrollo acumulativo está acelerando el proceso de degradación ambiental de carácter irreversible.

Resumiendo, existe una evidente discusión ambiental que descansa en diferentes perspectivas ideológicas, filosóficas y políticas. El Medio Ambiente no es pues susceptible tan sólo de un enfoque cientifista, neutral y verdadero como pretendían los

positivistas del siglo XIX respecto del conocimiento científico y tratan de decir algunos autores y políticos de nuestros días. Como tema candente y esencial de nuestra época está afectado por la lucha de intereses y compromisos de la misma. Por ello, tampoco podemos tener, en consecuencia, una Educación Ambiental neutral y naturalista. Cuando se habla de actitudes y valores en el tema ambiental se está hablando de compromiso con una determinada postura respecto al problema global del Medio Ambiente, que es su compatibilidad o no con los actuales modelos de crecimiento y desarrollo. Y si se niega ese compromiso es porque ya se ha optado por una de esas posturas, aunque sea subliminalmente.

Esta discusión aparece muy clara en el tema demográfico. Tema ambiental y social a la vez, sobre el que, por razones obvias, se da un notable conflicto de intereses y enfoques ideológicos contrapuestos.

Población, recursos y Medio Ambiente

El tema de población y recursos tiene un especial significado ambiental. En primer lugar porque la sociedad humana es el más claro e inmediato ejemplo de una especie natural transformada por la cultura. Es decir, la acción del hombre sobre el medio natural empieza sobre sí mismo, sobre su propia colectividad, una especie de autotransformación. A través de la historia demográfica es posible seguir todo el proceso de culturización del medio, sus ventajas, inconvenientes y perspectivas. En segundo lugar, porque tanto en el terreno ambiental, como en el social o económico, el hombre, la sociedad o la población, se encuentran en el principio y en el fin

del proceso de cambio, como motor y consecuencia del mismo, por lo que las implicaciones y dificultades metodológicas van a ser parejas a las ideológicas.

De esta forma, el tema demográfico se nos presenta como intermedio en la disyuntiva desarrollo-medio ambiente que constituye la base de esta reflexión. Por una parte la población interactúa con el desarrollo económico mediante mecanismos incitadores o retardadores de doble sentido. Por otro lado el crecimiento demográfico se relaciona directamente con el uso y agotamiento de los recursos, con la capacidad productiva de la tierra y, en definitiva, con la conservación del Medio Ambiente. Por eso no debe extrañar que respecto a la población y el crecimiento demográfico se puedan observar las mismas posturas optimistas y pesimistas que hemos analizado en el apartado anterior: por un lado malthusianos y neomalthusianos partidarios del control del crecimiento, por otro marxistas ortodoxos y providencialistas más o menos declarados que defienden todo lo contrario.

En términos simples, el problema puede esbozarse en los siguientes términos. A finales de la presente centuria la población mundial gira en torno a los 5.600 millones de personas. Para dentro de cincuenta o sesenta años esa cifra puede haberse convertido en 9.000 millones, en el caso más favorable, lo cual supondría el techo del crecimiento, o por el contrario alcanzar los 12.500 h., en los casos más pesimistas, para seguir creciendo hasta los 20.000 millones, un siglo más tarde. Entre ambas hipótesis pueden hacerse las prospecciones y conjeturas que se quiera, según la metodología, ideología y convicciones respectivas. Pero el problema estriba en saber si es ello posible, y en caso afirmativo cómo puede afectar a los recursos y al Medio Ambiente. Los optimistas, que no son partidarios de ninguna

solución de carácter demográfico, optan por la proyección más baja, lo cual supone escasos costes ambientales. Los pesimistas, todo lo contrario, lo que proporciona una visión casi apocalíptica. Es decir, cada postura elige las hipótesis estadísticas que le son más favorables y sobre ellas construyen el modelo interpretativo correspondiente.

Si el análisis prospectivo resulta sesgado en la mayoría de los casos, debemos recurrir a la visión retrospectiva cuyos resultados no ofrecen lugar a dudas. El crecimiento demográfico es una situación extraordinaria en la historia de la población, que se da, todo lo más, en los últimos doscientos años y que por su propia naturaleza no puede mantenerse indefinidamente. La población humana, como cualquier otra especie de seres vivos, ha estado sometida durante siglos a unos mecanismos de control naturales que mantenían una densidad equilibrada, *equilibrio homeoestático*, con respecto al medio y sus recursos. Cualquier alteración de dicho equilibrio desencadenaba una fase de *retroacción negativa* que, en pocos años, restablecía la situación previa (Wrigley, 1972). Eso determina una evolución demográfica de muy lento crecimiento, cuando no estancamiento, que alternaba los avances y retrocesos, dando lugar a un perfil gráfico característico de dientes de sierra, y en la que periódicamente se producían, como si de una auténtica explosión se tratase, grandes mortandades extraordinarias que arruinan el escaso margen poblacional que había podido irse acumulando.

En la Europa de finales del XVIII y del XIX, la ruptura de esa situación es producto de los cambios que se producen con la Revolución Industrial. En efecto, ésta supone, en el terreno demográfico, romper los frenos para el crecimiento que, en forma de retroacción negativa, habían mantenido el equilibrio

homeoestático y el estancamiento: mejora de la medicina y de la cirugía, desarrollo de la higiene y de la medicina preventiva, control de las enfermedades y de la mortalidad, mayor producción de alimentos y lucha contra el hambre, nuevo sistema productivo, etc. Todas estas invenciones e innovaciones no son más que «perturbaciones» de una situación natural de equilibrio a la que había estado sometida la población europea desde muchos siglos atrás. Pero esas innovaciones rupturistas no se dieron solas, junto a ellas las invenciones técnicas e industriales propiamente dichas, la mejora de la producción, otra forma de hábitat, nuevos mecanismos de circulación, etc., todo aquello en fin que consideramos como propio de la sociedad contemporánea, lo que supone un cambio de mentalidades y no sólo de comportamientos. Es esa nueva mentalidad la que restablece el equilibrio demográfico. El descenso de la mortalidad posibilita el de la natalidad y, a la vez, la disminución de la mortalidad infantil permite que la mayoría de los hijos lleguen a la edad adulta; se mejoran los mecanismos para el control de la fecundidad a la vez que el mayor nivel cultural facilita su utilización, junto a otro concepto de la educación, del bienestar y de la calidad de vida, etc. Todo ello hace que, pocas décadas después que se produjera el descenso de la mortalidad y la desaparición de las grandes mortandades, lo que había generado una fase de fuerte crecimiento natural al mantenerse alta la natalidad, ésta empezara también a descender en busca del reequilibrio demográfico.

Este es el modelo clásico de transición demográfica tal como se produjo y ha sido estudiado, con todas las variantes locales, en el caso europeo. Durante años se interpretó que éste era el único modelo de transición y modernización demográfica posible, por el que deberían ir pasando, con sus

peculiaridades locales, todos los países que fueran modernizando sus estructuras sociales y económicas. Así, varios autores (Rostow, Colin Clark) interpretaron la aceleración del crecimiento demográfico que se experimenta a partir de 1950 como una consecuencia del inicio de ese proceso de transición demográfica en los países del Tercer Mundo según éstos iban accediendo a su independencia, una necesidad más de su modernización socioeconómica que terminaría desacelerándose tras haber servido de motor al desarrollo económico, como ocurrió en el caso europeo. Pero pronto se vio que el fenómeno era muy diferente, pues ni las circunstancias, ni el desencadenante, ni las consecuencias eran comparables.

Así, pronto se comprendió que ambos procesos, la transición demográfica de las poblaciones europeas a lo largo del siglo XIX y la explosión demográfica en el Tercer Mundo tras la Segunda Guerra Mundial, respondían a distintas causas. El primer caso fue un fenómeno endógeno, consecuencia de la evolución socioeconómica de las mismas sociedades en las que se producía, por eso iba acompañado de transformaciones técnicas y económicas y, sobre todo, con el paulatino cambio de mentalidad de las gentes para asumir todas las consecuencias del proceso; por el contrario, en el caso de los países subdesarrollados, el crecimiento población es un proceso importado, de carácter casi exclusivamente exógeno, consecuencia de la sociedad dual del Tercer Mundo. Según esto se producen importación y aplicación de técnicas concretas de lucha contra la enfermedad y mejora de la alimentación y de la higiene (vacunas, importación de excedentes cerealísticos, etc.), lo que supone una rápida disminución de las tasas de mortalidad, pero sin casi cambios en las estructuras productivas ni en las men-

talidades sociales. Con ello los ritmos difieren notablemente de los del modelo originario, con lo que la experiencia europea es, de hecho, inaplicable.

Tres son las diferencias sustanciales que se puede observar de la simple comparación de los datos de ambas situaciones demográficas:

En primer lugar, la *rapidez* con la que se produce el descenso de la mortalidad, lógica consecuencia de su carácter exógeno, lo que ha permitido evitar las fases de descubrimiento y experimentación de las innovaciones correspondientes. Así, en el caso europeo, la primera fase de la transición demográfica se prolongó durante más de medio siglo. Por el contrario en los países del Tercer Mundo, afectados de la llamada «explosión demográfica», el fenómeno se desencadena en la década de los cincuenta y alcanza niveles elevados unos años después coincidiendo con las correspondientes independencias.

En segundo lugar, la *magnitud* e intensidad de los índices de crecimiento, también muy superiores a los del caso europeo de hace un siglo, que rara vez alcanzó valores del 1,5 ó 2% de crecimiento anual, mientras que en la actualidad son bastante corrientes crecimientos entre 2,5-3%, que en determinadas circunstancias, como zonas de inmigración, ciudades, «frentes pioneros» pueden alcanzar valores de hasta un 4%.

Por último, la *extensión* del fenómeno, que en la actualidad afecta a mucha más población de la que se vio afectada por el crecimiento histórico de las poblaciones europeas. Ello hace que las cifras brutas de aumento de la población sean también más elevadas y, sobre todo, al ser más extensa la zona afectada resulten más difíciles los movimientos migratorios que ayudarían a paliar las consecuencias negativas.

Tampoco las consecuencias son las mismas, lo que evidencia que, en la actualidad, el fenómeno población-sociedad-recursos presenta una estructura dual. Como hace ya algún tiempo expresara Sauvy, el dilema demográfico de nuestro tiempo se encierra en una disyuntiva: «*crecer o envejecer*». Así, en los países desarrollados, es decir los que atravesaron el proceso de transición demográfica hace ya algunas décadas, los problemas se derivan de la creciente y progresiva vejez de la población: crisis de los sistemas de jubilación y pensiones, aumento gastos de enfermedad, falta de equipamiento y atención para la tercera edad y otros problemas de infraestructura. Pero, además es cada vez más evidente el desarrollo de tendencias conservadoras propias de las generaciones maduras, que son las predominantes, frente a una preocupante falta de capacidad de renovación ideológica, característica de la juventud, al ser ésta de efectivos cada vez más exiguos. Ello da lugar a fenómenos sociales totalmente nuevos, que comienzan a ser graves problemas de la sociedad urbana e industrial: marginación juvenil, drogadicción, tribus urbanas, involucionismo, etc.

Por el contrario en los países subdesarrollados, con un crecimiento próximo o superior al 2%, nos encontramos con un repertorio de consecuencias de signo contrario, aunque igualmente graves, como la descapitalización económica de las posibilidades de desarrollo, pues toda la capacidad de crecimiento se dedica a cubrir las nuevas necesidades generadas por el aumento de la población. Con ello se da una situación de desnutrición crónica, en amplias capas de la población, el mantenimiento de las desigualdades socioeconómicas y una permanente tendencia a la inflación.

Ambos tipos de crecimiento y evolución demográfica, que se corresponden con los dos siste-

mas socioeconómico de nuestro mundo, tienen igualmente efectos preocupantes para el medio ambiente. En los países desarrollados el problema estriba en como mantener y aumentar la demanda con poblaciones estancadas y envejecidas. La solución consiste en generar un consumo creciente en cada individuo que, superados ciertos límites, se convierte en auténtico derroche, con efectos muy negativos tanto por el consumo de materias primas como por la generación de residuos que supone. En los países subdesarrollados el problema es el contrario. El fuerte crecimiento demográfico impide mejorar la capacidad de consumo de los individuos. Todo el desarrollo económico, y sus correspondientes efectos sobre el medio: agotamiento de recursos y contaminación por residuos, se absorbe en mantener el mismo nivel de indigencia de una población cada vez más numerosa.

Además, la complejidad del crecimiento demográfico y de sus consecuencias ambientales van más allá de las que caracterizan a los dos sistemas citados. Es preciso así tener presente las diferencias existentes entre crecimiento y densidad. Salvo contadas excepciones, como el sureste asiático, las poblaciones que crecen en la actualidad tienen escasa densidad demográfica y cuentan con pobres efectivos, todo lo contrario que en las zonas más pobladas del mundo desarrollado, con bajos índices de crecimiento en la actualidad, pero que tuvieron sus fases de crecimiento en el pasado. La otra diferencia, más bien contradicción, es la no complementariedad entre crecimiento natural y movimientos migratorios. En buena lógica, el diferencial vegetativo de la población mundial, con situaciones tan diferentes como las analizadas, debería compensarse, al menos en parte, con un transvase migratorio. Pero, como es sabido, ello no ocurre así por las prohibiciones lega-

les, cada vez más estrictas, que van configurando un mundo en dos estancos totalmente cerrados.

Estos son, a nuestro juicio, las bases del problema. Teniendo presente las diferencias y argumentaciones vistas, y también las perspectivas más inmediatas del crecimiento demográfico y de sus impactos ambientales, se han elaborado varios modelos interpretativos que suponen tomas de posturas y auténticas cosmovisiones interpretativas de la realidad humana y de su futuro. Como decíamos anteriormente también aquí se enfrentan las posiciones optimistas y las pesimistas.

El modelo Malthus y sus críticas

El primero de estos modelos, y tal vez el más conocido por la simplicidad de su argumentación y por las numerosas críticas de las que ha sido objeto desde su enunciado en 1798 es el de Malthus que descansa, como es sabido, en una disyuntiva básica: Mientras los recursos crecen aritméticamente, lo que en la representación gráfica da una curva lineal, la población lo hace geométricamente, lo que tiene una representación exponencial. Ello llevaría, según sus cálculos, a la total destrucción del medio y de los recursos en poco más de siglo y medio. Al no ocurrir afortunadamente esta sombría profecía se desencadenó un rosario de críticas respecto a la teoría maltusiana en su formulación originaria y literal que no han tenido en cuenta, salvo contadas excepciones, las bases teóricas de la argumentación.

Estas, como ya dijimos, están directamente relacionadas con el sentir de ciertos economistas clásicos, Ricardo y Mill sobre todo, respecto al carácter necesariamente limitado del crecimiento, aunque ninguno estableciera fecha fija para ello. Si Malthus si

lo hace es porque comete dos errores básicos de interpretación relacionados entre sí. El primero es no tener en cuenta que la población, además de factor de consumo lo es también de producción, lo cual distorsiona el cálculo final, pues está confundiendo exponencial con limitación. El hecho de que la población creciera exponencialmente no quiere decir que se estableciera un límite fijo para el crecimiento de los recursos. Estos también podrían crecer al mismo ritmo si se dieran otros factores favorables para ello, muy especialmente la capacidad humana de invención y creatividad.

Con ello se relaciona el otro error básico de teoría maltusiana: el concepto de recurso que maneja Malthus. Para éste, se trata de una capacidad natural dada y determinada, cuyos rendimientos van mejorando progresivamente pero con las limitaciones de su propia naturaleza, explicitadas en su momento por Ricardo. No tiene en cuenta la idea más abierta y dinámica de que es el hombre y no la naturaleza quien posibilita el aprovechamiento de las capacidades del medio venciendo permanentemente las limitaciones del mismo. De esta forma, a lo largo del siglo XIX, cuando debían haberse dado las limitaciones del modelo maltusiano, se dio todo lo contrario: un crecimiento exponencial de los recursos a la vez que de la población.

El modelo marxista y su evolución

Frente a esta postura, el marxismo mantuvo desde sus orígenes una posición totalmente diferente, pero más como crítica al sistema capitalista que como reflexión sobre el tema de la población y de los recursos. Así, para el mismo Marx, el crecimiento demográfico es deseable en cuanto favorece la

evolución histórica al poner de manifiesto las contradicciones del sistema capitalista, por lo que admitir el control de la natalidad como medida de desarrollo económico es una forma de adaptarse a dicho sistema y retrasar su evolución hacia una sociedad igualitaria.

Para el marxismo ortodoxo, el hombre es más productor que consumidor, de ahí que el crecimiento demográfico sea condición indispensable para el desarrollo económico y no un freno del mismo como pretenden las posturas liberales. La miseria y el hambre no son pues consecuencia del aumento de la población sino del sistema de enajenación de plusvalías que se detraen, en beneficio privado, de quien detenta el capital, por lo que ni este ni los recursos pueden crecer en la misma medida que la mano de obra. Este razonamiento teórico se aplica tanto a nivel mundial, entre desarrollo y subdesarrollo, como de cualquier otra sociedad, entre ricos y pobres.

Fieles a este planteamiento, sobre todo en el terreno internacional, los países del llamado socialismo real negaron cualquier validez a las llamadas «inversiones demográficas», defendidas por los países capitalistas desarrollados, entendiendo por tal las realizadas con el objetivo de reducir la natalidad y con la finalidad de mejorar el crecimiento y el reparto de la riqueza. Por su lado, opusieron a este modelo de desarrollo otro basado en la «inversión-trabajo» que pretendía, mediante la intensificación de la mano de obra, reducir el déficit de capital propio del bajo grado de desarrollo. Esta fue defendida en la Conferencia de Bucarest por el viceministro chino de Salud, Huang-Chu-Tse, de manera un tanto paradójica, pues a la vez se generalizaban en su país duras medidas de restricción de los nacimientos, poniendo de manifiesto una contradicción latente entre la teoría marxista y su prác-

tica política. Ya unos años antes, en la Conferencia de Belgrado de 1965, y dentro de la distensión característica de los sesenta, se llegó a un cierto nivel de compromiso entre ambas posturas. Ulanis, representante soviético, aceptó la posible utilidad de las inversiones demográficas en países subdesarrollados como paso previo a la transformación de la estructura socioeconómica. Pero pronto la polémica demográfica entre capitalismo y socialismo quedó superada por la de equilibrio entre desarrollo y recurso que enfrentó a los países desarrollados con los del Tercer Mundo, que por su lado recelaban de las políticas demográficas de control de la fecundidad a las que veían como una posible hipoteca de su desarrollo futuro. De esta forma, las políticas de desarrollo económico basadas tanto en las inversiones demográficas como en la inversión-trabajo produjeron por sí solas muy pobres resultados y llevaron a un callejón sin salida que obligó a replantear las mismas bases del modelo.

El modelo Meadows y el agotamiento de los recursos

Ya en 1972, el primer informe del Club de Roma, puso de manifiesto que el problema del crecimiento demográfico no estribaba en el agotamiento de los alimentos, como venían repitiendo los partidarios de Malthus desde hacia siglo y medio, sino en el de los recursos y en las capacidades del medio para generarlos. Por eso se manejaron otras variables, además de las de población y alimentos, y se construyó un modelo global, con varios escenarios, en el que se partía de una base incuestionable: todos los recursos naturales están limitados, excepto la energía solar. Luego la tecnología podrá ampliar o

amortiguar esos límites pero nunca superarlos. De esta forma, si el error básico de Malthus fue confundir exponencial con limitado —es decir, el hecho de que la población creciera exponencialmente no quiere decir necesariamente que eso marcará un límite determinado— se corre el riesgo ahora de caer en el error contrario: confundir exponencial con ilimitado.

Pero es en el llamado segundo informe Meadows, en realidad una reflexión escrita por sus autores en el vigésimo aniversario del primer informe propiamente dicho, donde se pone de manifiesto las características de este modelo. Entre 1970 y 1990 la población mundial experimentó un crecimiento del 1,9% anual, pasando de 3.600 a 5.300 millones de habitantes. De lo que se trata es de saber como ha repercutido ello en el consumo y la producción general de una serie de sectores significativos y que incidencia ha podido tener sobre el medio. Así, similares porcentajes de crecimiento ha experimentado el consumo anual de petróleo en barriles (un 1,7%), y la producción de basura de los países de la OCDE (1,6%). Lo que puede facilitar la idea de cierta contención del consumo de los países desarrollados. Pero no es así, por el contrario otra serie de indicadores igualmente representativos del grado de actividad y de impacto ambiental, como son los automóviles matriculados, la generación de energía eléctrica y el consumo de gas natural y de carbón, se han disparado con incrementos anuales superiores al 4%. Ello podría hacer pensar entonces que esos consumos muy superiores al incremento demográfico están determinados por el esfuerzo de desarrollo económico de los países del Tercer Mundo, lo que parece confirmarse por el hecho de que, según se contiene en dicho informe, entre 1950 y 1985 la producción de cereales para alimentación aumentó

un 3,1% anual, fue la famosa «revolución verde». Pero tampoco este extremo resulta muy claro, pues en los último veinte años la población de desnutridos y de analfabetos aumento al ritmo de un 0,9% anual, y la de niños sin escolarizar al de un 1,2%. Todo ello conduce a los autores del mencionado informe a dos sombrías conclusiones:

1º.— Los enormes esfuerzos realizados por la Humanidad en los últimos veinticinco años no han servido para alimentar más a los hambrientos, sino para alimentar a más hambrientos.

2º.— Los enormes costes que ello ha supuesto para la tierra y el medio suponen un grave riesgo para la conservación de ambos.

El optimismo de los modelos neoliberales y neoprovidencialistas

En definitiva, tanto el malthusianismo clásico como las posiciones neomalthusianas o incluso el marxismo práctico consideran, de forma tácita o explícita, la necesidad de un cierto control del crecimiento demográfico como premisa esencial para cualquier forma de desarrollo sostenible que pretenda ser respetuosa con el medio y los recursos. Ello es debido a que todas ellas, con independencia de las diferencias ideológicas de fondo, descansan en la común convicción de que el crecimiento demográfico es una situación excepcional, coyuntural y por tanto pasajera, consecuencia de la intervención del hombre sobre los ciclos naturales de reproducción y por lo tanto exige otra intervención para recuperar el equilibrio perdido.

Pero esta convicción no es siempre compartida por todos. Otras posturas defienden el carácter beneficioso de crecimiento en sí, o al menos no lo

consideran como un factor determinante. En la actualidad estas posiciones descansan en una completa confianza en las capacidades de la especie humana para poder solventar todos sus problemas como ha venido ocurriendo desde el Paleolítico. Según el origen y las razones de esa confianza podemos distinguir dos diferentes tendencias.

Para las posturas providencialistas o neoprovindencialistas, la procreación natural de la especie, es decir no controlada o controlada mínimamente, es un factor prioritario de carácter moral y, en cuanto tal, básico para la estabilidad familiar y social. Los problemas para la Humanidad se encuentran más en la baja natalidad de los países desarrollados que en el fuerte incremento que experimentan los subdesarrollados. Si se da la impresión de lo contrario es por los fuertes desequilibrios que caracterizan a nuestra época, consecuencia de la insolidaridad más que del crecimiento. Se parte de la creencia de que los recursos del planeta son prácticamente ilimitados y podrían alimentar a una población diez veces superior a la existente si se dieran las condiciones favorables para ello. Por el contrario, en el mundo desarrollado, la fuerte contracción de la natalidad, experimentada desde la década de los sesenta, es consecuencia, entre otros factores de la llamada «revolución sexual», que al separar la actividad sexual de la procreación es un *«factor con un gran potencial de desintegración social»* (d'Entremont-Pérez Adán, 1997: 172, 175). Del mismo modo también se niega cualquier relación causal entre el crecimiento demográfico y el deterioro ambiental.

Por otro lado, para las posturas que se consideran neoliberales, el control del crecimiento demográfico será consecuencia del desarrollo económico y no al revés, por lo que el problema básico que la Humanidad tiene hoy día planteado es la pobreza, a la cual sólo se le puede hacer frente con políticas que fomenten el crecimiento y el desarrollo, y plena confianza en el conocimiento humano, auténtico recurso infinito que posibilita la sustitución permanente de técnicas y productos en la que se basa el progreso humano (Pérez Adán, 1997: 36).

En definitiva, y con independencia de la diversidad de planteamientos al respecto, parece evidente que el llamado problema ambiental constituye uno de los aspectos característicos del fin del milenio, al que no se puede tratar tan sólo desde planteamientos sectoriales, pues se desenvuelve bajo múltiples facetas. A ello se refería Kormondy cuando afirmaba que el principal problema de nuestro mundo es el de las tres «P»: *«Pobreza, Población, Polución»*. Es más, además de la identidad de la inicial de los tres términos, se puede afirmar la existencia de un denominador común entre los tres problemas que tienen un origen común. Ello nos lleva a una conclusión final: del mismo modo que, dada su común naturaleza, sólo será posible una solución de los problemas ambientales en el marco de las soluciones de los demográficos y sociales, tampoco tiene sentido un estudio del medio y una educación ambiental que no considere igualmente dichos factores sociodemográficos.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO ILERA, F. (comp.). (1989). *Lecturas sobre el Medioambiente. Algunas aplicaciones educativas*. Madrid: Ediciones de la UAM.
- ARROYO ILERA, F. (1989). Educación, Geografía y Medio Ambiente. En ARROYO ILERA, F. (comp.). *Lecturas sobre el Medioambiente. Algunas aplicaciones educativas*. Madrid: Ediciones de la UAM.
- ARROYO ILERA, F.; CAMARERO BULLON, C. y VÁZQUEZ VALERA, C. (1997). Análisis de los problemas medioambientales. En BALLESTEROS, J. y PÉREZ ADAN, J. *Sociedad y Medio Ambiente*. Valladolid: Trotta.
- BELLVER CAPELLA, V. (1997). Las ecofilosofías. En BALLESTEROS, J. y PÉREZ ADAN, J., *Sociedad y Medio Ambiente*. Valladolid: Trotta.
- CANTER, D. y STRINGER, P. (1978). *Interacción ambiental*. Madrid: Instituto de Estudios de la Administración Local.
- CRESPO REDONDO, J. (1989). La educación ambiental en la Educación Secundaria Obligatoria. En ARROYO ILERA (comp.). *Lecturas sobre el Medioambiente. Algunas aplicaciones educativas*. Madrid: Ediciones de la UAM.
- DALY, H. (1989). Introducción a una Economía del Estado Estacionario. En *Economía, Ecología, Ética. Ensayos hacia una economía del estado estacionario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- D'ENTREMONT, A. y PÉREZ ADAN, J. (1997). La población. En BALLESTEROS, J. y PÉREZ ADAN, J. *Sociedad y Medio Ambiente*. Valladolid: Trotta.
- GEORGESCU-ROEGEN, (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Trad. española: *La ley de la Entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria, 1996.
- MAS COLELL, A. (1994). Elogio del crecimiento económico. En NADAL, J. (ed.), *El Mundo que viene*. Madrid: Alianza Editorial.
- MEADOWS, D.; MEADOWS, D. y RANDERS, J. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. Madrid: Aguilar.
- MISHAN, E.J. (1968). *Growth the price we pay*. Traducción española: *Los costes del desarrollo económico*. Barcelona: Orbis, 1983.
- PÉREZ ADAN, J. (1997). Economía y Medio Ambiente. En BALLESTEROS, J. y PÉREZ ADAN, J., *Sociedad y Medio Ambiente*. Valladolid: Trotta.
- SCHUMACHER, E.F. (1987). *Lo pequeño es hermoso*. Madrid: Blume.
- SAINT MARC, Ph. (1971). *Socialisation de la Nature*. París: Editiosn Stocks. Trad. española: *Socialización de la Naturaleza*. Madrid: Guadiana de Publicaciones.
- TAMAMES, R. (1991). *Un nuevo orden mundial*. Madrid: Espasa-Calpe.
- TAMAMES, R. (1993). *La reconquista del Paraíso. Más allá de la utopía*. Madrid: Ed. Temas de Hoy.
- URABAYEN, L. (1949). *La Tierra Humanizada*. Madrid: Espasa-Calpe.
- VALVERDE, J.A. (1984). La Naturaleza en acción. En VV.AA., *El Libro de la Naturaleza*. Madrid: El País-Aguilar.
- WRIGLEY, E.A. (1969). *Population and History*. Trad. española: *Historia y Población. Introducción a la demografía histórica*. Madrid: Guadarrama.

Resumen:

La educación ambiental esta necesitada de redefinición y actualización. El uso que se hace de ella, al igual que del Medio Ambiente en general y de los problemas de su conservación, han terminado por convertirla en una artículo de consumo más, cuyos resultados se justifican por sí mismos, sin tener en cuenta ciertas consecuencias perversas que de la misma pueden derivarse. Se propone una reflexión del Medio Ambiente y de la Educación Ambiental desde la óptica social, basada en tres aspectos básicos: la crisis del actual modelo, el análisis de las posturas socioeconómicas y la componente demográfica, para de esta forma incorporar la educación ambiental a los trabajos para lograr un mundo mejor.

Abstract:

Environmental Education needs redefining and updating. This kind of instruction together with environment as a whole and its preservation have become consumer items. The result of this fact is clear and people are not aware of the bad consequences it brings. In this paper we propose a reflection on Environment and Environmental Education from a social point of view based on three basic aspects: the crisis of the current model, the analysis of the socioeconomic positions and the demographic component. From this position Environmental Education can be approached to make a better world.

Fernando Arroyo Ilera

Amparo Pérez Boldó

Instituto de Ciencias de la Educación

Universidad Autónoma de Madrid

Ciudad Universitaria de Cantoblanco

28049 Madrid

E.mail: Fernando.Arroyo@uam.es

Análisis de la materia de Bachillerato: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

Introducción

EL gran auge e importancia que están adquiriendo en nuestra sociedad los problemas ambientales ha lle-

vado a la administración educativa española a prestar una especial atención a esta temática e incorporar en el nuevo bachillerato una asignatura específica sobre las Ciencias del Medio Ambiente. Materia que posteriormente fue ampliada con la inclusión del componente más físico de Ciencias de la Tierra para acoger principalmente las demandas de los profesionales de la Geología (Nieda, 1996).

Con las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (en adelante C.T.M.A.), considerada como materia de modalidad del bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, se incorporan a esta etapa educativa un compendio de contenidos muy variados, procedentes tanto de disciplinas científico-naturales, como la biología, la geología, la química o la física, como de otros campos del conocimiento, como son las ciencias sociales y humanidades, incluyendo aspectos propios de la sociología, la ética o la economía. Entre los objetivos explícitos de la misma se encuentran el comprender globalmente

Gema de Esteban Curiel
Óscar Durántez Romero
Javier Benayas del Álamo
José Antonio Pascual Trillo

los sistemas terrestres y sus interacciones con el sistema humano, estudiar los límites a la explotación de algunos recursos, estudiar e interpretar los problemas ambientales derivados de

ellos, así como generar actitudes responsables para la protección del medio ambiente.

La materia trata de abordar sus contenidos desde una perspectiva claramente interdisciplinar y a partir de un enfoque sistémico. No obstante, el profesorado encargado de impartirla pertenece a la especialidad de biología y geología, por lo que no es difícil comprender que existen en muchos docentes importantes diferencias entre su formación inicial y los planteamientos de la materia. Con el fin de avanzar algo más en el análisis de esta situación, hemos desarrollado unos cuestionarios destinados a obtener mayor información acerca de las sugerencias, ideas y planteamientos que albergan los profesores que están impartiendo o han de impartir esta materia.

Este trabajo (desarrollado a lo largo del año 1996) debe considerarse como un estudio preliminar para conocer algunos de los problemas a los que se enfrentan los docentes con esta materia, que de-

berá ser complementado más adelante con nuevos estudios, ya que al ritmo actual de integración de la Reforma en los centros, en el año 1998 más del 90% de los institutos del Territorio MEC estarán ya plenamente inmersos en los nuevos Bachilleres.

Consideramos que es de gran interés el iniciar programas de evaluación y seguimiento de las diferentes fases de implantación de una nueva asignatura como las C.T.M.A. De esta forma se pueden ir detectando e identificando errores, fracasos o problemas a los que se enfrentan los docentes encargados de impartirla y se pueden ir planteando propuestas y líneas de acción para corregir o subsanar estas deficiencias. El presente trabajo pretende iniciar una evaluación en este sentido partiendo de la opinión e impresiones de aquellos agentes educativos —los propios docentes— más directamente implicados con el desarrollo y aplicación de esta materia. Su experiencia acumulada en estos años puede ser de gran utilidad para que los nuevos profesores que se incorporan a impartir esta asignatura no se encuentren con los mismos problemas y dificultades.

Métodos

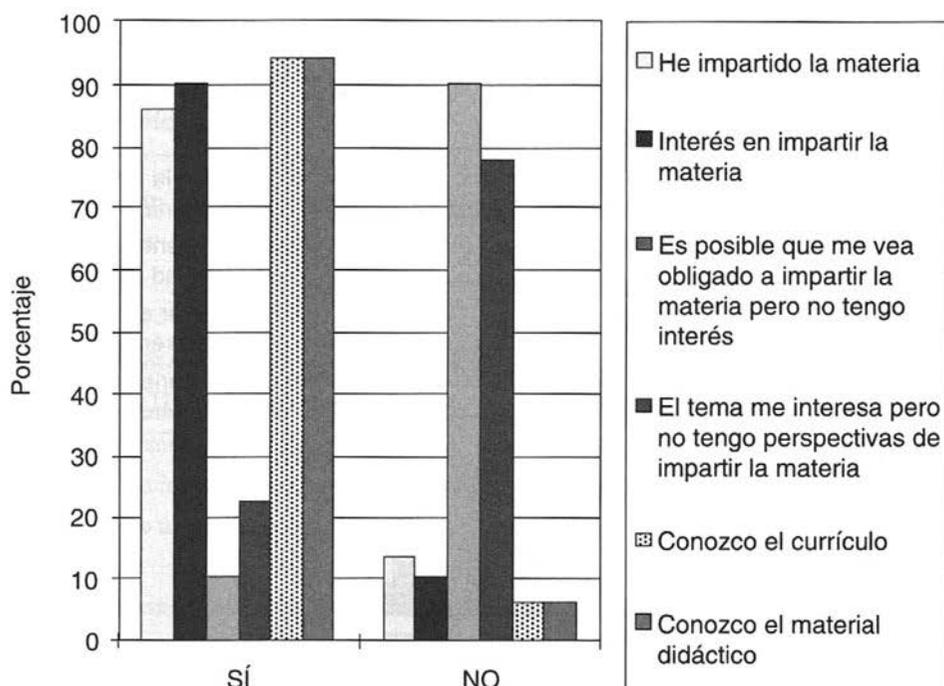
Las cuestiones que se determinaron como de interés para la encuesta se organizaron en varios bloques que versaban acerca de la metodología, objetivos, evaluación e idoneidad de la materia desde el punto de vista de cada docente encuestado. Se redactaron de esta manera un total de 24 ítems bajo la modalidad de afirmaciones, sobre las cuales, los encuestados habían de manifestar su grado de acuerdo o desacuerdo eligiendo una de las cinco opciones presentadas («total desacuerdo», «ligero desacuerdo», «indiferente», «parcialmente de acuerdo» y «to-

talmente de acuerdo»). A ello se unían seis cuestiones referidas a identificación personal de la situación e interés en cuanto a la docencia de esta materia y varias cuestiones abiertas que complementaban la información de los anteriores bloques.

El sistema de muestreo elegido fue la selección aleatoria de centros del territorio MEC en los que la reforma se había implantado con anticipación y donde ya se impartía el bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud (se enviaron 60 encuestas con un índice de respuesta del 23,3%). Otras 40 encuestas se distribuyeron entre los cuatro grupos de trabajo que operan en el territorio MEC trabajando en la materia de C.T.M.A. (índice de respuesta del 15%) y las últimas 10 encuestas eran «encuestas tipo» para la corrección del modelo (índice de respuesta del 50%). En total se obtuvo un número muestral de 25 encuestas valoradas sobre las 110 enviadas. Dichas encuestas pertenecían a las siguientes provincias: 7 encuestas de Madrid, 3 de Zaragoza, 3 de Asturias, 2 desde Salamanca, 2 de León, 2 de Murcia, y el resto se distribuyeron entre una única encuesta en Teruel, Guadalajara, Huesca, Búrgos, Cuenca y Baleares.

En dicha muestra se incluyen mujeres y hombres en proporciones semejantes (13 mujeres y 12 varones), siendo los encuestados mayoritariamente biólogos (20 biólogos frente a 5 geólogos) y con una experiencia media de docencia en torno a los 10 años (2 años como periodo mínimo de docencia frente a 18 años como máximo).

En relación con las características básicas de los encuestados, la muestra recoge una amplia mayoría de docentes que ya habían impartido la materia de C.T.M.A. (o lo estaban haciendo), alcanzando ese porcentaje al 86% de los encuestados. Además, una amplia mayoría (90%) mostraba un elevado interés



Gráfica 1. Distribución porcentual de las preguntas relativas a los datos personales de los encuestados.

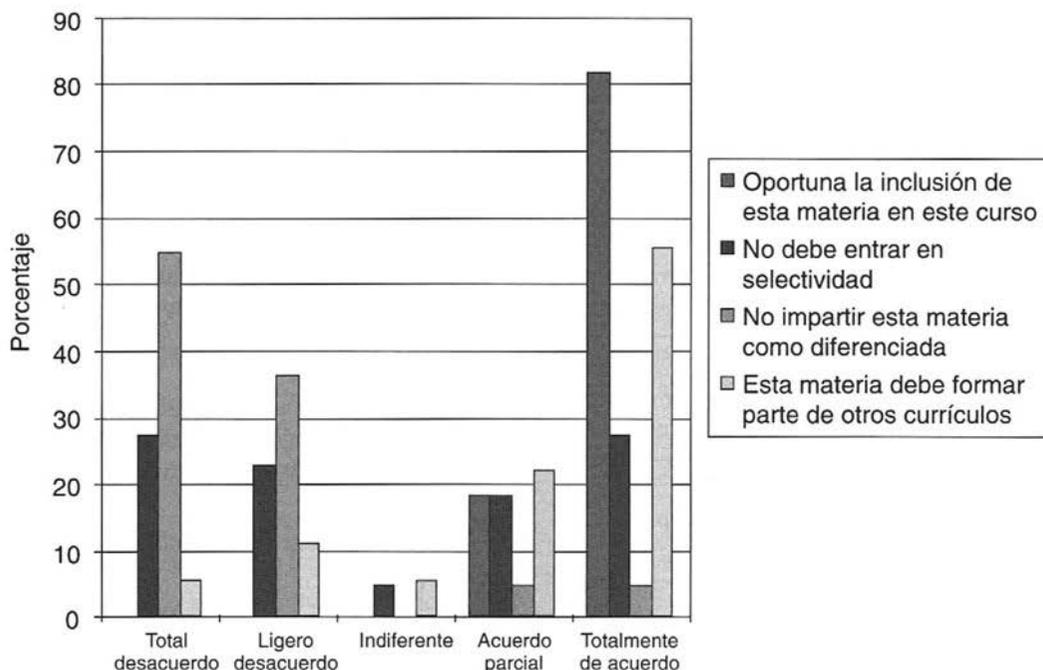
en asumir su docencia y sólo uno de cada diez reflejaba una actitud desinteresada, aunque consideraba posible que tuviera que hacerlo (gráfica 1). El conocimiento del currículo oficial y del material didáctico editado por el MEC sobre esta materia (Nieda y Barahona, 1993) es muy alto entre los encuestados: 94,1% en ambos casos (de lo que parece deducirse que en gran manera el conocimiento del currículo se había hecho a través de la propia edición del material didáctico).

Resultados

Idoneidad de la materia en 2º curso de bachillerato

Uno de los temas de interés que se querían recoger con la encuesta estriba en la opinión de los

docentes acerca de la ubicación de la materia en la etapa (2º curso del nuevo bachillerato). Por ello se incluyeron diversas cuestiones relativas tanto a la ubicación como a sus «consecuencias» y carácter. Una gran mayoría de los encuestados (81,8 %) mostró su acuerdo total con la ubicación y el restante 18,1% su acuerdo parcial, pero ninguna de las respuestas obtenidas se mostraba en desacuerdo o era indiferente a la cuestión. Sin embargo, las opiniones varían de forma importante cuando se trata de la inclusión de la materia de C.T.M.A. en las pruebas de acceso a la Universidad: alrededor de la mitad de los encuestados se mostraba favorable a la situación actual (inclusión en la P.A.U.), mientras la otra mitad era contraria. Los encuadrados en este último grupo de opinión manifestaba su reticencia por el hecho de que al tratarse de una materia con un marcado sesgo hacia el campo de las actitudes, éstas



Gráfica 2. Distribución porcentual de las cuestiones relativas a la idoneidad de la materia en segundo curso de Bachillerato.

resultan difíciles de evaluar a través de una prueba aislada como es la P.A.U.

Interesaba asimismo obtener alguna información acerca de la opinión de los docentes sobre la limitación de esta materia a la modalidad de bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, frente a la posibilidad de que pudiera constituir también una materia de modalidad en otros bachilleratos como el de Humanidades y Ciencias Sociales y el de Tecnología. Una gran mayoría se decantó por esta segunda opción (77,7%), con un 55,5% de las respuestas en total acuerdo con dicha idea. Tan sólo un 16,6% se manifestaba contrario a su integración como materia de modalidad en otros bachilleratos, de los que un 5,5% estaba en total desacuerdo.

Acerca de la dificultad que presentaba la materia debido a su carácter interdisciplinar, se preguntó a los encuestados su opinión sobre si no era mejor que no se impartiera del modo diferenciado en que se había formulado por el MEC, lo que podría solucionar el problema de la dificultad de los profesores de biología y geología para trabajar con contenidos procedentes de otras áreas del conocimiento. La inmensa mayoría se manifestó en contra de la «ruptura» de la identidad de la materia: un 90,8% eligió alguna forma de desacuerdo con la idea propuesta, de los que un 54,5% manifestaba un desacuerdo total. Tan sólo un 9% se decantó por alguna forma de acuerdo con la idea de no tratar estos contenidos en una materia diferenciada (gráfica 2).

Una gran parte de los docentes se mostró partidario de cambiar el actual nombre de la materia por el de *Ciencias del Medio Ambiente*.

Análisis de la metodología, contenidos y objetivos de la materia

Sobre los objetivos de la materia incluidos en el currículo oficial (R.D. del 21 de Octubre del 92), el 31,8% de los profesores encuestados se mostró totalmente a favor de los incluidos y un 40,9% parcialmente. No hubo ninguna respuesta en desacuerdo con ellos.

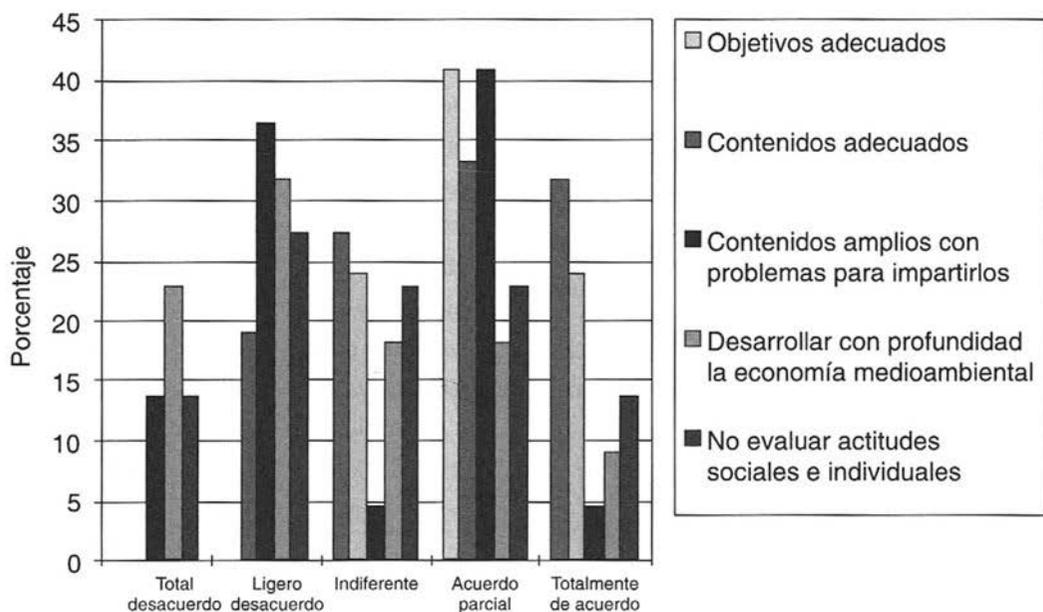
La misma cuestión referida a los contenidos refleja en las contestaciones obtenidas un menor grado de consenso: aparece un 19% de encuestados en desacuerdo parcial con la idea de adecuación de los contenidos incluidos, mientras que el grado de acuerdo total con éstos se reduce al 23,8%. Un 45,4% se muestra de acuerdo en algún grado con la idea de que los contenidos incluidos son muy amplios y presentan problemas para poder impartirlos. Un porcentaje similar (49,9%) se muestra en desacuerdo total o parcial con la misma idea. Hay, por tanto, una división marcada en este punto (gráfica 3).

Con relación a lo que implican para los docentes estos aspectos curriculares obligatorios, hay un alto grado de acuerdo con la idea de que el trabajo que se pide a los docentes en esta materia es enorme (78,1%, de los que 34,7% muestran un grado total de acuerdo con la afirmación). Paralelamente, la opinión mayoritaria es que los docentes no están formados para trabajar esta materia (60,7% de acuerdo en algún grado, aunque sólo el 8,6% está totalmente de acuerdo con la afirmación).

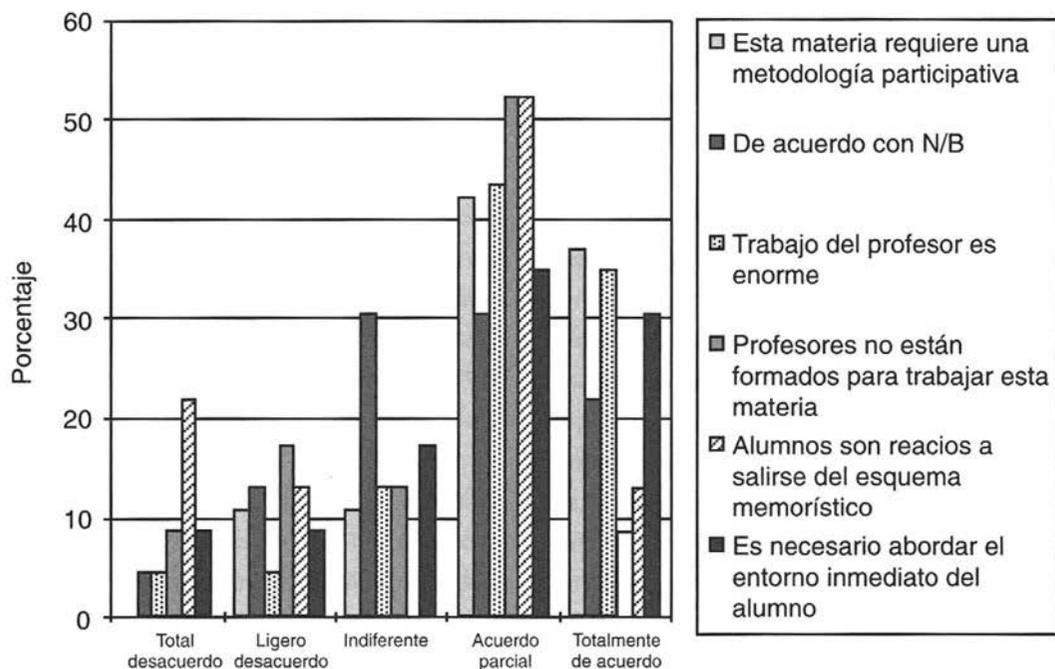
En lo referente a la metodología, como es sabido, las orientaciones metodológicas generales y las propuestas recogidas en los materiales didácticos no constituyen elementos preceptivos del currículo oficial de la materia, aunque dadas las características definidas por éstos es evidente que las metodologías y didácticas han de ser coherentes con el conjunto de objetivos, contenidos, criterios de evaluación y planteamientos globales. Con relación al aspecto de las metodologías más adecuadas y, particularmente, a las orientaciones recogidas en los materiales didácticos del MEC (Nieda y Barahona, 1993), se plantearon algunas cuestiones en este apartado. Como resultados más relevantes, destaca un importante grado de acuerdo (78,9%, de los que un 36,8% era de tipo total) con la idea de que es precisa una metodología participativa en C.T.M.A. Algo inferior (debido principalmente a un incremento de las respuestas de tipo «indiferente»), pero aún alto es el acuerdo con los criterios y orientaciones incorporadas por Nieda y Barahona en los materiales didácticos del MEC (52,1% de acuerdo, con un 21,7% en total acuerdo).

Una parte importante de las respuestas (65,1%) se mostraban de acuerdo con la idea de que los alumnos y alumnas son reacios a salirse de esquemas memorísticos (un 13% de ellos estaban totalmente de acuerdo con esta idea). En contra de ella estaba el 34,7%, con un 21,7% totalmente en desacuerdo (gráfica 4).

Con relación a la idea de la necesidad de abordar el entorno inmediato al alumno y realizar prácticas de campo para, de esta forma, pasar de los problemas concretos y próximos hacia otros más globales, la mayoría de los docentes consultados se mostraba, parcial o absolutamente de acuerdo (34,7% y 30,4%, respectivamente).



Gráfica 3. Distribución porcentual de las cuestiones referidas a los objetivos y contenidos de la materia.



Gráfica 4. Distribución porcentual de las cuestiones referidas a la metodología de la materia.

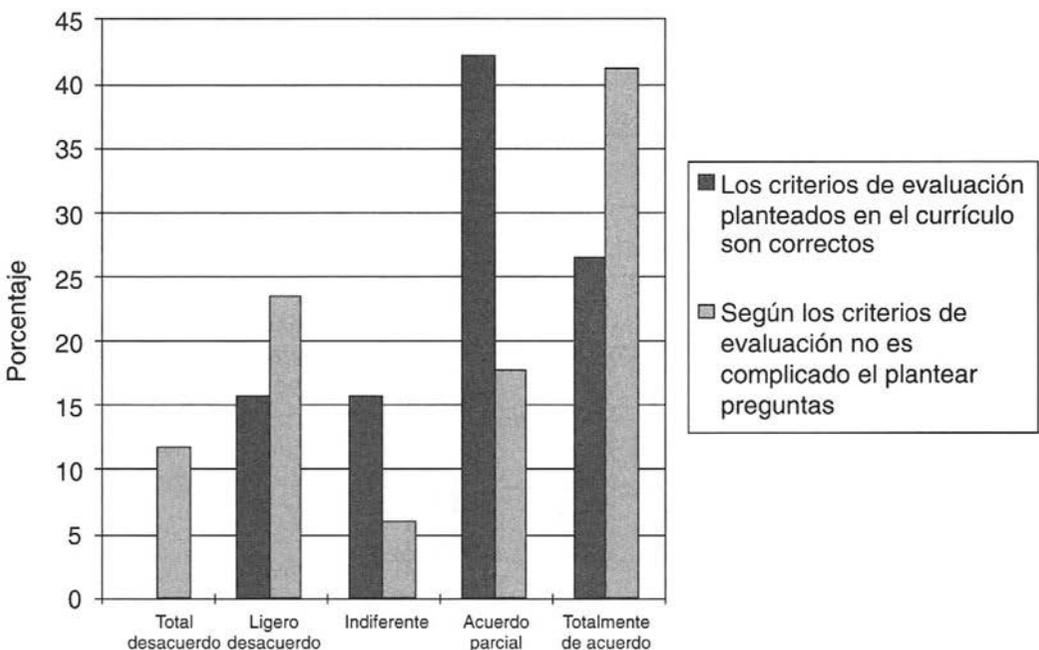
Evaluación

Se incluyeron dos cuestiones acerca de los criterios de evaluación incluidos en el currículo oficial. Según los resultados obtenidos, una amplia mayoría se muestra de acuerdo con su corrección (68,4%, de los que 26,3% estaba totalmente de acuerdo), frente a un 15,7% en ligero desacuerdo (gráfica 5). Además, la opinión mayoritaria refleja acuerdo con la idea de que no es complicado plantear preguntas según tales criterios: 58,7% de acuerdo, de los que 41,1% es de acuerdo total, aunque aquí hay un 35,2% en desacuerdo (11,7% en desacuerdo total).

A partir de los once criterios de evaluación propuestos, los docentes respondieron (en encuesta abierta) sobre aquellos criterios que añadirían. Entre las respuestas recibidas destaca la incorporación de algún criterio sobre los recursos naturales globales

del planeta y en concreto, en la profundización de la sobreexplotación de los recursos. Asimismo, respondieron de forma mayoritaria que suprimirían los criterios referentes a la utilización de técnicas químicas y biológicas para detectar el grado de contaminación en una muestra de agua y también la utilización de la matriz causa-efecto de Leopold para identificar y evaluar el impacto ambiental de un proyecto.

Por último, a la cuestión de los criterios de evaluación más relevantes de los incluidos, las respuestas mayoritarias fueron las siguientes: con un 37,2% el criterio 1 (repercusiones de las alteraciones medioambientales producidas por el hombre en la naturaleza), con un 27,9% el criterio 11 (proposición de medidas para un mejor aprovechamiento de los recursos y disminución de los riesgos), con un 18,6% el criterio 9 (evaluación del impacto ambiental) y con un 16,2% el criterio 10 (diferenciación



Gráfica 5. Distribución porcentual de las cuestiones referentes a los criterios de evaluación.

ante un problema ambiental de los argumentos del modelo conservacionista y los del desarrollo sostenible).

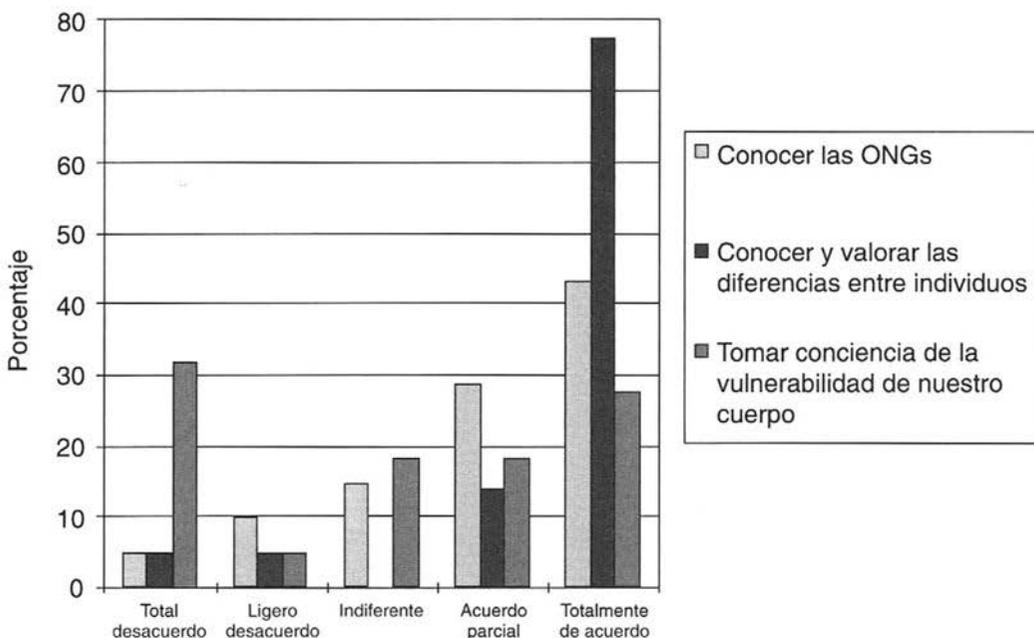
Cuestiones sobre ciertos conceptos globalizadores al abordar la materia

Se consideró importante preguntar a los encuestados acerca de ciertos conceptos globales que constituyen en sí mismos una parte relevante e innovadora de la materia. Uno de ellos es la noción del desarrollo sostenible. Sobre ella, se planteaba la idoneidad del momento en que debe ser tratada a lo largo del curso, una cuestión que ha sido debatida en diversos cursos de formación sobre C.T.M.A. Un 43,3% de los encuestados se mostraba totalmente coincidente con la idea de introducirlo al comien-

zo del curso y no al final del programa, idea compartida, parcialmente, por otro 17,3%. Tan sólo un 17,2% mostraba su desacuerdo total o parcial con dicha idea.

Respecto a la posible inclusión de la hipótesis o teoría Gaia (Lovelock, 1993) entre los contenidos de las C.T.M.A., un 49,9% se mostraba total (22,7%) o parcialmente a favor de introducirla al principio del curso como representante de la interdependencia de los sistemas terrestres. Un 18,1% estaba en contra y un 31,8% se mostraba indiferente. Hay que recordar que no hay mención expresa a Gaia en los contenidos oficiales de la materia.

Un 56,3% se muestra de acuerdo (43,4% totalmente) con la idea de que los contenidos deberían contemplarse bajo la óptica de la evolución (30,3% en desacuerdo, aunque la mayoría —26%— en desacuerdo ligero) y la práctica totalidad (con un



Gráfica 6. Distribución porcentual de las cuestiones referentes a ciertos conceptos globalizadores al abordar la materia.

68,1%, en total acuerdo y ninguno en desacuerdo) con que hay que abordar y profundizar en el campo de los valores y de la ética (gráfica 6).

Una amplia mayoría (71,3%, de los que un 42,8% estaba totalmente de acuerdo) se mostraba coincidente con la idea de contribuir al conocimiento por el alumnado de las actividades de las Organizaciones No Gubernamentales e impulsarles a participar en ellas como forma de compromiso y solidaridad.

Bibliografía más utilizada por los docentes

El último bloque de preguntas hacía referencia a los recursos documentales y bibliográficos más utilizados por los docentes para preparar el programa de esta asignatura. Entre los libros que encuentran una mayor aceptación aparecen los siguientes:

— Anguita, F. y Moreno, F. (1993). *Procesos externos y geología ambiental*. Madrid: Ed. Rueda. (22% del total de la votación).

— Myers, N. et al. (1987). *Atlas Gaia para la gestión del planeta*. Madrid: Ed. Blume. (22%).

— Margalef, R. (1986). *Ecología*. Barcelona: Ed. Omega. (19,4%).

— López Bonillo, D. (1994). *El medio ambiente*. Madrid: Ed. Cátedra. (13,8%).

— Simmons, I. (1982). *Ecología de los recursos naturales*. Barcelona: Ed. Omega. (13,8%).

— Meadows et al. (1992). *Mas allá de los límites del crecimiento*. El País-Aguilar. (2,7%).

— Ponting, C. (1992). *Historia verde del mundo*. Barcelona: Ed. Paidós. (2,7%).

— Porrit, J. (1991). *Salvemos la Tierra*. Ed. Aguilar. (2,7%).

La gran dispersión de citas que aparecen en este listado pone de manifiesto la llamativa ausencia en

el mercado editorial español de documentos y libros específicos que aborden de forma directa los contenidos y planteamientos de esta asignatura. De hecho uno de los problemas que plantean los educadores que deben enfrentarse a la tarea de preparar el programa de esta nueva asignatura es la obligación de consultar unas fuentes bibliográficas muy diversas y heterogéneas. Aunque en estos dos últimos años están comenzando a aparecer documentos claramente dirigidos a profundizar en los enfoques de esta materia —como por ejemplo el monográfico sobre aspectos didácticos de C.T.M.A. editado por el ICE de la Universidad de Zaragoza—, aún es necesario recomendar la elaboración de materiales más específicos y completos.

Conclusiones

Aunque las siguientes ideas son conclusiones preliminares de un estudio que debería haber sido más amplio y completo, si pueden servir como punto de referencia para iniciar un amplio debate sobre los éxitos y fracasos de los planteamientos y enfoques educativos de esta nueva materia. En este sentido los resultados obtenidos en el presente trabajo parecen apuntar las siguientes tendencias:

- Es muy alto el interés del profesorado por impartir la materia.
- Es apropiada la inclusión de esta materia en segundo curso de Bachillerato.
- Es interesante que esta materia forme parte de otras modalidades, como el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales y Tecnología.
- Existe una división marcada en lo referente a la amplitud de contenidos de la materia (la mitad de los encuestados está de acuerdo con esta idea y la otra mitad en contra).

- La mayoría de los docentes opinan que el trabajo que se pide al profesor en esta materia es enorme.

- Una parte importante de los encuestados considera que los alumnos son reacios a salirse de esquemas memorísticos y que son muy convenientes

las prácticas de campo para abordar el entorno inmediato del alumno.

- Por último, es positivo transmitir al alumnado a través de esta materia las actividades de las ONGs e impulsarles a participar en ellas.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA, E.; SEQUEIROS, L. & PEDRINACI E. (1996). Ciencias de la tierra y del Medio Ambiente: contenidos y actividades de campo. *En Aspectos didácticos de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Zaragoza: ICE de la Universidad de Zaragoza.

LOVELOCK, J. (1993). *Las edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo*. Barcelona: Tusquets Editores.

NIEDA, J. y BARAHONA, S. (1993). *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Materiales Didácticos. Madrid: MEC.

NIEDA, J. (1996). Las Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente. *En Aspectos didácticos de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Zaragoza: ICE de la Universidad de Zaragoza.

Anexos

Cuestiones (II)	SÍ	NO
He impartido la materia	86	13,6
Interés en impartir la materia	90	10
Es posible que me vea obligado a impartir la materia pero no tengo interés	10	90
El tema me interesa pero no tengo perspectivas de impartir la materia	22,2	77,7
Conozco el currículo	94,1	5,8
Conozco el material didáctico	94,1	5,8

Cuestiones (III. I.)	Total desacuerdo	Ligero desacuerdo	Indiferente	Acuerdo parcial	Totalmente de acuerdo
Oportuna la inclusión de esta materia en este curso				18,1	81,8
No debe entrar en selectividad	27,2	22,7	4,5	18,1	27,2
No impartir esta materia como diferenciada	54,5	36,3		4,5	4,5
Esta materia debe formar parte de otros currículos	5,5	11,1	5,5	22,2	55,5

Cuestiones (III. II.)	Total desacuerdo	Ligero desacuerdo	Indiferente	Acuerdo parcial	Totalmente de acuerdo
Esta materia requiere una metodología participativa		10,5	10,5	42,1	36,8
De acuerdo con N/B	4,3	13	30,4	30,4	21,7
Trabajo del profesor es enorme	4,3	4,3	13	43,4	34,7
Profesores no están formados para trabajar esta materia	8,6	17,3	13	52,1	8,6
Alumnos son reacios a salirse del esquema memorístico	21,7	13		52,1	13
Es necesario abordar el entorno inmediato del alumno	8,6	8,6	17,3	34,7	30,4
Objetivos adecuados			27,2	40,9	31,8
Contenidos adecuados		19	23,8	33,3	23,8
Contenidos amplios con problemas para impartirlos	13,6	36,3	4,5	40,9	4,5
Desarrollar con profundidad la economía medioambiental	22,7	31,8	18,1	18,1	9
No evaluar actitudes sociales e individuales	13,6	27,2	22,7	22,7	13,6

Cuestiones (III. III.)	Total desacuerdo	Ligero desacuerdo	Indiferente	Acuerdo parcial	Totalmente de acuerdo
Los criterios de evaluación planteados en el currículo son correctos.		15,7	15,7	42,1	26,3
Según los criterios de evaluación no es complicado el plantear preguntas.	11,7	23,5	5,8	17,6	41,1

Cuestiones (III. IV.)	Total desacuerdo	Ligero desacuerdo	Indiferente	Acuerdo parcial	Totalmente de acuerdo
Introducción del concepto de desarrollo sostenible al comienzo del curso y no al final del programa.	8,6	8,6	21,7	17,3	43,4
La hipótesis Gaia debería desarrollarse al principio del curso.	4,5	13,6	31,8	27,2	22,7
Debemos contemplar los contenidos de la asignatura bajo la óptica de la evolución	4,3	26	13	13	43,4
Esta materia entra de lleno en el campo de los valores y de la ética.			4,5	27,2	68,1

Cuestiones (III. V.)	Total desacuerdo	Ligero desacuerdo	Indiferente	Acuerdo parcial	Totalmente de acuerdo
Conocer las ONGs	4,7	9,5	14,2	28,5	42,8
Conocer y valorar las diferencias entre individuos	4,5	4,5		13,6	77,2
Tomar conciencia de la vulnerabilidad de nuestro cuerpo	31,8	4,5	18,1	18,1	27,2

Resumen:

La materia de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente es un compendio de contenidos diversos procedentes no sólo de conocimientos científico-naturales sino de otros campos, como las ciencias sociales y humanidades. Por tanto, deben abordarse los contenidos desde un enfoque interdisciplinar, frente al cual, muchos de los docentes encargados de impartir dicha materia presentan problemas a causa de su formación, restringida al campo de la biología y la geología.

El objetivo de este estudio preliminar es recoger diferentes opiniones en el desarrollo de esta materia que den pautas y sirvan de base para futuros trabajos y permitan reflexionar sobre las distintas opciones o posibilidades del desarrollo del currículo.

Para ello se han elaborado unas encuestas divididas en varios bloques, que versan acerca de los objetivos, contenidos, metodología y evaluación de esta materia, los cuales se repartieron entre los centros pertenecientes al Territorio MEC, donde la reforma se había implantado con anterioridad y se impartiese el Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y la Salud.

Palabras claves: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Bachillerato, encuesta, profesorado.

Abstract:

The subject of Earth Science and Environment is a combination of different contents that come not only from the knowledge of science and nature, but also from other fields, such as social sciences and humanities. Therefore, these subjects should be approached from an interdisciplinary standpoint, which, for many teachers responsible for imparting these subjects, presents a problem due to their training which is restricted to the fields of biology and geology.

The goal of this preliminary study is to collect different opinions regarding the development of this subject in order to set guidelines and serve as a base for future work. This will then permit us to reflect upon the different option of possibilities regarding the development of the curriculum.

Various surveys have been developed in different sections, dealing with the objectives, contents, methodology and evaluation of this subject. These have been distributed among all centers pertaining to the Ministry of Education and Culture (MEC), where the reform has been introduced before and the High School Diploma in Natural Science and Health has been imparted.

Key words: Earth Science and Environment, High School Diploma, survey, teaching staff.

Gema de Esteban Curiel
Javier Benayas del Álamo
Departamento de Ecología
Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Madrid
Campus de Cantoblanco. 28049 Madrid
Tfn: 3978014. Fax: 3978001

José Antonio Pascual Trillo
Centro de Profesores y de Recursos Madrid-Norte
Plaza de la Remonta-Muller, 22
28039 Madrid
Tfn: 5711820. Fax: 5719409

Óscar Durántez Romero
I.E.S. Juan de Mairena
Avda Guadarrama s/n
28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
Tfn: 6518199

Propuesta de unidad didáctica para la problemática ambiental urbana: Una experiencia en el Bachillerato

LA problemática ambiental resulta de gran interés sobre todo para los gru-

pos no gubernamentales, cuya participación es promover acciones tendentes a cuidar áreas verdes urbanas, a denunciar el mal uso del suelo o a las industrias altamente contaminantes. Sin embargo, para la población joven muchas de estas iniciativas quedan fuera de su alcance. En este ámbito las instituciones educativas han tomado la iniciativa de incluir en el currículum la denominada Educación Ambiental. La diversidad de enfoques que ha tomado la enseñanza sobre la conservación del ambiente ha creado de igual manera intereses no sólo ambientales sino socio-políticos y, en muchos casos atiende a una moda mundial cuyos costos de inversión son muy elevados.

Desafortunadamente el problema mundial de la pérdida de recursos naturales se ha convertido en un juego comercial en el que se siguen utilizando estos recursos para obtener ganancias económicas. Baste con reflexionar sobre la diversidad de equipos y herramientas didácticas relacionadas con cuestiones «educativas» para enseñar a «respetar la naturaleza» y, en otras esferas, los proyectos de desarrollo del país están condicionados a costosos estudios de im-

Blanca Susana Cruz Ulloa

pacto ambiental para lograr apoyos económicos del Banco Interamericano de Desarrollo y del

Banco Mundial. La derrama económica que ha generado el problema ambiental a nivel mundial es evidente, pero los resultados no han sido los esperados, el problema subsiste y se incrementa de manera alarmante.

La educación ambiental formal ha pretendido incluir temas curriculares que de manera aislada y sin una integración pueden resultar poco comprensibles para los alumnos, además de no lograr las respuestas de cambio conductual y sensibilización a problemas de nuestro entorno inmediato, como ejemplo, la generación de basura. La educación ambiental habrá de contemplarse como un proceso que se logra durante la formación del individuo desde edad temprana como parte de su vida cotidiana y que se refuerza con ciertas actividades en la escuela.

La educación sobre el deterioro ambiental debe atender más a un proceso de generación de conciencia para promover actitudes reales de compromiso que como una asignatura cuyos contenidos deben cubrirse o como acciones ambientales simples que deben repetirse. Si bien la educación ambiental no se

agota en el estudio de los principios de la ecología, me parece que el problema ambiental tampoco se resuelve sólo plantando árboles o promoviendo acciones como el de la separación de basura, si éstas se han adoptado como actividades escolares que no llevan un respaldo de información sobre las características de las comunidades naturales. El conocimiento de la naturaleza y su dinamismo permite diferenciar alteraciones y desequilibrio entre sus componentes. Importante será entonces lograr en los alumnos respuestas naturales permanentes de conservación al ambiente producto de una sensibilización y concientización a través de información y no una respuesta mecánica como resultado de promociones escolares temporales.

Los planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades se encuentran en el Valle de México o zona metropolitana en la cual se establece una población de 20 millones de habitantes, lo que le acredita un primer lugar como la urbe más grande del mundo. Como resultado de la urbanización de grandes áreas se tienen ejemplos (desafortunadamente) de problemas ambientales como: deforestación, sobreexplotación de acuíferos, contaminación atmosférica y la producción de grandes volúmenes de basura. Por esta razón, resulta incuestionable la necesidad de dar a conocer a la población las características de una zona natural en equilibrio y las causas de deterioro ambiental y sus efectos para la toma de conciencia y actuación responsable en la mitigación de los mismos. Mi deseo principal en este escrito es plasmar no sólo una experiencia más en torno al problema ambiental mundial y regional, sino externar la experiencia en el aula y campo que ha llevado a mis alumnos a tomar conciencia en cuanto a los problemas del ambiente que nos atañen en la ciudad de México, pero que sin duda

se repiten en todas las grandes urbes. Asimismo, dar a conocer cómo se puede trabajar con los alumnos los aspectos de investigación científica, documental y de campo en el contexto ambiental, aunado a este propósito también va el de contribuir en la difusión del conocimiento de las áreas naturales y del origen de algunos problemas ambientales más comunes en áreas urbanas y rurales aledañas. Para precisar el seguimiento de las actividades que se han desarrollado en el curso denominado Método Científico Experimental (que el nuevo plan de estudios no incluye), presento mi experiencia en este tipo de trabajo a manera de unidad didáctica denominada PROBLEMÁTICA AMBIENTAL para que tanto el profesor como los alumnos y las alumnas puedan iniciarse en la investigación sobre algunos aspectos de la problemática ambiental de una zona urbana que conlleve a sensibilizarlos y orientarlos sobre acciones prácticas inmediatas y puedan desarrollar propuestas sobre la protección, recuperación y conservación del medio ambiente a corto plazo. El tiempo que se requiere para promover este tipo de investigaciones es de 80 horas, es decir, un curso semestral.

Objetivos didácticos

Se espera que al finalizar el Curso de Método Científico Experimental que se imparte en el bachillerato, los alumnos y alumnas:

1. Conozcan los procedimientos generales de la investigación científica desde la búsqueda de información documental hasta la definición de problemas, planteamiento de hipótesis y diseño de procedimientos de investigación en el campo y/o laboratorio; obtención y análisis de datos.

2. Reconozcan las características de un ambiente natural, en estructura y función.

3. Definan los problemas ambientales a través de la realización de una pequeña investigación de campo del entorno urbano.

4. Propongan alternativas de solución de problemas ambientales tendentes a prever o mitigar el deterioro del ambiente o para recuperar áreas naturales.

5. Comprendan la necesidad de la participación ciudadana para la resolución de problemas del ambiente.

6. Organicen eventos para promover el reuso de desechos plásticos, vidrio, metales y papel.

Objetivos actitudinales

Se pretende que con el desarrollo de actividades durante el curso los alumnos y alumnas:

1. Desarrollen su capacidad de investigación científica.

2. Adopten actitudes de responsabilidad hacia la conservación del ambiente en su comunidad: ahorro de agua, control de generación de basura, control de emisiones al ambiente y conservación de flora y fauna.

3. Participen en iniciativas ambientales en su comunidad.

4. Adopten actitudes de necesidad de un ambiente limpio para lograr una calidad de vida mejor.

Contenidos

Los contenidos temáticos incluyen conceptos ecológicos, ambientales y de procedimientos de la investigación científica, dentro de los que se contemplan los siguientes:

Aproximación al trabajo científico

— Los científicos, el trabajo del científico: lenguaje y ética.

— Procedimientos básicos de la investigación científica en las áreas experimentales y sus diferencias: observación, planteamiento de problemas, definición de objetivos, diseño y planeación de experimentos (trabajo de campo y laboratorio), grupo control, definición de variables. Investigación documental.

Estructura y funciones en una zona natural

— Caracterización de una zona natural: estructura de una comunidad: factores físicos, químicos e interrelaciones bióticas y de alimentación.

Problemática Ambiental

— Urbanización y asentamientos humanos. Crecimiento de la población.

— Efectos de la urbanización: Pérdida de flora y fauna; pérdida de suelo; cambios en la infiltración del agua; contaminación del aire; contaminación del agua; contaminación del suelo; sobrexplotación del recurso agua; sobrexplotación del recurso suelo y producción de basura.

Procedimientos

A continuación se exponen los procedimientos que el profesor habrá de seguir para introducir a los alumnos y alumnas a la investigación y conocimiento de la problemática actual:

— Elaboración de cuestionarios sobre los procesos básicos de la investigación científica: observación planteamiento de problemas, definición de objetivos e hipótesis, diseño experimental (de campo y laboratorio), análisis e interpretación de resultados, discusión y conclusiones.

— Importancia de la información documental. Actividades de revisión bibliográfica.

— Elaboración de cuestionarios sobre los diferentes conceptos ambientales, comunidades e interrelaciones, conceptos del tema de urbanismo, crecimiento de la población humana en las ciudades (causas y efectos); contaminación del aire; agua y suelo; problemática de la deforestación; cambios hidrológicos; sobre-explotación de recursos naturales agua y suelo. Producción de basura, salud humana, alimentación y calidad de vida.

— Elaboración de un proyecto de trabajo de campo relacionado con los problemas ambientales que ocasiona el desarrollo urbano.

— Desarrollo del trabajo de campo.

— Elaboración del informe del trabajo de campo.

— Exposición oral del informe del trabajo de campo.

Actividades

La secuencia de actividades que se sugieren obedecen a diferentes etapas que se inician con la aproximación hacia el trabajo científico y de campo; el desarrollo de los conceptos sobre metodología científica y ecológico-ambientales; la aplicación de los mismos en una etapa de investigación documental y de campo y en la ejecución de acciones prácticas de tipo conservacionista.

Aproximación al trabajo científico

En una primera etapa se pretende introducir a los estudiantes en la metodología de la investigación científica y los elementos básicos del trabajo científico que les permitan llegar a realizar su propia investigación.

Primeramente habrá que motivarlos a través de películas comerciales («Los lobos no lloran», «Gorilas en la niebla» y «Parque Jurásico») con los cuales es posible plantear preguntas previamente organizadas en *cuestionarios guía* para analizar conceptos sobre qué significa hacer investigación, qué es un científico, cuál es el trabajo del científico, quiénes apoyan económicamente a los científicos; cómo se planea la investigación; cómo planea, reúne y organiza el material de su investigación; cuáles son los objetivos de la investigación, qué metodología sigue en su investigación; a qué problemas se enfrenta el investigador (del ambiente natural y social); cuáles son las variables que controla y cuáles las extrañas; qué observaciones hace el investigador; cuáles son sus resultados; qué cambios de conducta puede experimentar durante el desarrollo de su investigación, cuáles son sus conclusiones, entre muchas otras más que el profesor puede plantear según lo propicie el grupo.

Continuando con actividades de motivación se puede realizar un *ejercicio de observación* a partir de un problema sobre el tipo de interrelaciones biológicas se presentan en un área verde de su comunidad o plantel. Inicialmente el alumno «observa» y no encuentra nada relevante. El papel del profesor es propiciar la observación de manera ordenada y en conjunto con base en los extractos que

forman la comunidad o en las tramas de alimentación. Los resultados pueden ser sorprendentes para el alumno y alumna quienes no esperaban encontrar tal diversidad de relaciones entre los organismos, importantes para su supervivencia y también para nosotros los humanos. Se organiza la exposición individual sobre este ejercicio de interrelaciones biológicas encontradas y la descripción del área verde.

Si no es suficiente este ejercicio puede diseñar otros, incluso en el aula, un ejemplo sería la descripción de un limón o cualquier fruta. Cada alumno y alumna escribe las características del limón, después se reúnen todos los limones y se intercambian los escritos; cada uno tendrá que buscar el limón que corresponda a la descripción. La discusión sobre los resultados es interesante ya que algunas descripciones son muy subjetivas y se discute sobre la relevancia y precisión de los caracteres seleccionados.

Una vez realizados los ejercicios, promover una *discusión en grupo* sobre qué es *observar* y las diferencias con la acción de *ver* o *mirar*.

También es conveniente organizar una *charla* para *motivar* a los alumnos y alumnas hacia el *trabajo en el campo*. El profesor dirigirá la participación para *intercambiar opiniones* sobre lo que significa el trabajo de campo, se puede apoyar la exposición con diapositivas de zonas de naturales cercanas a los centros de estudio. Puede hacer notar la necesidad de realizar investigación documental sobre la zona de estudio y explicar sobre el significado de la planeación de las actividades para el trabajo de campo (preparación de material y equipo, técnicas, fenómenos a observar, entre otros).

Desarrollo de conceptos

Vale la pena combinar actividades prácticas con teóricas, así que habrá que *revisar y resolver cuestionarios en clase* sobre los diferentes conceptos relacionados con el tema de urbanismo, crecimiento de la población humana en las ciudades (causas y efectos); contaminación del aire, agua y suelo, problemática de la deforestación, cambios hidrológicos. Sobreexplotación de recursos naturales agua y suelo. Salud humana, alimentación y calidad de vida. Elaboración de láminas por parte de los alumnos, elaboración de diapositivas por parte del profesor y vídeos sobre la temática como apoyos para las exposiciones.

Recomiendo la *lectura* de varios *artículos* sobre temas de urbanismo, biodiversidad, problemas de deforestación y su discusión en equipos. Asistir a *conferencias* sobre causas y efectos del crecimiento de la población humana (que se ofrecen en el plantel en cada ciclo escolar). Analizar temas expuestos en *vídeos* sobre recursos naturales. Promover la discusión sobre el uso y manejo de los recursos, la excesiva explotación y los efectos inmediatos. Utilizar *diapositivas* para ilustrar el problema de la alimentación en el mundo, tema directamente relacionado con salud y calidad de vida. Discusión grupal.

Nuevamente el profesor puede dar una *charla sobre la problemática ambiental* con diapositivas de las diferentes regiones del país donde se muestren distintas obras de desarrollo en áreas naturales, por ejemplo: explotación forestal (tala), selva (apertura a zonas agrícolas) y en zonas semiáridas (construcción de presas). Hacer comentarios sobre aspectos sociales y económicos involucrados y el significado de desarrollo y crecimiento económico y, aspectos de salud humana. Continuar con la dinámica de *in-*

tercambio de opiniones sobre los problemas expuestos.

También se puede promover una *charla sobre el crecimiento de la población humana*, asentamientos humanos y efectos de la urbanización sobre áreas naturales aledañas. Exponer la problemática ambiental en la zona urbana con apoyo de diapositivas.

Aplicación de conceptos

Definición de problemas e investigación documental

Una vez que los estudiantes conocen algunos problemas ambientales generales, entonces se les sugiere que escojan alguno de más interés para que investiguen sobre el particular. Esta revisión da un panorama de lo que se ha hecho sobre ese tópico. La investigación documental requiere de tiempo extraclase pero también conviene que se otorgue un espacio para la exposición de la temática consultada. Después de la exposición el grupo puede hacer una serie de preguntas a los expositores, y cada pregunta puede ser un problema a investigar ya sea documental, experimental o en campo a través de metodologías específicas planeadas para cada fin. Los expositores reunirán las preguntas y las organizarán para decidir sobre el tema particular a investigar.

Anteproyecto de investigación

Cuando se ha llegado a la etapa donde el alumno es capaz de definir el problema que desea investigar, podrá desarrollar un *anteproyecto de investigación* en el que contemple qué, cómo y con qué va a

desarrollar su trabajo, es decir, definirá los objetivos e hipótesis de trabajo de la problemática ambiental que se estudiará. Esta actividad se organiza en equipos, los cuales exigen una atención personal, ya que los problemas seleccionados son distintos. Después habrá que exponer los anteproyectos ante el grupo. Como propuesta de trabajos susceptibles de investigar relacionados con áreas urbanas están: 1) Urbanización: aspectos físicos, 2) Deforestación y erosión del suelo: Causas y efectos, 3) Flora y fauna en un área natural no alterada: Causas y efectos de la pérdida de la flora y la fauna, 4) Contaminación de suelo: Causas y efectos, 5) Contaminación del aire: Causas y efectos y 6) Contaminación del agua: Causas y efectos.

Desarrollo de la investigación

Conociendo los anteproyectos vale la pena planear en el grupo la *salida al campo* o *visitas a centros de investigación* para solicitar apoyo en cuanto a información y técnicas específicas sobre la futura investigación. La planeación de la salida al campo será por equipos de trabajo, se seleccionan las localidades: con base en las referencias se define y prepara el material y la metodología a seguir en el campo y en gabinete. Exploración en sitios lo menos alterados para tener puntos de comparación con las áreas de cultivos y asentamientos humanos.

En esta etapa se habrá de contemplar *actividades de observación, registro de características* y definición de problemáticas ambientales (físicas, bióticas y socio-culturales) haciendo uso de la información aprendida en las charlas y en las referencias bibliográficas discutidas, entre otras: deforestación, erosión, contaminación por basura, descarga de aguas

negras, emisión de humos y polvos, pérdida de flora, fauna y áreas de refugio, plantaciones con vegetación no nativa y estado de la plantación.

El equipo trabajará en la parte documental, experimental o de campo que le lleve a los objetivos planteados y a la obtención de información o a los resultados de su trabajo. Aquí habrá que revisar constantemente hacia donde se dirige el trabajo, ya que es fácil que desvíen el interés central y se pierda en la información, o no considere variables que puedan incidir en su experimentación, el profesor puede orientar su participación hacia problemas que confronten los objetivos de la investigación.

Exposición de avance de la investigación en mesa redonda por equipos, promover el intercambio de preguntas sobre las diferentes problemáticas a estudiar y contemplar los aspectos políticos, económicos y sociales. Es importante hacer varias exposiciones durante el transcurso de la investigación.

Informe de la investigación

Concluidos los trabajos, es importante su organización en un *informe científico*. Para ello se sugiere analizar publicaciones científicas o tesis de diferentes áreas que muestren la forma de presentación del escrito, así el grupo de trabajo podrá organizar el propio de acuerdo al tipo de estudio realizado. Habrá que llevar a cabo revisiones parciales de los informes para sugerencias y observaciones y finalmente revisión del escrito final. Tener especial atención en las propuestas que se hagan con el propósito de mitigar las problemáticas estudiadas.

Exposición final, el trabajo terminado y presen-

tado en informe científico es expuesto en el grupo o en un evento local. Si es posible en algún evento institucional, por lo que la elaboración de diapositivas, fotografías, vídeos o carteles también debe planearse.

Comentario final

Mi experiencia en este tipo de actividades ha sido gratificante, ya que he observado cambios conductuales inmediatos en los estudiantes en cuanto a responsabilidad y disciplina en el trabajo, sensibilidad ante el problema ambiental e interés por promover acciones de conservación ambiental en la comunidad.

Por el tipo de actividades que se desarrollan, existe mayor contacto académico con los grupos de trabajo e interacción con los alumnos, lo que favorece un ambiente de cordialidad y trabajo. El profesor tiene la oportunidad de dirigir conjuntamente con los alumnos, investigaciones de investigación documental y elaboración de anteproyectos y decidir sobre el diseño de metodologías específicas para cada investigación, la organización y sistematización de la información, el análisis de resultados, el desarrollo de habilidades técnicas y manuales durante el trabajo y la reflexión sobre los problemas estudiados. También se ejercitan en el manejo de materiales y equipo de laboratorio o de campo. Espero poder convencer con esta experiencia a los directivos y docentes del área de ciencias naturales sobre la factibilidad del desarrollo de investigaciones científicas en el nivel bachillerato y de la promoción de una cultura ambiental sana.

REFERENCIAS

- CANDELA, M.A. Investigación y Desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Mexicana de Física* 37, 3, 512-530.
- COCHO, F. (1980). *Ciencia y aprendizaje*. Críticas/Alternativas. Madrid: Blume Ediciones.
- DE ALBA, A. (1992). Análisis curricular de contenidos ambientales. México. En *Ecología y Educación*. CESU-UNAM.
- DORRA, R. y SEBILLA, C. (1991). *Guía de procedimientos y recursos para técnicas de Investigación*. Cursos básicos para formación de profesores. México: Editorial Trillas.
- FERNÁNDEZ-RAÑADA, A. (1995). *Los muchos rostros de la Ciencia*. Premio Internacional de Ensayo Jovellanos. Asturias: Ediciones Nobel.
- GARCÍA F., F. (1993). Vivir en la ciudad: una unidad didáctica para el estudio del medio urbano. *Investigación en la escuela. Revista de Investigación e Innovación Escolar*, 20.
- GIL PÉREZ, D. y CATALÁN, V.G. (1993). *Criterios para la organización y secuencia de contenidos*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Valencia.
- GIL PÉREZ, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 1, 26-33.
- GONZÁLEZ, W.J. (1990). *Aspectos metodológicos de la investigación científica. Un enfoque multidisciplinar*. Universidad Autónoma de Madrid y Universidad de Murcia.
- LEÓN, O.G. y MONTERO, I. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en Psicología y Educación*. Madrid: Ed. McGraw-Hill.
- MENDIETA, A.A. (1994). *Métodos de Investigación y Manual Académico*. México: Editorial Porrúa.
- NIEDA, J. (1993). Concreción y secuenciación de algunos contenidos de ciencias de la naturaleza en la educación secundaria obligatoria. *Aula*, 11.
- NIEDA, J. (1987). Con los alumnos al campo. Apuntes de educación. *Cuaderno de Naturaleza y Matemáticas*, 25. Madrid: Ed. Anaya.
- ROJAS-SORIANO, R. (1983 3ª). *El proceso de la investigación científica*. México: Ed. Trillas.
- RUBIO, N. (1994). *Análisis de un modelo de proyecto curricular y diseño de una unidad de contenido tipo*. Materiales didácticos. Biología. Bachillerato. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- RUBIO, N. (1987). Las salidas al campo en Ciencias Naturales. *Apuntes de Educación*, 25. Madrid: Ed. Anaya.
- SOLOMON, P.R. (1992). *Guía para redactar informes de investigación*. México: Ed. Trillas.

Resumen:

El trabajo presenta la experiencia de la autora en el desarrollo de investigaciones, en colaboración con alumnos de bachillerato, en torno a los problemas de deterioro ambiental en zonas urbanas y rurales aledañas. Se pretende dar a conocer cómo se puede trabajar con los alumnos los aspectos de investigación científica, documental y de campo en el contexto ambiental, con la finalidad de adquirir conciencia de la magnitud del problema y dar alternativas para su mitigación. Las actividades que se sugieren se presentan a manera de una unidad didáctica.

Palabras clave: Educación ambiental, problemática ambiental urbana, procedimientos de la investigación científica.

Abstract:

This paper presents the author's experience in the development of some researches, about environmental problems in urban and field areas with cooperation of high school students. It intends to show how we can work with the students in scientific, documental and field researches in the environmental context, with the purpose to be aware of the magnitude of this problem, also to give alternatives to mitigate them. The suggested activities are presented as a didactic unit.

Key words: Environmental education, environmental problems in urban areas, procedures of scientific research.

Blanca Susana Cruz Ulloa
Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Sur
Universidad Nacional Autónoma de México

La Educación Ambiental: Una visión sintética de los problemas ambientales y su relación con otras esferas del quehacer humano

El hombre como ente integrante de la vida

José Navarro Cortés

el hombre para el «dominio de la naturaleza».

en el planeta, está inmerso de una manera significativa en el sistema llamado «Biosfera» s.l. Esta comprende una delgada zona de la Tierra en la que se incluyen las capas bajas de la atmósfera, los niveles superiores de la litósfera, la hidrósfera y los seres vivos (Pardo, 1995). La llamada «Hipótesis Gaia» (Lovelock, 1979), plantea que la materia viviente de la Tierra, junto con el aire, océano y superficie, forman un sistema complejo (una esfera) al que puede considerarse como un organismo individual, capaz de mantener las condiciones que hacen posible la vida en nuestro planeta. Es decir, es un sistema que se autorregula mediante el control del entorno físico y químico.

Una segunda esfera, como consecuencia de las actividades antropocéntricas, sería la Sociósfera (Pardo, 1995), que viene siendo la suma de instituciones sociopolíticas, socioeconómicas y socio-culturales de la sociedad. Este sistema artificial, ha evolucionado desde que la humanidad empezó a agruparse en sociedades para su supervivencia y tiene especial relación con la Biosfera a través de estructuras concretas.

Algunas de estas estructuras constituyen la Tecnósfera (Pardo 1995), la cual ha sido creada por

La Tecnósfera comprende los asentamientos humanos de aldeas y ciudades, centros industriales y de energía, redes de transporte y comunicación, canales y vías fluviales, explotaciones agrícolas, etc. A pesar de que el hombre ha creado este sistema para el control inmediato de la naturaleza, en ocasiones la Biosfera deja sentir sus efectos de dominio sobre la Tecnósfera, mediante las catástrofes naturales (ciclones, sismos, etc.), de efectos devastadores.

Existen múltiples interrelaciones entre estos tres sistemas, siendo la problemática ambiental contemporánea consecuencia de un desajuste entre ellas: la Sociósfera (integrada por la Economía, Sociología, Política, Antropología y otras), presiona a la Biosfera (Biología, Climatología, Hidrología, Geología, etc.) con una enorme población ávida de recursos y de consumismo y que, después de usarlos, devuelve desechos no siempre asimilables por la Biosfera, que se ve así amenazada. Lo mismo hace la Tecnósfera, a modo de brazo articulado de la Sociósfera. De esto podemos inferir que si no cambian las estructuras de la Sociósfera, es decir, el marco de relaciones, de nada servirán los ajustes tecnológicos. Es precisamente uno de los objetivos fundamentales de la Edu-

cación Ambiental (E.A.) cambiar las actitudes de las sociedades de esas relaciones entre las tres esferas señaladas, para que el hombre tenga una mejor relación de respeto y convivencia con el medio ambiente (M.A.).

Para la supervivencia de la vida en la Tierra entonces, el hombre debe establecer y alcanzar un equilibrio, una equidad entre estos tres sistemas señalados. Pero, en primer lugar, tendríamos que mencionar la problemática ambiental que tenemos actualmente para la toma de decisiones que determinen la mejor solución de tal problemática y de esa manera llegar a lo que hoy se llama desarrollo sustentable o sostenible.

Peligros que acechan a los sistemas terrestres

Así cabría señalar los aspectos generales más importantes que se ciernen como grandes peligros sobre la Biósfera, que finalmente repercuten en todas las estructuras de la sociedad:

— Los cambios en la atmósfera, y las consecuencias de recalentamiento en el planeta y cambios climáticos ulteriores, la disminución de la capa de ozono, cuyos efectos (sobre la salud y otros) se discuten constantemente, las lluvias ácidas, etc.

— La degradación de la cubierta vegetal, manifestada fundamentalmente a través de la destrucción de los bosques húmedos tropicales, así como la disminución de bosques templados a causa de lluvias ácidas y de incendios.

— La contaminación de las aguas continentales, marinas y freáticas y la ineficaz utilización de los recursos hídricos en general.

— La disminución de las poblaciones y la extinción de numerosas especies vegetales y animales

como consecuencia de la alteración y destrucción de los hábitats, con los correspondientes efectos de pérdida de diversidad biológica.

En lo que se refiere a la Sociósfera, tenemos los problemas siguientes:

— El problema de la utilización de recursos —en particular en los países del Tercer Mundo— para los que existe una fuerte demanda, como consecuencia del consumo desproporcionado en los países industrializados. Esta cuestión es extensible al consumo y producción de energía a partir de combustibles fósiles no renovables, o a la energía nuclear.

— La generación de residuos tóxicos y peligrosos, empezando por los derivados de la utilización de la energía nuclear y otros, que se producen, en gran parte, en los países desarrollados y son exportados a los más empobrecidos para que sean almacenados o procesados.

— La contaminación debida a la alta industrialización en los países desarrollados con la consecuente exportación de esa tecnología —con todos los problemas que esto implica— a los países pobres. Esta contaminación se ve agravada por las prácticas de consumo excesivo en todos los órdenes de nuestras sociedades «modernas».

— La cuestión alimentaria tan desigual, sea como consecuencia de la urbanización (países desarrollados) o de las prácticas agrícolas inapropiadas (en los países pobres).

— La explosión demográfica, caracterizada por un fuerte incremento de población, a pesar de la alta tasa de la mortalidad infantil y de las campañas anticonceptivas en los países pobres. Esto va acompañado por fenómenos de desplazamientos masivos de la población a medio o corto plazo, tanto desde los países pobres hacia occidente, como desde el

medio rural a las zonas urbanas. Todo ello ha determinado un nuevo paisaje de vida y de relaciones, además de constituir verdaderos núcleos consumidores de energía y recursos.

— En cuanto a los gastos de armamento, se realizan gigantescas inversiones de capital y medios en todos los países, junto a la cada vez mayor importancia estratégica de los recursos naturales, y el impacto ambiental provocados por los conflictos bélicos, sin pasar por alto el deterioro y la violación de los derechos humanos.

Las anteriores cuestiones nos deben hacer reflexionar y preguntarnos si: ¿es válido nuestro sistema de relaciones a nivel mundial?, ¿estamos comprendiendo las complicadas interrelaciones de los fenómenos naturales y sociales?, ¿utilizamos y repartimos con equidad y adecuadamente los recursos que nos quedan en el planeta?, ¿cuál es o cuál debe ser nuestra posición y relación con la naturaleza y la Biósfera en general?, ¿deben unos pueblos dominar a otros?, ¿estamos siguiendo una ética demasiado antropocentrista y egoísta?

Es ya inaplazable meditar sobre estas interrogantes para buscar las soluciones alternativas que permitan una sociedad viable y en equilibrio con el medio.

Todo lo anterior nos hace visualizar, que, si los países desarrollados tienen serios inconvenientes para establecer un equilibrio entre las tres esferas objeto de este estudio, ¿qué esperamos los países en vías de desarrollo para la solución de tal equilibrio? Sin embargo, esta posición no debe tomarse como pesimista, por el contrario, nos sirve como punto de partida para actuar de inmediato, o no podremos subsistir, ya no como nación, sino como especie.

Hacia una toma de conciencia

Afortunadamente se está consciente de esta problemática en muchos países en vías de desarrollo, como México, donde ya existe una bien estructurada legislación que rige el uso, manejo y explotación de los recursos naturales sin causar deterioro significativo del entorno por impacto ambiental; el problema real que existe, es que no se aplican las normas por diversos motivos. Un ejemplo entre otros, lo tenemos cuando los dueños de fábricas, empresas, industrias, etc., a pesar del conocimiento de tal legislación, muchas veces, no tienen los recursos económicos para adquirir los equipos necesarios que eviten una contaminación excesiva, resultado de la actividad de sus industrias. Para evitar esto, se deben implementar diferentes estrategias políticas y económicas, para que: primero, se realice una primera etapa de concienciación a tales personas de los daños que están provocando al medio ambiente con el fin de que cambien sus actitudes respecto al entorno y segundo, que el gobierno dé facilidades para la obtención de créditos que permitan la compra de equipos anticontaminantes.

Por otro lado, el crecimiento económico es un fenómeno históricamente reciente. En efecto, hasta principios del siglo XIX la actividad económica tiene un carácter esencialmente agrícola y artesanal. Los progresos científicos y técnicos crean la Revolución Industrial y, en un siglo, los países industrializados pasan del ferrocarril a viajar por el espacio. El centro de gravedad de la economía se desplaza progresivamente de la agricultura a la industria, lo cual conlleva a su vez que los campesinos tengan que emigrar a los centros urbanos. Este desarrollo de la industria se hace en detrimento del medio am-

biente. En realidad, el crecimiento económico, no es más que un elemento del equilibrio general, el cual se mide mediante los indicadores: el producto nacional bruto (PNB) y el producto per cápita. El progreso económico sólo se justifica si se mejora la calidad de vida o el bienestar social, tal era la política del primer tercio del siglo XX.

A principios de los años 60 se plantea si el PNB —como indicador de un crecimiento— mejora realmente la calidad de vida. En una economía de mercado, los sistemas de contabilidad no valoran más que las actividades del mercado; todas las actividades fuera del mercado, como las deducciones de bienes gratuitos (agua, aire, etc.), no están valoradas aunque tengan una importancia capital para el medio ambiente. Así, por ejemplo, la transformación de un bosque en un centro de recreo no hace más que aumentar el PNB. El PNB no puede pues expresar la calidad de vida y/o las agresiones al ambiente resultantes del desarrollo. Cada vez es menos capaz de medir la evolución del bienestar social. Permanece solamente como un indicador de un cierto tipo de desarrollo, producto de una doctrina económica donde los problemas medio ambientales no se tenían en cuenta. El modelo actual de crecimiento, sobre todo en los países desarrollados, no podrá acabar más que en una catástrofe ecológica. En efecto, las políticas de desarrollo acelerado actuales no han resuelto la inflación, el bajo poder adquisitivo y la desigualdad e injusticia social.

La presión que han ejercido diferentes sectores sociales sobre los gobiernos para que cambien las actuales políticas económicas de desarrollo, implica un alto costo social y monetario, sacrificios de tipo fiscal y otros para la ciudadanía, como pérdida del poder adquisitivo, reducción presupuestaria, etc. La E.A. desarrollada a partir de los años 60 y 70 en los

países industrializados, ha implicado que tanto los ciudadanos como el propio Estado estén sensibilizados hacia estos nuevos problemas y que puedan participar en la toma de decisiones indispensables con pleno conocimiento de causa.

También los costos que han tenido los gobiernos por daños al ambiente los podemos cuantificar. Así, tan sólo la lluvia ácida que está afectando a una zona de Europa, que correspondería a la mitad de España, se estima que le está costando solamente a Alemania 2.8 billones de dólares al año (Greig, Pike y Selby, 1991).

A la búsqueda de respuestas más allá de la economía

El Ecodesarrollo como objetivo

Las ciencias económicas, que forman parte de la Sociósfera, por sí solas no aportan pues, respuestas satisfactorias a los problemas planteados por la economía del M.A. El economista no puede ignorar más las consecuencias ecológicas de un cierto tipo de desarrollo económico, y el ecólogo no debe eludir los problemas económicos y sociales planteados por la aplicación de una política medio ambiental eficaz. La idea de progreso humano no debe ser confundida con la noción de desarrollo económico. Por ello se necesitará reexaminar las relaciones complejas y delicadas entre el hombre y su M.A. que se señalaron al principio de este ensayo, a fin de que pueda encaminarse hacia un tipo de desarrollo que no sea perjudicial para su entorno (MOPT, 1991).

Por tanto, para que exista una retroalimentación entre la Biósfera y la Sociósfera, conviene

reestablecer o preservar los equilibrios esenciales de los flujos de materia y energía en los ecosistemas naturales y artificiales (estos modificados por el hombre). Se deberá adquirir un mejor conocimiento de los efectos de las actividades humanas sobre los diferentes ecosistemas (impacto ambiental), y por consiguiente, intensificar las investigaciones de carácter interdisciplinario, una de las metas de la E.A. Esta nueva concepción debe concebirse en primer lugar, a nivel de problemas de la vida cotidiana: satisfacción de las necesidades humanas fundamentales que constituyen una cierta calidad de vida: nutrición, salud, relaciones sociales, o de trabajo. La concepción de un nuevo orden económico internacional, debe tener en cuenta las necesidades de todas las poblaciones del planeta, sin hipotecar la de las generaciones futuras. Esta nueva gestión puede definirse como «codesarrollo» (MOPT, 1991).

En cuanto a la Tecnósfera, si bien ha hecho posible la explotación de los recursos naturales, ha creado por otra parte armamento de destrucción sin precedentes. Los gastos militares mundiales sobrepasan al millón de dólares por minuto (Greig, Pike, Selby, 1991), con los cuales se podrían resolver muchos problemas humanos (enfermedades, desnutrición, abasto de agua, de energía, etc.). La carrera de armamento militar es un factor determinante en el distanciamiento entre los países pobres y los países ricos, no sólo en términos de consumo de recursos, sino también en el efecto distorsionante que tiene en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Los gastos por tecnología militar en 1980 fueron del orden de 35 billones de dólares, lo cual significa más del total invertido en energía, salud, control de la contaminación y agricultura (Lager, 1984).

La tecnología ha permitido en los países desarrollados que los hábitos de consumo de las mate-

rias primas (proveniente generalmente de los países pobres) para fabricar diversos productos, sean diametralmente opuestos a los observados en los países en vías de desarrollo. Los países del Primer Mundo consumen aproximadamente el 80% de los recursos mundiales, dejando el 20% para repartir entre el 75% de la población restante. Se ha llegado a calcular que cada norteamericano puede consumir por día en energía, lo que 80 personas de los países pobres en un año (Redclift, 1989). Cada vez que un norteamericano se come una hamburguesa, está consumiendo nutrientes de los pastos de América Central o Sur, y por lo tanto, usando los recursos que una vez estuvieron almacenados en la selva tropical; nuestros patrones de consumo derivados de la tecnología, no sólo son excesivos sino también extremadamente antieconómicos, ya que están dirigidos a la destrucción de recursos más que a su conservación. Este ritmo de vida, provoca a su vez el estrés y las tensiones que son patrones de consumo que se reflejan en nuestra salud. Ataques cardíacos, depresiones nerviosas y ciertos tipos de cáncer —entre otros— son algunas de las enfermedades que están íntimamente unidas a nuestra «próspera» forma de vivir. Como indica Meadow (1972): «se ha creado una cultura alrededor del principio de superar los límites, en vez de aprender a vivir con ellos», y en este contexto la tecnología ha conseguido ser el centro.

El uso de los recursos por los países ricos

Los patrones de consumo de los países ricos son un arma de doble filo; mientras por un lado, los mantienen alejados de la escasez y la degradación de los recursos naturales mundiales, así como de la mi-

sería (factores que se hallan estrechamente ligados), por el otro, aceleran este proceso. El ritmo de vida que actualmente lleva una mínima parte de la población (los ricos), se mantiene gracias al alto precio que paga la mayoría desfavorecida y el M.A. a nivel global. Lo cual evidentemente hace más grande la brecha entre ricos y pobres, haciendo que los primeros se hagan cada vez más ricos y los segundos más pobres.

Las relaciones entre la tecnología y los procesos de desarrollo son, sin lugar a dudas, muy complejos, pero existen evidencias de que la transferencia de tecnología avanzada con fines industriales a los países subdesarrollados, está asociada con el aumento de la desigualdad y de la degradación del entorno (Redclift, 1989). Los científicos están convencidos que el problema principal no es en sí la falta de recursos, sino su utilización y la distribución que se hace de ellos, según las conclusiones a las que llegó en la reunión de la FAO celebrada en Roma, (noviembre de 1996): «La población del todo el planeta podría tener vivienda digna y alimentos suficientes que le permitan vivir sin miedo a la pobreza».

Se puede encontrar la forma (social, política, económica, ética y tecnológica) para alcanzar el desarrollo de equidad, tanto dentro de los «límites internos» de las necesidades humanas, como de los «límites externos» de las fuentes físicas del planeta. Se necesita una redefinición de la noción de desarrollo, pero para ello se necesita a su vez la cooperación desinteresada internacional, la disponibilidad sin cortapisas de los países ricos hacia los pobres, situación harto compleja y difícil. A este respecto Gro Harlem Brundtland (Greig, 1991) menciona: «el mundo está encogiéndose rápidamente. Compartimos una economía mundial; un medio ambiente mun-

dial, que es la base de la economía mundial presente y futura, y un punto clave en el desarrollo mundial y en la condición de vida decente y digna. Debemos aprender a pensar globalmente y con perspectiva a largo plazo».

«Hasta ahora», escribe Jean Houston (1982), «nunca había sido tan grande la responsabilidad de la humanidad sobre los procesos de la naturaleza. Nunca habíamos tenido un poder de tal magnitud sobre la vida y la muerte. La densidad y la unidad del mundo, junto con las asombrosas consecuencias de nuestros conocimientos y tecnología, nos convierten en directores de un mundo que hasta ahora nos había gobernado. Esta es una responsabilidad para la que no estamos bien preparados y con la que las fórmulas habituales y las soluciones temporales no funcionan». Vivimos en un mundo único, donde lo local sólo es un punto en la red en la que los problemas globales nos afectan inevitablemente. Es obvio que nuestras condiciones de vida, incluso nuestra sobrevivencia y la situación del entorno mundial son interdependientes, y sin embargo, nuestra forma de vivir tiende a insensibilizarnos frente a la mayoría de estas relaciones. Nuestra interrelación sólo se manifiesta cuando alguna parte del sistema se halla en su punto crítico, y cuando los costos afectan a nuestro bolsillo o a nuestra salud.

Las aportaciones de la educación ambiental

Dicho todo lo anterior, conviene puntualizar que es la E.A. con su carácter interdisciplinar integrador y globalizador de todas las acciones del hombre y las repercusiones que estas tengan sobre el M.A., la que puede darnos respuestas para la solución de la problemática ambiental, social, económi-

ca, tecnológica, política, etc. Convendría por lo tanto, tener en cuenta dos ideas fundamentales. La primera, es que la E.A. no debe ser considerada como una nueva disciplina que viene añadirse a las asignaturas ya existentes en la educación formal impartida en las instituciones y centros educativos. Una de sus metas debe ser trascender a la educación no formal e incluso a la informal. Deberá ser el resultado de una contribución de diversas disciplinas y experiencias educativas al conocimiento y comprensión del M.A., así como a la solución de sus problemas y a su gestión. La segunda idea, es que el interés de esta educación no es solamente propiciar algunas modificaciones en las enseñanzas escolares (educación formal), sino suscitar nuevos conocimientos fundamentales, nuevos enfoques en el marco de una política global en la educación formal y no formal, hacer hincapié sobre el papel social que debe tener ambos tipos de educaciones y la creación de nuevas relaciones entre todos los miembros de la sociedad y su repercusión sobre el M.A. Es decir, la E.A. debe ser el eje transversal que integre a todas las disciplinas que desempeña el hombre. Las condiciones del M.A. son más la resultante de alternativas sociales, políticas, económicas, de ética y tecnológicas que de coacciones físicas, por lo tanto, la E.A., deberá intentar establecer un nuevo sistema de valores.

La E.A. no es la conservación, la gestión de los recursos o el estudio de la naturaleza. Más bien, debe ser considerada como un nuevo enfoque en la relaciones del hombre con su entorno, y de la manera en la cual afecta al mundo que le rodea; es decir, como un proceso integrado que trata del M.A. natural del hombre y de lo que él ha formado (Giordaw y Souchon, 1995). Como se definió en la Conferencia de Tbilisi (octubre de 1977), la E.A. debe, en razón de su naturaleza, dirigirse a todos los miem-

bros de la comunidad humana, respondiendo a las necesidades, intereses y motivaciones de los diferentes grupos de edad y categorías socio-profesionales y no profesionales. Debe inducir al gran público (niños, adolescentes y adultos) a darse cuenta de los problemas concernientes al M.A. y a comprender mejor para que emprenda acciones directas en la toma de decisiones en la resolución de dichos problemas. Independientemente de las fronteras que separan las disciplinas especializadas, la E.A. con su carácter interdisciplinario se preocupa de dar una visión como se mencionó antes, más global y menos esquemática de los problemas ambientales. La E.A. no consiste en yuxtaponer, a priori, diferentes disciplinas sino comprender los procesos en su totalidad para pasar a continuación al análisis y a la solución de un problema en particular en el ambiente.

Estamos seguros que los problemas medio ambientales proceden de situaciones socio-económicas y de comportamiento humanos inadaptados (pobreza, desarrollo inadecuado, despilfarro de recursos naturales, etc.). Si se intenta modificar los sistemas de conocimientos y valores que suscitan las situaciones mencionadas, se podrán hallar soluciones adecuadas a los problemas del entorno. Por ello, incumbe a la educación y formación ambiental —con instrumentos y estrategias de acción fundamentales de la integración y del cambio social y cultural— definir objetivos y recurrir a medios nuevos que permitan a los individuos ser más conscientes, más responsables y estar mejor preparados, con un cambio de actitud para hacer frente a los retos de la preservación de la calidad del ambiente y de la vida. Todo ello desde la perspectiva de un desarrollo sostenible constante para toda la humanidad y en todos los niveles: comunitario, nacional, regional e internacional.

Finalmente, debe verse la situación actual con optimismo, puesto que afortunadamente está surgiendo una nueva visión del mundo, un mundo en el cual el todo es más que la suma de las partes, un mundo en el que nada existe sino está interrelacionado, un mundo que valora tanto las diferencias como las semejanzas, un mundo en lo que lo emocional y espiritual es tan real e importante como lo racional, un mundo en el que no debe controlarse más a la naturaleza, sino que estamos arraigados a

ella, somos parte de ella. Esta nueva visión del planeta nos motiva interiormente y despierta nuevas posibilidades. Debemos establecer nuevas relaciones con nosotros mismos y con los demás; relaciones que se basen en la confianza, cooperación y respeto, en vez de en el miedo y la explotación. Actuando de esa manera seremos capaces de responder positiva y creativamente a los desafíos de nuestros días.

REFERENCIAS

- PARDO, D.A. (1995). La Educación Ambiental como Proyecto. *Cuadernos de Educación*, 18. I.C.E. Barcelona: Edit. Horsori.
- GREIG, S., PIKE, G. y SELBY, D. (1991). *Los derechos de la tierra, como si el planeta importara*. España: Edit. Popular.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (MOPT), (1991). *Educación Ambiental: Principios para su Enseñanza y Aprendizaje*. Madrid: MOPT.
- LAGER, S.R. (1984). *Gastos Militares y Sociales en el Mundo*. Barcelona: Edit. Del Serbal.
- REDCLIFT, M. (1989). *Los Conflictos del Desarrollo y la Crisis Ambiental*. México: Edit. Fondo de Cultura Económica.
- MEADOW Y OTROS. (1972). *Los Límites del Crecimiento* (Primer Informe del Club de Roma). México: Edit. Fondo de Cultura Económica.
- HIGGINS, R. (1982). *The Seventh Energy: The Human Factor in The Global Crisis*. Edit. Hodder and Stoughton.
- HOUSTON, J. (1982). *The Possible Human*. Los Angeles Cal: Edit. Tarcher, J.P.
- GIORDAN, A. y SOUCHON, C. (1995). *La Educación Ambiental: Guía Práctica*. Sevilla: Edit. Diada, S.L.
- UNESCO. (1994). *Tendencias de la Educación Ambiental a Partir de la Conferencia de Tbilisi*. París: Edit. Proyectos y Producciones.

Resumen:

Se hace una reflexión crítica sobre las interrelaciones de las tres esferas en que se subdivide a la Tierra: la Biosfera, la Sociosfera y la Tecnosfera; y su relación con la problemática ambiental y los objetivos de la Educación Ambiental (EA). Se enumeran los peligros que acechan a estos tres subsistemas y su repercusión sobre el equilibrio global del planeta.

Se expone la toma de conciencia que ha llevado a muchos países, como México, a legislar sobre el uso, manejo y explotación de los recursos naturales; aunque se detecta el problema real del incumplimiento de las normas, por distintas causas.

Los índices y las políticas de desarrollo económico se valoran, analizándose su relación con los problemas ambientales y la influencia que está teniendo la EA en el cambio de actitud, tanto en los ciudadanos como en los gobiernos.

Se valoran los aportes de la EA, como fuente interdisciplinaria de respuestas a la problemática ambiental, y se acota su auténtica función como contenido transversal dentro de la educación formal e informal. Finalmente, se contempla a la EA como la base, a partir de la cual intentar establecer un nuevo sistema de valores en la relación del hombre con su entorno.

Palabras clave: Educación Ambiental, Biosfera, Sociosfera, Tecnosfera, Ecodesarrollo.

Abstract:

In this paper we reflect on the interrelation amongst the Biosphere, the Sociosphere and the Technosphere. We also study the relationship with environmental issues and the objectives of Environmental Education (EA). We list the dangers which await these subsystems and the impact on the planet global balance.

Many countries, such as Mexico, have passed laws after becoming aware of these problems. These laws have to do with the use, handling and exploitation of natural resources. In spite of this, laws are not accomplished for various reasons.

Economic development policies and rates are analysed together with environmental problems and the influence that Environmental Education has in order to change both citizens' and governments' attitudes.

Environmental Education is a good subject to respond to environmental problems from a cross-curricular point of view. Finally Environmental Education can be the base to set a new system of values in the relationship between man and environment.

José Navarro Cortés

Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Azcapotzalco
Universidad Nacional Autónoma de México

La incorporación de la Educación Ambiental a la Universidad española

1. La Educación Ambiental en España

Javier Benayas del Álamo

DESDE que se iniciaran las primeras actividades y programas de EA en nuestro país —a finales de la década de los 70— son muchas las instituciones, asociaciones y colectivos ciudadanos o incluso empresas privadas que se han ido implicando, en muchas ocasiones con más interés que acierto, en el diseño y aplicación de diferentes programas, campañas o actividades educativas con el claro objetivo de sensibilizar a la población sobre los principales problemas ambientales que amenazan el confortable estado de bienestar de la sociedad moderna. La oferta de instalaciones y equipamientos específicos; la realización de salidas de campo, itinerarios ecológicos o visitas a instalaciones y museos; la promoción de campañas publicitarias de sensibilización ambiental o la edición de publicaciones de carácter naturalista o ambiental han ido inundando las aulas de los colegios y saturando la demanda de los educadores ambientales.

El análisis de la evolución del número de equipamientos específicos de EA en nuestro país es uno de los mejores indicadores del llamativo y con-

tinuo crecimiento que han experimentado los recursos asociados a esta dimensión educativa.

Como todo ecosistema que tiende a la madurez y crea estructuras estables y complejas, la EA ha ido asentándose creando una amplia gama de equipamientos estables como: granjas-escuelas, aulas de la naturaleza, centros de recursos, campos de experimentación y aprendizaje, centros de recepción de visitantes, etc... La última base de datos sobre recursos para la EA editada por el Centro Nacional de Educación Ambiental —CENEAN— recoge cerca de 500 equipamientos de características muy diversas.

Refiriéndonos concretamente, a modo de ejemplo, a los centros de interpretación ligados a los espacios naturales, desde que en 1978 el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (dependiente del Ministerio de Agricultura) creara el primer Centro de Interpretación en el Parque Nacional del Teide, la evolución de estos equipamientos en España, ha sido constante. En el primer estudio recopilatorio realizado por Franquesa y Monge en 1983, se detectó la existencia de cuatro centros de estas características en el conjunto del estado, cifra que había aumentado a 12 cuatro años más tarde en

el estudio llevado a cabo por Navarro & Pérez y Torras (1989). En un estudio realizado por nuestro equipo a finales de 1994 (Benayas et al., 1995) se contabilizó la existencia de un total de 77 Centros de Interpretación (el 25% de los cuales han sido inaugurados en los dos últimos años). Si este crecimiento exponencial se mantiene en unas decenas de años podríamos tener toda la superficie de nuestro país cubierta de equipamientos de estas características.

Todos estos recursos, equipamientos y actividades han comenzado a movilizar importantes cantidades de presupuestos tanto públicos como privados. En un estudio realizado por la ya extinta Dirección General de Medio Ambiente (1989) se ponía de manifiesto el espectacular incremento que habían experimentado los presupuestos de la administración destinados a programas de E.A. Considerando únicamente la administración central y autonómica en 1981 las partidas presupuestarias de los organismos respectivos destinadas a actividades de E.A. alcanzaban la cantidad casi despreciable de unos veinte millones de pesetas. En 1987, esta cifra había aumentado notablemente hasta cerca de los 800 millones. Unos años más tarde (1990) el presupuesto del servicio de EA de la Consejería de Medio Ambiente de solamente una comunidad autónoma, concretamente la de Castilla y León ascendía ya a 600 millones. Un estudio reciente realizado por nuestro equipo (De Esteban et al., 1997) sobre los presupuestos destinados a esta temática por las diferentes administraciones públicas ambientales (local, autonómica y central) refleja que en 1993 las inversiones en esta materia se aproximaban a los 10.000 millones. Cantidad que podría llegar a duplicarse si incorporamos los gastos destinados por entidades privadas y asociaciones ciudadanas a la promoción de pro-

gramas y campañas de sensibilización ambiental. El gasto por habitante se ha estimado en unas 214 pesetas, cantidad que varía de forma muy significativa entre las diferentes comunidades autónomas. Concretamente se aprecian diferencias que van desde las 9 ptas. que invierte Cantabria; las 11 ptas. de Castilla-La Mancha o las 30 ptas. de Asturias a las 575 ptas. de Cataluña; 562 ptas. del País Vasco o las 490 de Navarra.

Todo este incremento tan espectacular de recursos y presupuestos implica de forma ineludible una demanda importante de profesionales capacitados para diseñar y poner en práctica estos programas y actuaciones de EA. El gran problema que nos encontramos es que la Universidad española no ha sido receptiva a esta demanda social de profesionales y hasta muy recientemente no ha incluido dentro de su oferta de enseñanza reglada ninguna especialidad o materia sobre esta temática. De hecho la gran mayoría de las personas que trabajan en este campo han adquirido su entrenamiento a partir de su propia práctica y experiencia cotidiana de una forma totalmente autodidacta. La carencia de titulaciones adecuadas de cierto nivel ha llevado a que las diversas labores profesionales que han venido desempeñando los educadores ambientales en nuestro país se encuentren en situación bastante precaria tanto en lo relativo a su remuneración como en relación a su reconocimiento institucional.

2. La Educación Ambiental en la universidad española:

De forma progresiva la EA ha ido haciéndose, en los últimos años, un hueco en los nuevos planes de estudio y en las líneas de investigación de algu-

nos departamentos universitarios. Un dato revelador de este lento pero sostenido crecimiento queda reflejado en el número de tesis doctorales leídas en nuestro país en los últimos años. Según un estudio realizado por nuestro equipo (Benayas, 1996) en España se han leído un total de unas 25 tesis doctorales relacionadas con la EA. Desde el año 1978, fecha de la primera referencia, el número de tesis defendidas ha ido creciendo de forma exponencial en cada período quinquenal de tal forma que se presentaron 3 trabajos en los años 1981-85; 7 en el período comprendido entre 1986-90 y 14 entre 1991-95, cifra que se estima se incrementará a 30 en el actual período comprendido entre los años 1996 al 2000. La Universidad Autónoma de Madrid ha sido una de las más activas en este campo con tres tesis presentadas (De Lucio 1989; Benayas 1990 y Alonso 1997) todas ellas en el departamento de Ecología de la Facultad de Ciencias. La Universidad de Salamanca con 4 y la Universidad Nacional de Educación a Distancia con 3 son otros de los centros con mayor dinamismo aunque prioritariamente en estos últimos casos en el contexto de Facultades de Educación. De forma global se aprecia que en estas Facultades de Pedagogía han sido presentados más de la mitad (68%) de estos trabajos, mientras que el 16% aparecen asociados con centros de Ciencias Biológicas y un 8% tanto a Facultades de Psicología como de Geografía.

Paralelamente al desarrollo de estos proyectos de investigación las diferentes Universidades de prácticamente toda la geografía nacional han ido incorporando en sus nuevos planes de estudio la materia de EA. Los principales destinatarios de esta asignatura han sido los alumnos de las Diplomaturas de Maestro y Educación Social, aunque también y en menor medida ha sido incluida en las propuestas

docentes de algunas licenciaturas de Pedagogía, Biología o Ciencias Ambientales. La denominación que recibe la materia es bastante diversa y variada en cada caso. Aunque el término más extendida sigue siendo el de «Educación Ambiental» también recibe nombres como «Didáctica del Medio Ambiente»; «Ecología y Educación Ambiental»; «Educación y Medio Ambiente»; «Interpretación y Educación Ambiental»; «Educación para la conservación del medio natural en la etapa infantil»; «Pedagogía Ambiental»; «Diseño y elaboración de programas de EA»; «Modelos y programas de EA» por citar solamente algunas de las propuestas más representativas.

En el caso concreto de la nueva licenciatura de Ciencias Ambientales, y tal como describe Nicolás Sosa en su comunicación presentada en el reciente Congreso Nacional de EA de Salamanca (sept. 97), al menos cinco Universidades han incluido, hasta el momento, esta materia en sus nuevos planes de estudio: Universidad de Almería; Universidad Europea de Madrid; Universidad Autónoma de Madrid; Universidad de Girona y Universidad de León. Las tres primeras asignan a esta asignatura una carga lectiva de 6 créditos mientras que la propuesta de Girona lo incrementa a 9 y el plan de León lo rebaja a 4,5. En todos los casos la oferta es como asignatura optativa de segundo ciclo, utilizando para su denominación el término clásico de «Educación Ambiental» si exceptuamos el caso de la Autónoma de Madrid que amplía el campo conceptual de la materia incluyendo el término «Interpretación y EA». Es interesante señalar que el plan de estudios de esta carrera, elaborado por la Universidad Complutense de Madrid, aún pendiente de aprobación y puesta en marcha, es aún más ambicioso que todos los anteriores e incluye dos asignaturas de 4,5 créditos denominadas «Principio y programas de educación

Ambiental I y II». La Universidad de Granada aunque en la actualidad no incorpora en su plan una asignatura específica con estos contenidos si mantuvo en sus propuestas iniciales el proyecto de crear una especialidad de EA en el segundo ciclo de la carrera. Idea que ha sido ampliamente desarrollada y defendida por González tanto en la defensa de su tesis doctoral (1995) como en diferentes eventos (1996) en los que ha participado.

Las áreas de conocimiento a las que se vincula la docencia de esta asignatura es, de nuevo bastante diversa. En tres ocasiones se relaciona con las áreas de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Didáctica de las Ciencias Sociales y Ecología. A departamentos de Psicología Evolutiva y de la Educación aparece ligada en otras dos propuestas, mientras que solamente en una aparece asociada con áreas de Psicología Social; Teoría e Historia de la Educación y/o Didáctica y Organización Escolar.

3. La asignatura de «Interpretación y Educación Ambiental» de la nueva licenciatura de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Madrid

Como ya se ha comentado en párrafos anteriores la UAM ha sido pionera en incluir esta asignatura en la nueva licenciatura de Ciencias Ambientales, concretamente se ha comenzado a impartir por primera vez en el curso 1996-97, aunque previamente ya se había impartido en dos ocasiones en la licenciatura de Biología como contenido cuatrimestral de una asignatura más amplia de 5º Curso de la

especialidad de Biología Ambiental denominada «Ecología Humana».

La asignatura está estructurada en cuatro bloques conceptuales que intentan abordar por una parte los aspectos más clásicos y típicos referidos al diseño y evaluación de diferentes tipologías de programas, equipamientos y recursos de la Educación Ambiental. Pero también se considera interesante abordar las técnicas asociadas al diseño de programas interpretativos de los principales valores del patrimonio natural y cultural de nuestro país. El significativo papel que desempeñan los medios de comunicación en la divulgación de los temas ambientales es la base del tercer módulo de la materia. Mientras que el cuarto y último bloque se centra en el análisis de la importancia de los movimientos sociales y de la participación ciudadana para la sensibilización ambiental de la sociedad.

Se ha procurado que el diseño didáctico de la materia este suficientemente equilibrado entre los aspectos más teóricos y conceptuales (2 sesiones a la semana) con los de carácter más práctico y aplicado (talleres bisemanales de 3 horas de duración). Cada uno de estos talleres pretende enfrentar al alumno con el diseño y/o evaluación de diferentes recursos, materiales o programas con la finalidad de que pueda ir adquiriendo un entrenamiento en el manejo de diferentes herramientas de comunicación y educación sobre temas ambientales.

A la espera de que se realice el tratamiento de los cuestionarios generales de evaluación docente de la Universidad, se puede llevar a cabo una cierta valoración del éxito o fracaso de la asignatura tomando como referencia las opiniones aportadas por los alumnos a partir de la aplicación de un cuestionario de evaluación elaborado por el propio profesor y que fue utilizado como elemento de reflexión

y debate final de todo el grupo sobre el funcionamiento y desarrollo de la asignatura.

En este cuestionario los alumnos consideran que sus expectativas con respecto a la asignatura han quedado satisfechas (82%) o muy satisfechas (6%), mientras que solamente un 12% opinan que esperaban más de la materia, y nadie ha quedado decepcionado por el contenido de ésta. Prácticamente la totalidad de los alumnos valoran la asignatura como muy interesante (30%) o interesante (70%) para su futuro profesional. Resulta alentador que el 71% de los alumnos piensa recomendar esta asignatura a otros compañeros, mientras que el 23% muestra algunas reticencias y dudas y solamente un 6% se decanta de forma clara por no animar a otros a realizarla en años próximos.

En cuanto a las diferentes alternativas para evaluar sus avances en el aprendizaje de la materia es mayoritario el número de alumnos que se decantan por ser evaluados a partir de trabajos prácticos (88%), la simple asistencia a clase (59%), o la elaboración de un ensayo o la participación en actividades de clase (47% en ambos casos). La realización de exámenes tanto escritos como orales solamente es escogida por el 6% de los alumnos, siendo rotundamente rechazada por el resto.

En relación con los nueve grandes bloques de contenidos teóricos del programa, los alumnos tienden a valorar como más interesante en orden de importancia los temas relacionados con: el diseño de itinerarios; las técnicas de interpretación del medio; los juegos y actividades de sensibilización; los niveles de acción de la EA; el diseño de campañas y la publicidad ambiental; acción ciudadana y los centros de interés y cambios de actitudes. En el polo opuesto se aprecia una menor motivación por los temas que hacen referencia a la historia de la

EA y a la evaluación de esta temática en nuestro país.

En general todos los talleres y sesiones prácticas realizadas durante el curso son muy valorados por los alumnos de esta materia. Especialmente obtiene puntuaciones muy elevadas en el cuestionario la actividad realizada en el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera centrada en la evaluación y diseño de un Plan de Interpretación y Educación Ambiental para este espacio protegido. La evaluación de materiales y de campañas publicitarias de contenido ambiental son otras de las actividades con mayor aceptación entre los matriculados en esta materia. Este interés por los aspectos aplicados y prácticos de la asignatura queda reflejado de forma aún más patente en la propuesta casi unánime que sugiere invertir la proporción de tiempo dedicado en la asignatura a los aspectos teóricos (4 créditos) y prácticos (2 créditos) de tal forma que la teoría no sobrepase el 40% de la carga lectiva.

Entre las propuestas que se sugieren para mejorar la asignatura vuelve a mencionarse la necesidad de incrementar los aspectos prácticos como la participación en el desarrollo de programas de EA dirigidos a niños, jóvenes, amas de casa o periodistas. También se sugiere ampliar en el programa los temas relacionados con la importancia de los medios de comunicación en la divulgación de los temas ambientales y los relacionados con los equipamientos ambientales.

En la actualidad se acaba de iniciar un nuevo curso, durante el cual se incorporarán nuevas ideas y propuestas al desarrollo de esta asignatura tomando como referencia las sugerencias comentadas y la experiencia acumulada durante estos años. Esperemos que la incorporación en los nuevos planes de estudio de materia específicas como la anteriormen-

te descrita permita capacitar y formar a unos profesionales eficientes que contribuyan de forma significativa a incrementar la calidad de los programas de

EA que se puedan desarrollar en el futuro en nuestro país.

4. Referencias Bibliográficas

- ALONSO, E. (1997). *Actitudes hacia los animales. Implicaciones en el diseño de planes educativos y de conservación*. Tesis doctoral dirigida por J. Benayas. Dpto. Ecología UAM.
- BENAYAS, J. (1990). *Paisaje y Educación Ambiental: evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno*. Tesis doctoral dirigida por F.G. Bernáldez. Dpto. Ecología UAM. Servicio de publicaciones del MOPTMA.
- BENAYAS, J. (1996). La investigación en EA. Estado actual de la Cuestión. En J. Gutiérrez et al. (Eds), *Líneas de investigación en EA*. Universidad de Granada.
- BENAYAS, J.; GONZÁLEZ M.; HERAS, F. & RODRÍGUEZ, J.A. (1995). Development of interpretation centres in Spain. *Abstracts IV Global Congress on Heritage Interpretation*. (Barcelona).
- DE ESTEBAN, G.; BENAYAS, J. & GUTIÉRREZ, J. (1997). El gasto público de la administración ambiental española en educación ambiental en el año 1993. *Congreso Nacional de Educación Ambiental*, Salamanca: 495-503.
- DE LUCIO, J.V. (1989). *Interpretación del medio y educación ambiental. Análisis automático de actitudes ambientales*. Tesis doctoral dirigida por F.G. Bernáldez. Dpto. Ecología UAM.
- FRANQUESA, T. & MONGE, M. (1983). Recursos i materials per a l'educació ambiental a l'estat espanyol: primera aproximació. *Quaderns d'ecologia aplicada* (6): 31-108.
- GONZÁLEZ, M.P. (1995). *La formación del educador ambiental: Análisis histórico y diseño pedagógico*. Dpto. de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Salamanca. Tesis doctoral.
- GONZÁLEZ, M.P. (1996). El currículum del educador ambiental. *IX Coloquio de Historia de la Educación*. Granada. Sept. 1996.
- NAVARRO, M. & PÉREZ Y TORRAS, A. (1989). Equipamientos para la E.A. en España. *Actas II Jornadas de Educación Ambiental*. Vol. III. Ser. Pub. MOPU.
- SOSA, N. (1997). La EA en las licenciaturas de Ciencias Ambientales. *Congreso Nacional de Educación Ambiental*, Salamanca: 75-87.

Resumen:

En la primera parte del presente trabajo se describe la espectacular evolución que ha experimentado la Educación Ambiental en España en los últimos años. Este breve análisis se realiza tomando como referencia el continuo crecimiento de las diferentes tipologías de equipamientos ambientales y en relación con el considerable aumento de los presupuestos destinados por la administración ambiental de nuestro país a esta materia.

En la segunda parte, se dan algunas referencias sobre la incorporación de la educación ambiental a la universidad española. De forma concreta se describe la evolución experimentada en el número de tesis doctorales leídas y en los títulos de las materias incorporadas sobre esta temática en los nuevos planes de estudio de diferentes carreras. Para finalizar se aportan algunos datos sobre la experiencia de incorporar una asignatura relacionada con «Interpretación y educación ambiental» en la nueva licenciatura de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Madrid.

Palabras clave: Educación ambiental y universidad; Interpretación ambiental; Ciencias ambientales; Formación del educador ambiental.

Abstract:

In the first part of the present work the spectacular evolution of Environmental Education in Spain in the last few years is described. This short analysis is accomplished taking as reference the continuous growth of the different models of environmental centers and the considerable increase of the budgets destined by the different governmental bodies of our country in this matter.

In the second part, some references are given about the incorporation of the environmental education to the Spanish university. More specifically, we describe the increase of Doctoral Thesis and the number of new subjects which on these study areas have been incorporated to new plans of university studies. Finally we provide new data on the idea to incorporate a subject related to «Interpretation and Environmental Education» within the degree on Environmental studies at the Universidad Autónoma de Madrid.

Key words: Environmental education and university; environmental interpretation; environmental sciences; environmental educator training.

Javier Benayas del Álamo

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias.

Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.

E-mail: javier.benayas@uam.es

Los trabajos de campo en la enseñanza de las Ciencias Naturales y en la Educación Ambiental (una revisión y una propuesta de clasificación)

Anada que se analice el verdadero sentido de las Ciencias Naturales

(CCNN), en la educación primaria y secundaria, y su papel en la Educación Ambiental (EA), se llega a la conclusión de que el mejor lugar para enseñar buena parte de sus contenidos es el campo, entorno, medio ambiente natural, o como queramos llamarlo.

Dado que en los recintos escolares o en sus zonas próximas (dentro de los núcleos urbanos) la observación y estudio de los organismos en su ambiente natural s.l., su biodiversidad y sus ejemplos de relaciones ecológicas son obligadamente restringidos, y dado también el escaso contacto que tienen los alumnos de las pequeñas y grandes ciudades con el entorno silvestre o rural, ningún profesor de CCNN discute hoy la necesidad e importancia de actividades extraaula en los citados medios. Sin embargo se sigue constatando que las salidas al campo no son habituales, suelen estar mal preparadas, no tienen relación con el currículo de la asignatura, no guardan una periodicidad al menos estacional (suele ser una al año) y encuentran multitud de problemas de otra índole ajenos al profesorado (Vida Box, 1976; Terradas, 1979; Rubio 1981).

Nicolás Rubio Sáez

Con la implantación de la Reforma Educativa, estamos en un momento de transición crítica

de cara al futuro de las actividades extraaula en la naturaleza. En mi opinión —y pese a la explícita importancia oficial que se les otorga dentro de los aspectos metodológicos— los contenidos de los nuevos currículos de la ESO y del Bachillerato (salvo las excepciones conocidas) no propician suficientemente el desarrollo de este tipo de actividades. Máxime cuando en la ESO, la botánica y la zoología básicas han desaparecido prácticamente de los programas.

Hoy en día hay abundante bibliografía sobre este tipo de actividades, pero no se las conecta y secuencian con los contenidos de los distintos niveles y en relación con los distintos tipos de alumnos. Se dice como desarrollarlas (a modo de algoritmo), pero no cuando (en relación con la programación de aula) y por qué (en relación con los contenidos de cada nivel).

El profesorado de secundaria, tan cargado de actividades en los centros, agradecería publicaciones que solucionaran lo más posible esos problemas.

Por otra parte se observa cada vez más una «dejaición de funciones» por los docentes en manos

de monitores de organizaciones relacionadas con la naturaleza y la EA (Itinerarios ecológicos, escuelas o talleres de naturaleza, etc., tanto oficiales como de empresas o colectivos privados), que organizan visitas estándar, en fechas aleatorias del curso que hay que solicitar con excesiva antelación. Si bien es verdad que «solucionan» la salida de campo y en casos preparan la salida conjuntamente con los profesores, también lo es que su integración en los currículos y rendimiento instruccional dejan mucho que desear.

A pesar de todo una salida al campo siempre será una actividad que merece la pena realizar, que tiene sentido en sí misma, independientemente de los contenidos que la sustenten o la propicien.

Según Niedo (1987): «Una salida al campo puede ser más rentable que varias sesiones de aula y sobre todo podemos estar seguros de que estamos colaborando a abrir en el alumno horizontes que difícilmente se perderán con el tiempo».

Tanto la enseñanza de las CCNN como en la Educación Ambiental (EA) comprenden necesariamente el trabajo de campo (la *outdoor education* de los anglosajones), o sea, un proceso de enseñanza-aprendizaje fuera de los centros educativos, al aire libre. El trabajo de campo no tiene, por tanto, unas finalidades propias; más bien debemos entenderlo como un método utilizable tanto en el contexto de la enseñanza de las CCNN como en el de la EA (Terradas, 1979).

Ecología y educación ambiental

Bajo este título Jaime Terradas (1979) desarrollaba sus opiniones y aportaba sugerencias en torno a ambos conceptos, aunque en realidad eran los tra-

bajos de campo el eje temático básico. Su texto, ya clásico, aparecía en un momento en que la EA empezaba su andadura en nuestro país.

Pese al tiempo transcurrido, considero que esta publicación sigue siendo una fuente de reflexión de plena actualidad. Por ello debería ser lectura obligada, tanto para todos aquellos interesados profesionalmente por la materia, como en la formación inicial del profesorado.

Por su vigencia y por su relación con el tema que nos ocupa, es interesante recordar aquí algunas de sus apreciaciones. Respecto a que tipo de ciencias de la naturaleza se enseñaban (se enseñan), decía Terradas:

«Se da en la escuela mucha más información sobre los mecanismos internos de la vida (biología molecular, etc.) que sobre los niveles de percepción más inmediatos (...). Nuestro sistema educativo aísla al hombre de la naturaleza. El retorno, casi siempre frustrante, del ciudadano a la naturaleza, que vemos los días festivos, no es consecuencia de que se le haya enseñado a amarla o respetarla».

El impacto social de los descubrimientos en biología molecular, unido a la formación exclusiva en estos contenidos de buen número de profesores de enseñanza secundaria han contribuido, según Terradas, «a alejar de nuestra enseñanza la tradición naturalista y a dificultar la aproximación del alumno a la realidad». Tradición naturalista que proponía recuperar, y para la cual los trabajos de campo son consustanciales.

En un momento en que la EA se sigue considerando por muchos como una especie de cajón de sastre cargado de ecologismo catastrofista y filosofía

ecológica, no está de más recordar como Terradas proponía alcanzarla:

«La escuela tiene el deber de favorecer la sensibilización colectiva, sobre todo estableciendo unas motivaciones personales de interés por la naturaleza y una base cultural sobre los mecanismos que aseguran el funcionamiento de los ecosistemas naturales y de la biosfera como un todo. Es decir, tiene el deber de realizar una urgente y urgente tarea de educación ambiental».

Si nos atenemos a los hechos aún no se ha logrado la consecución generalizada de estos objetivos, ni en la enseñanza de las CCNN ni en la EA. En palabras de Níeda (1987): *«Hoy se habla continuamente de la defensa del medio, pero por desgracia todo queda en un listado de buenas intenciones, porque nadie defiende aquello que desconoce».*

Los trabajos de campo y la motivación

Uno de los principales problemas que tienen los profesores de ciencias en el aula (si no el más importante) es despertar la motivación del cada día más abundante colectivo de alumnos desmotivados, sobre todo en los niveles de la ESO. Los trabajos de campo en CCNN (y la EA) son una excelente estrategia para motivar a través del currículo de la asignatura. Y esto se hace aún más necesario con aquellos alumnos menos capacitados o de bajo rendimiento escolar.

Como se proponía en el curso Nuffield de Biología (1970), las CCNN deberían, en cualquier nivel, *«desarrollar y favorecer una actitud de curiosidad e indagación»*. Su fin último sería despertar en

los escolares una motivación por el estudio de las CCNN que permaneciera en su vida adulta.

Esta motivación intrínseca coincide con los fines de la EA, que pretende que el ciudadano tenga opinión independiente y tome decisiones fundamentadas sobre temas ambientales en la sociedad en la que vive.

Las actividades fuera del aula ofrecen soluciones que permiten alcanzar objetivos motivadores como:

— Desarrollo tanto de la comunicación verbal como de la no verbal entre profesores y alumnos.

— Creación de relaciones gratificantes con los profesores y los compañeros.

— Desarrollo de habilidades de observación.

— Comprensión de conceptos científicos básicos y comprobación de hechos concretos.

— Desarrollo de habilidades procedimentales y de comunicación, mediante determinadas experiencias prácticas de fácil consecución, programadas en función de capacidades.

— Desarrollo de la autoestima y la autoconfianza al alcanzar resultados positivos en los trabajos realizados.

No olvidemos que lo que más motiva es el éxito y las salidas al campo, bien planificadas, permiten que los alumnos tengan éxito en los trabajos que realizan y consecuentemente aumenten su interés por la asignatura.

Trabajos de campo y los estadios de desarrollo cognitivo

Es sabido que existen determinados conceptos científicos que los escolares, en ciertos estadios de su vida, son incapaces de comprender, independien-

temente de las estrategias de enseñanza utilizadas (Reid & Hodson 1993). La ignorancia de este principio, bajo el peso de la tradición escolar, ha llevado al fracaso de muchos currícula al no poder los alumnos superar los programas debido a estar los contenidos más allá de sus capacidades intelectuales cognitivas (Gutiérrez 1984).

Según la Shayer y Adey (1984): «*Incluso a la edad de 14 años alrededor de un 20% de escolares están todavía en el estadio temprano concreto del desarrollo cognitivo*».

Teniendo en cuenta que sólo en el estadio formal puede desarrollarse plenamente el pensamiento abstracto (formular hipótesis acerca de resultados experimentales, inferir a partir de datos o reconocer interdependencia entre variables), siguiendo a los citados autores, menos de 1/3 de los alumnos habrán alcanzado ese nivel en el momento de acabar la E.S.O.

Estos hechos, que poco a poco se van teniendo en cuenta como criterio en la selección y secuenciación de contenidos de aula, paradójicamente suelen quedar al margen en la planificación de actividades prácticas en el entorno y sobre todo en la selección de contenidos y actividades en EA.

Por lo tanto si trabajamos con escolares que se encuentran en el nivel operativo concreto, conceptos formales como sucesión (entre otros de ecología) o el análisis de situaciones o impactos ambientales multicausales no deberían ser trabajados en las salidas al campo, al no poder ser comprendidos por los alumnos.

Si no se procede a la selección de contenidos de trabajo y actividades adecuadas a las capacidades de los alumnos (inicialmente por niveles), los trabajos de campo perderán todas las potencialidades didácticas que encierran.

Por el contrario bien planificados pueden servir para desarrollar experiencias concretas que aborden los conceptos formales, o para familiarizar con el entorno a los alumnos que hayan alcanzado estas capacidades, facilitando así su aprendizaje.

Por todo ello más adelante propongo una clasificación de estas actividades en relación con las teóricas capacidades mentales de los alumnos de los distintos niveles académicos, supuestas en función del análisis bibliográfico y la experiencia de aula.

Objetivos de los trabajos de campo

Dentro de la enseñanza de las CCNN y la EA, el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje en la naturaleza se presentan como un tipo estrategias imprescindibles para el logro de los tres grandes conjuntos de fines de la educación científica y la EA (Reid y Hodson, 1993):

1. Fines centrados en el alumno: como motivación, desarrollo de actitudes y sentimientos o mejora de la propia imagen.
2. Fines centrados en la propia ciencia: como los relacionados con los métodos de la ciencia.
3. Fines centrados en la sociedad: como las interacciones entre ésta y la ciencia.

Siguiendo a los autores citados respecto a su propuesta de finalidades para un currículo de ciencias, y adecuándolas a nuestro tema, las actividades en el entorno pueden ser muy útiles, en cada grupo de fines, para:

1. Fines centrados en el alumno:
 - desarrollar habilidades de comunicación de ideas y sentimientos.

— desarrollo de confianza en las capacidades personales para abordar y resolver problemas.

— adquisición o desarrollo de autoestima mediante el logro, con éxito, de aprendizajes y experiencias.

— establecimiento de relaciones responsables y cooperadoras con compañeros y profesores.

— descubrimiento de las CCNN como una actividad que «merece la pena», y son interesantes más allá del ámbito escolar.

2. Fines centrados en las CCNN y la EA.

— adquisición de datos y hechos y comprensión de conceptos, mediante el contacto directo con la realidad.

— adquisición de habilidades cognitivas y psicomotrices relacionadas con el trabajo científico.

— desarrollo de la habilidad para aplicar el conocimiento científico teórico a la exploración, análisis y resolución de problemas en el entorno.

— adquisición de un talante científico en sus relaciones con el entorno.

3. Fines centrados en la sociedad.

— desarrollo de la comprensión de las relaciones de las CCNN con la EA, la tecnología y la sociedad.

— valoración de la influencia de consideraciones económicas, éticas y sociales en la toma de decisiones científicas en los ámbitos de las CCNN y la EA.

A un nivel más concreto de objetivos, en relación con los diversos tipos de contenidos de aprendizaje, se revisan separadamente los objetivos correspondientes a los hechos, datos y conceptos; procedimientos y actitudes.

En lo que al primer grupo se refiere, es necesari-

rio seleccionar y secuenciar contenidos potencialmente aplicables/comprobables en los trabajos de campo, para favorecer las actividades paralelas extraaula. No debe existir solución de continuidad entre lo desarrollado en el aula/laboratorio y lo que se haga en el entorno (Rubio, 1983). Por otra parte, dado que la actividad básica de los trabajos de campo debe ser la observación, dos son dos objetivos que se debe pretender alcancen los alumnos en relación con ella:

a.— aceptación de que no existe observación autónoma, sino que es dependiente de la teoría,

b.— reconocimiento de la necesidad de aprender las técnicas de observación.

Si el primer objetivo implica la necesidad de aplicar los conocimientos teórico/prácticos adquiridos en el aula, el segundo indica claramente algo habitualmente obviado en este tipo de actividades: que hay que proporcionar formación específica en técnicas de observación (Reid & Hodson, 1993).

En cuanto a los objetivos procedimentales, hay acuerdo en la necesidad de que los currículas de CCNN (de ciencias en general) propicien (dentro de sus posibilidades y con todas sus limitaciones) el aprendizaje de los métodos de la ciencia, esto es, de las estrategias que subyacen en el trabajo de los científicos.

Sin embargo esto no es fácil en la práctica, tanto por la imprecisión de dichos métodos, como por su dificultad de secuenciación y adecuación a las capacidades de los alumnos de los distintos niveles educativos.

Consideramos que el listado de 21 procedimientos elaborado por Hodson y Brewster (1985) aporta información suficiente para seleccionar, secuenciar y/o adecuar aquellos objetivos procedimentales que pretendemos desarrollar en nuestras actividades de

Cuadro I
Los procedimientos de la ciencia

1. Planificación de investigaciones
 - Identificación y clarificación de problemas (preguntando las cuestiones apropiadas).
 - Formulación de hipótesis.
 - Selección de tests apropiados de las hipótesis.
 - Diseño de experimentos:
 - Análisis de los pasos componentes
 - Identificación y control de variables
 - Selección de procedimientos y aparatos apropiados
 - Identificación de las cuestiones de seguridad.

2. Realización de las investigaciones.
 - Observaciones seguras de objetos y fenómenos.
 - Selección de los instrumentos de medida apropiados.
 - Medición fiable.
 - Descripción y comunicación de las observaciones en el lenguaje apropiado: cualitativo o cuantitativo.
 - Uso seguro del material de laboratorio. (*en nuestro caso del utilizado en el campo*)
 - Realización de operaciones rutinarias de laboratorio. (*de trabajo campo*)
 - Realización técnicas específicas.
 - Llevar a cabo procedimientos familiares o nuevos de acuerdo con instrucciones escritas o verbales.
 - Trabajo metódico y eficiente.

3. Interpretación y aprendizaje de las investigaciones.
 - Procesamiento, manipulación y organización de los datos experimentales.
 - Presentación de los datos de una forma apropiada.
 - Análisis e interpretación de datos (reconociendo tendencias, secuencias y modelos).
 - Extrapolación de datos y generalización.
 - Dar sentido a los datos en referencia a una teoría relevante.
 - Sacar conclusiones (incluyendo la relación entre hipótesis y datos interpretados).
 - Sugerencia de modificaciones y mejoras para el trabajo posterior.

4. Comunicación.
 - Preparación y comunicación de un informe o reportaje oral o escrito en una forma apropiada, teniendo en cuenta tanto el contenido como la audiencia.

campo en CCNN y EA, siempre teniendo presentes las capacidades de nuestros alumnos. (ver cuadro I).

Referente a los objetivos actitudinales, son dos las categorías básicas de este tipo de objetivos/contenidos en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje de las CCNN:

- actitudes positivas de los alumnos hacia las CCNN en el estudio y entorno social,
- actitudes científicas de los alumnos: como deseo de utilizar procedimientos y métodos científicos en sus estudios y vida cotidiana.

Independientemente de la necesidad de proceder a un cambio actitudinal mediante la detección previa de las actitudes alternativas de los alumnos (paralelo al cambio conceptual tras la detección de

las concepciones alternativas), los trabajos de campo son una ayuda imprescindible, y proporcionan abundante material de reflexión, en ambos aspectos de la actuación instruccional.

Del listado de 17 tipos de actitudes que proponen Reid y Hodson (1993) para la selección de contenidos actitudinales de lecciones específicas y el diseño de experiencias de aprendizaje apropiadas, se han seleccionado aquellas catorce para las que considero que las actividades en el entorno son un vehículo privilegiado en su consecución. (cuadro II).

Todo lo dicho podría resumirse en una secuencia jerarquizada de objetivos generales, comunes a las CCNN y a la EA (entendida como conjunto de actitudes positivas hacia la comprensión, protección,

Cuadro II

Actitudes e intereses reforzados por los trabajos de campo en CCNN y EA

- Independencia de pensamiento y confianza en sí mismo.
- Capacidad de motivarse a sí mismo y aceptación de la responsabilidad en el propio aprendizaje.
- Perseverancia y tenacidad para afrontar las dificultades.
- Curiosidad intelectual.
- Tolerancia hacia los puntos de vista ajenos.
- Autocrítica; también un deseo de criticar y ser criticado por otros.
- Cooperación con los demás, consistente en:
 - llevar a cabo tareas juntos y
 - deseo de compartir datos e ideas.
- Apertura de mente: deseo de cambiar de idea a la vista de nuevas evidencias; deseo de suspender un juicio si no hay suficientes evidencias.
- Darse cuenta de que la mayoría de las cuestiones y problemas pueden abordarse desde distintas perspectivas.
- Honestidad e integridad al llevar a cabo e informar sobre el trabajo experimental.
- Deseo de predecir, especular y asumir «riesgos» intelectuales.
- Entusiasmo por la ciencia.
- Aplicación de habilidades para la resolución de problemas científicos a situaciones cotidianas.
- Adopción de intereses relacionados con la ciencia (por ejemplo cuidar animales (...)).

restauración y conservación de la naturaleza), en cuyo logro los trabajos de campo s.l. son actividades insustituibles (Rubio, 1987):

1. Desarrollar la percepción multisensorial del entorno y la experimentación vivencial del mismo, para...

2. potenciar el descubrimiento personal y el autoaprendizaje de los alumnos/as, para...

3. desarrollar la sensibilización, motivación, comprensión y respeto a los seres vivos y el entorno, para...

4. desarrollar la apreciación estética de la Naturaleza.

Con la meta final de que el alumno/ciudadano pueda aplicar todos sus conocimientos y actitudes en su vida cotidiana o a otros campos del saber.

Antecedentes próximos y tipología de los trabajos de campo

No son abundantes los análisis sobre la evolución histórica de los trabajos de campo y sus distintas modalidades en nuestro país. Por marcar un momento en que el aprendizaje de y en el entorno cobra especial importancia, hay consenso en la ruptura que supuso la Institución Libre de Enseñanza en el cambio de contenidos y metodología en la enseñanza de las CCNN, y en la trascendencia que cobraron en ella las salidas al campo como estrategia de instrucción. También lo hay en el retroceso pedagógico que supusieron los años posteriores al 1939 en el desarrollo de este tipos de actividades.

Sin embargo en las últimas etapas de la dictadura muchos profesores, y los emergentes Movimientos de Renovación Pedagógica, dieron nuevo impulso a las actividades extraaula en el entorno. Estos

colectivos progresistas propiciaron numerosos cursos sobre el tema (muchos en sus Escuelas de Verano) a lo largo y ancho del territorio español, que sirvieron para relanzar la importancia de estas actividades.

Un pionero lúcido de estas épocas fue Carlos Vidal Box que en su «Guía de recursos pedagógicos de Madrid y sus alrededores» (1976) decía:

«A los principios fundamentales que deben regular el desarrollo de los cuestionarios y programación, hay que añadir aquellas actividades complementarias, que en muchas ocasiones poseen un valor formativo mucho mayor para los alumnos que la clase propiamente dicha. Nos referimos al empleo de medios visuales y a la práctica de los paseos, visitas y excursiones escolares».

Sin embargo tenía plena conciencia de que el desarrollo de éstas actividades era difícil y que, cuando se llegaban a realizar, se malograban o no tenían el resultado esperado por causas como:

1. Ausencia o falta de fe en la conveniencia y necesidad de estos recursos didácticos.

2. La falta de conocimientos y programación por parte del profesorado responsable de su realización.

3. La no necesaria dedicación de los profesores especializados.

4. La rutina y la falta de preparación de la visita o de la excursión, así como de la improvisación con sus lamentables consecuencias.

Y concluía: «Los anteriores apartados se encierran en uno: la necesidad de entusiasmo por parte del profesorado de Ciencias Naturales, entusiasmo y

vocación que deben poseer todos los profesores de raíz universitaria y cuya ausencia denota un síntoma alarmante de inadaptación profesional.

No se concibe un auténtico profesor de Ciencias Naturales que carezca de afición al campo y que no sea capaz de transmitir a sus alumnos este gusto e interés».

En la tesitura actual del Sistema Educativo y de los Centros, valore el lector la actualidad de estos textos como elementos de reflexión.

Uno de los primeros intentos de clasificación de las «actividades escolares fuera de la clase», también se debe a Vidal Box (1976), que utilizó el criterio del tiempo empleado en estas actividades. En función de él distinguía cuatro grupos:

1. Empleo de medias jornadas, por las mañanas o por las tardes, con objeto de reconocer lugares alejados, utilizando medios de locomoción colectivos.

2. Excursiones de un día de duración, aprovechando domingos u otros días de fiesta (sic). En ellos, se recorrerá un itinerario bien meditado y conocido por los profesores.

3. Utilización de las horas de clases prácticas y asuetos (sic), en lugares próximos al centro de enseñanza.

4. Viajes de varios días de duración, efectuados con ocasión de vacaciones, fin de curso, etc.

Para que las «clases fuera del aula» no se quedaran en simples esparcimientos escolares, Vidal Box proponía una serie de recomendaciones, que aunque en la actualidad suenen a tópico y de sentido común, significaron un gran aporte metodológico en una época en la que existía un enorme vacío didáctico sobre el desarrollo de estas actividades:

«Es de suma importancia preparar la visitas y excursiones con anterioridad. Casi siempre conviene dar a los escolares que vayan a asistir a ellas una previa información, enseñándoles el itinerario en esquemas y mapas, enterándoles de los propósitos que se persiguen y aleccionándoles sobre la cualidad y empleo del material que conviene llevar según los casos: mapas, material de captura y de herborizar, uso de la fotografía y del esquema, etc.

Cuando el interés de la excursión así lo aconseje, se deberán redactar, individual o colectivamente, resúmenes y memorias acompañadas de ilustraciones, costumbre esta que les habituará a redactar, sintetizar y retener, a seleccionar lo importante de lo accesorio, en suma a un trabajo intelectual de gran interés formativo para los alumnos».

Y concluía con clarividencia:

«Así como una excursión o visita no debe realizarse sin la debida preparación previa, el caso opuesto de una excesiva programación y desmesurado celo de que vean los alumnos muchas cosas en una sola ocasión, puede originar cansancio y confusión entre los temas importantes y los que no lo son tanto, entre lo fundamental y lo accesorio en las cansadas mentes de los escolares. Lo que de veras importa, es ver y conocer pocas cosas, pero éstas verlas y conocerlas bien».

Por su parte Terradas (1979) distingue tres modalidades básicas del trabajo de campo, en relación con la enseñanza reglada de las CCNN y la EA:

— Recorrido por una zona con profesor cicerone, que señala lo que debe ser observado.

— Recorrido por una zona con los alumnos realizando diversas tareas (dejando que ellos descubran), con profesor conductor y orientados de la actividad.

— Itinerarios de la naturaleza. Recorridos breves en equipamientos educativos con información de base (guías) para el profesor y/o el alumno.

Aunque su aplicación sea la Geología (Geología de campo) y su nivel la universidad, es un interesante punto de partida sistematizador la clasificación de las prácticas de campo en Geología propuesta por Anguita y Ancochea (1980), por otra parte fácilmente generalizable a las CCNN y a la EA de la secundaria.

Siguiendo un llamado criterio estructural —la dimensión geométrica sobre la que se realiza la práctica— y otro psicológico —que atiende a los roles del profesor y alumnos en ella—, los citados autores distinguen:

Igualmente referidas a la enseñanza de la Geología, Compiani (1993) reconoce cuatro tipos de salidas (actividades) de campo: ilustrativas, inductivas, motivadoras y de investigación.

Sus criterios de clasificación están basados en los objetivos, modelo científico que las sustenta y tipo de enseñanza que se pretende.

Finalmente, también en relación con la Geología y utilizando como criterio la metodología, Pedrinaci, Sequeiros y García de la Torre (1994) clasifican las salidas al campo en:

- salida tradicional: el profesor cicerone.
- salida como descubrimiento autónomo.
- salida con guía de observación como sustituto del profesor.
- salida como tratamiento de problemas.

A.— Según su dimensión geométrica.

dimensión	tipo	ejemplo	duración
0	salida puntual	visita a una mina	un día máximo
1	itinerario continuo	realización corte geológico	un día máximo
1	itinerario discontinuo	introducción a la geología de una región.	un día máximo
2	zona de campo	campamento cartográfico	más de un día

B.— Según los roles de profesor y alumnos.

- profesor activo — alumno pasivo
- profesor pasivo — alumno activo
- profesor y alumno activos.

Una propuesta integradora

Con los antecedentes de las clasificaciones citadas y el análisis didáctico de esas actividades (Rubio 1981/83/87), considero que son cuatro los criterios bajo los que se pueden clasificar las salidas o trabajos de campo en la enseñanza reglada de las CCNN.

A.— Según su dimensión espacio/temporal.

B.— Según el papel desempeñado por el profesor y los alumnos.

C.— Según el modo de agrupamiento de los alumnos.

D.— En función de su adecuación al desarrollo cognitivo y al nivel académico de los alumnos.

Veamos algunas de sus características más destacadas.

A. Clasificación de las salidas al campo según la dimensión espacio/temporal

Se pueden agrupar en cinco tipos:

1. Excursión o salida itinerante: continua o por etapas.
2. Itinerarios naturalistas programados.
3. Recorridos (itinerarios) programados propios.
4. Trabajo en una zona concreta.
5. Trabajo de campo interpretativo

Todas de media jornada o de jornada completa.

1. Excursión o salida itinerante

Es el tipo de salida más tradicional y utilizado. El profesor es el absoluto responsable de su desa-

rollo, actuando como un «guía turístico» que explica y describe, es el llamado también profesor cicerone (Terradas 1979). Mientras, el alumno toma notas apresuradamente y realiza observaciones dirigidas, nada personales. De no «ver» claramente lo que se les indica, los escolares lo achacan a su incompetencia y se dispersan y desmotivan.

Al ser diferentes la comprensión verbal y los ritmos de aprendizaje de los alumnos, el profesor no suele conectar con la totalidad del grupo, por lo que se favorece una recepción pasiva en muchos, cuando no la desconexión de su actividad receptora. La anotación de las informaciones suele ser mecánica, precipitada, o se asume acríticamente lo tomado por otros compañeros, copiándolo con posterioridad.

Sin embargo en el caso de que los alumnos tengan suficiente información previa y motivación, y en grupos poco numerosos (grupo pequeño), puede efectuarse un aprendizaje por transmisión verbal significativa muy satisfactorio.

La realización de preguntas convergentes y divergentes por el profesor, además de crear un ambiente para que los alumnos realicen las suyas, favorecerá aún más su proceso de aprendizaje.

Al finalizar la actividad se suele pedir una redacción o memoria individual de lo acontecido, en general difícilmente evaluable.

En edades tempranas es una actividad monótona y fatigosa, si se realiza en un desplazamiento continuado por una única zona, y dispersante si se lleva a cabo en distintos lugares (etapas) con varias subidas y bajadas del medio de transporte.

2. Itinerarios naturalistas programados

También llamadas sendas naturalistas o ecológicas (los *nature trail* de los anglosajones), son pro-

pías de equipamientos del tipo parques nacionales o naturales, centros de interpretación, reservas ecológicas educativas, centros de naturaleza, escuelas de naturaleza, talleres de naturaleza, etc.

Están basadas en el modelo paradas-preguntas, estando estandarizadas las paradas y señalizado visualmente el recorrido a seguir y los lugares (paradas) de trabajo.

Si sólo tienen documentación editada (guía) para el profesor se suelen corresponder con el tipo anterior. Si por el contrario también existe guía para su seguimiento por parte de los alumnos, estos realizan un trabajo activo y autónomo pero, en cambio, el del profesorado pasa a ser pasivo.

Muchas de las guías suelen contener únicamente actividades de observación o preguntas triviales de respuesta abierta o cerrada.

Tal como están diseñados la mayor parte de las veces no son útiles didácticamente ya que no tienen relación con la edad del alumnado ni con la programación (selección y secuenciación) de contenidos y actividades que se desarrolla en el aula.

Sin embargo las guías (del profesor o del alumno) pueden servir como fuente de información, siendo útiles potencialmente para seleccionar y planificar prácticas concretas y trabajos de campo de muy diversa naturaleza.

A pesar de tener finalidades ambientalista, su papel en la EA es muy discutible.

3. Recorridos (itinerarios) programados propios

También se corresponden con el modelo de paradas-preguntas, pero con la característica de ser el profesorado el que selecciona los contenidos a tratar, el recorrido y paradas que efectuar y el número y tipo de preguntas o actividades que

debe responder o realizar el alumnado (Rubio 1981).

De esta manera los alumnos observan, comparan, miden, describen, inducen, descubren, sacan conclusiones, etc., de una forma planificada por el docente, en función de los contenidos/objetivos del nivel.

Su espectro de aplicación es muy amplio, pueden ser: de campo, urbanos, de patio escolar, de parque o jardín público, etc. Según sus contenidos pueden dividirse en generales o interdisciplinares, ecológicos y temáticos.

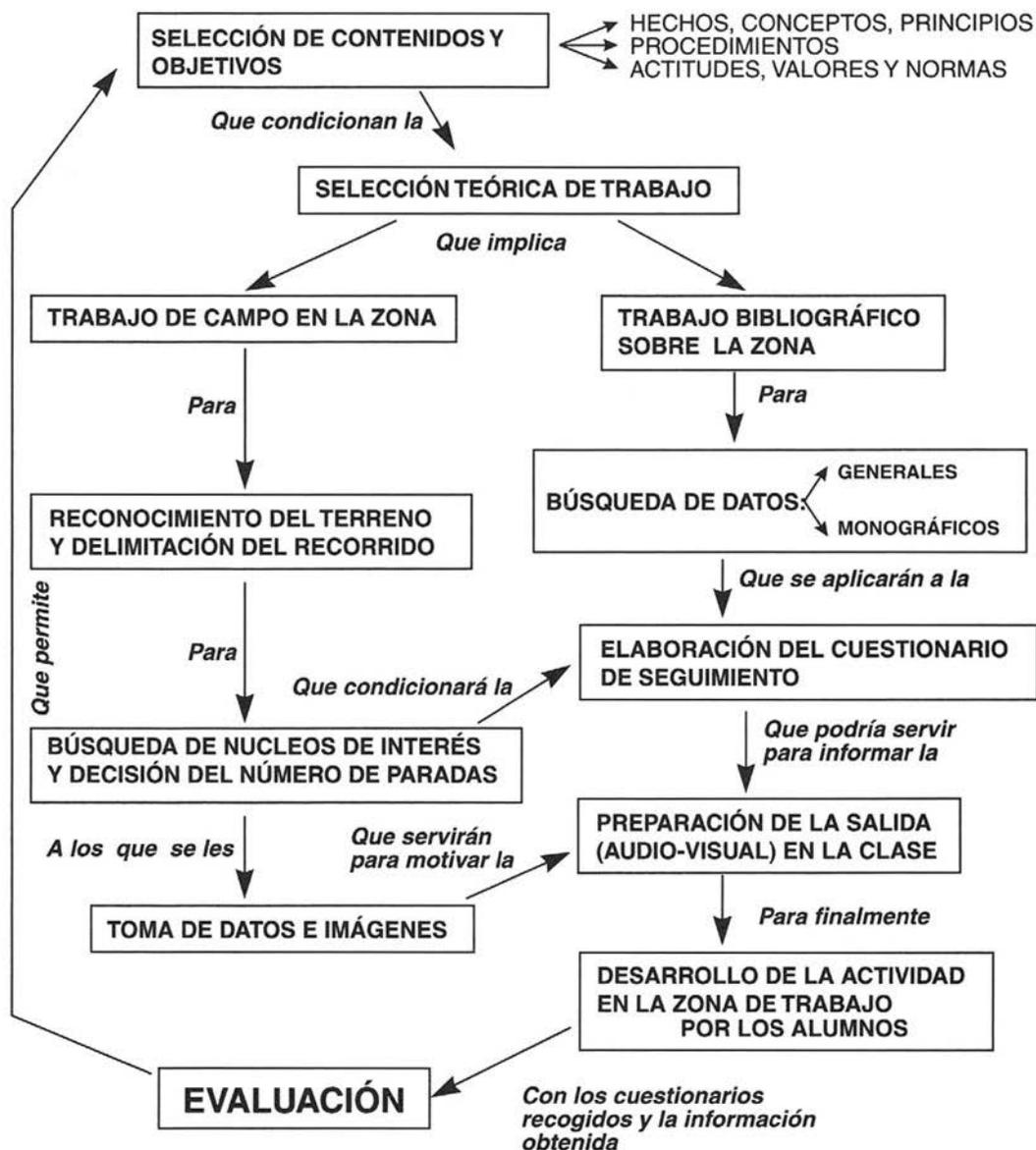
Los generales trabajan contenidos interdisciplinares; los ecológicos intentan buscar relaciones para introducir una visión integrada del medio; finalmente los temáticos son aquellos que solo se ocupan de un tipo de contenidos, con el fin de profundizar en su conocimiento (botánica, zoología, geología, etc.). Los dos primeros son los habitualmente empleados en EA.

Son activos tanto por parte del alumno como del profesor, que en todo momento coordina/tutela la actividad. Se prestan tanto al trabajo individual como en grupo pequeño.

La base de la actividad es el seguimiento/complimentación de una guía por parte del alumno, que permitirá su trabajo activo durante el recorrido.

Para elaborar un itinerario se debe elegir una zona en la que los contenidos/objetivos tengan sustrato en suficientes núcleos de interés o centros de atención. En función de ellos se determinarán una serie de paradas, dentro de un recorrido nunca excesivamente largo, que en general no debe superar las dos horas de tiempo en su realización. En cada una de ellas el alumno deberá responder a una serie de cuestiones, o realizar actividades, de diversa índole. (Ver mapa conceptual).

FASES EN LA ELABORACIÓN DE UN RECORRIDO DIDÁCTICO



A diferencia de las señalizaciones visuales que caracterizan las paradas de los itinerarios del tipo 2, las indicaciones y referencias que reciben los alumnos se basan en la descripción/reconocimiento de accidentes naturales o centros de atención, que se describen en el cuestionario de seguimiento encabezando cada una de las paradas (García, Niedo, Rubio, 1982).

Este tipo de actividad se correspondería con un modelo de enseñanza-aprendizaje por descubrimiento dirigido (Gil, 1983). Se prestan para, en los últimos días del curso, desarrollar y evaluar globalmente, en contacto con la realidad, aquellos contenidos de aula que puedan ser trabajados en función de los recursos de la zona, aplicando una metodología distinta de la realizada durante el año.

La guía, una vez cumplimentada, se entrega al finalizar el recorrido para su posterior evaluación.

Los recorridos han sido criticados por diversos autores (Pedrinaci, Sequeiros y García de la Torre, 1994), sin analizar su valor en función de la edad de los alumnos, de su grado de motivación en relación con las actividades extraaula, de la dificultad de realizar otro tipo de salidas o de su valor como modelo propedéutico para otros trabajos de campo de mayor complejidad.

• La elaboración de los materiales escritos para los recorridos

Cuando se diseñan materiales escritos para su uso en el campo, bien de apoyo (como los de la actividad tipo 3) o constituyendo la guía de trabajo/seguimiento, hay que tener en cuenta dos factores para poder alcanzar los objetivos previstos:

a) ¿Cuál es el estado de desarrollo cognitivo y el nivel de comprensión lectora del alumno? Ello tiene que ver con su capacidad para entender clara-

mente lo que se le pide que haga, tanto en el fondo como en la forma.

Lo que lleva a tener que adaptar los materiales a los niveles de comprensión lectora de los alumnos y a sus capacidades, sobre todos para los menos capaces o de bajo rendimiento.

b) Detectar los conocimientos previos de los alumnos y sus esquemas alternativos. De no estar en relación las preguntas y las actividades con conocimientos previos pertinentes, no podrán realizar aprendizajes significativos durante el recorrido de campo.

Por tanto es necesaria la adaptación de los materiales a los diversos tipos alumnos (más o menos capaces, motivados o desmotivados), evitando la guía estándar de los itinerarios del tipo 2, que puede ser poco comprensible para unos y aburrida (por excesivamente fácil) para otros. El tipo genérico de preguntas que pueden realizarse en cada parada quedan resumidas en el cuadro III.

4. Trabajo de campo en una zona concreta

La actividad se lleva a cabo en una zona restringida, acotada físicamente o fácilmente delimitable visualmente. Son estudios de tipo paisajístico (fenosistema), ecológico (fenosistema-introducción al criptosistema) o multidisciplinar.

Si las salidas se corresponde con cada una de las estaciones del año escolar, sirven para poner de manifiesto los cambios fenológicos de un determinado lugar. Además de la multitud de actividades específicas que propicia el cambio anual, permiten la aplicación de los contenidos ya impartidos, la constatación directa de los correspondientes a la época de la salida o aportan el sustrato de recuerdo inmediato (y la recolección de materiales) de los que restan por desarrollar.

Cuadro III

Tipos de cuestiones para guiones de recorridos programados propios

En líneas generales las preguntas pueden ser de respuesta abierta o de selección entre opciones dadas.

Se pueden elaborar cuestiones cuya búsqueda de respuesta implique:

1. Memorización comprensiva: ¿cómo, cuándo, dónde y por qué?

2. Observación.

En las que se busca una enumeración o descripción.

3. Comparación.

Entre seres o hechos presentes en una misma parada o en referencia a otras del recorrido.

4. Implicación (llegar a conclusiones).

5. Razonamiento inductivo (para buscar causas).

Que consistan en pasar de lo particular a lo general, o dicho de otra manera en ir de las partes al todo. Desde este punto de vista coinciden con las de análisis.

6. Razonamiento deductivo

Para a partir de datos previos —nuestros o suyos— llegar a una conclusión.

Consisten en el paso de lo general a lo particular; en ir del todo a las partes. Desde este punto de vista la deducción coincide con la síntesis. En consecuencia son el procedimiento racional más seguro (Yuren 1975) y que demanda la más alta competencia cognitiva.

7. Búsqueda de relaciones causa-efecto.

Estudio de situaciones actuales o futuras relacionándolas con las causas que las han originado.

8. Traducción, directa o inversa.

De traducción inversa son por ejemplo la lectura de visuales mudos. Son traducción también la elaboración e interpretación de:

— datos simbolizados en tablas

— gráficos

— esquemas

— croquis (elaborados, por ejemplo, a través de un marco/ventana de 9x13)

9. Aplicación;

Para buscar soluciones

10. Análisis u opinión.

En las que a partir de un problema se tiene que buscar la solución (resolución) o dar una opinión.

A este nivel pertenecerían las interpretaciones.

Es este enfoque lo que hace verdaderamente importantes a este tipo de actividades, en las que lo realizado dentro y fuera del aula forman una unidad (Rubio, 1983).

Otra variedad se puede concretar en el estudio/respuesta a una o pocas preguntas (problemas planteados) en relación con la zona y contenidos de aula.

Se corresponderían s.l. con un modelo de enseñanza por aprendizaje autónomo y son un buen entrenamiento o inicio para trabajos de investigación más complejos.

Se prestan típicamente al trabajo en grupo pequeño, aunque si la zona fuera de cierta extensión se podrían desarrollar en grupo grande, con reparto de actividades concretas en subgrupos. En esta última modalidad son muy apropiadas para el tratamiento de la diversidad intragrupo.

El papel más activo corresponde al alumno, lo que permite enfatizar en el aprendizaje de procedimientos (a partir de hechos, datos y conceptos, ya interiorizados) y actitudes.

La misión del profesor, muy activa en la preparación del trabajo, es ayudar a los alumnos sobre el terreno, en su proceso de autoaprendizaje.

Son básicas en la adquisición de una cultura ambiental, paso previo al logro de la EA.

Todo el trabajo realizado se concreta en una memoria final, a entregar cierto tiempo después de la última salida.

5. Trabajo de campo interpretativo

Son aquellas salidas en las que el trabajo a desarrollar requiere un proceso multivariado de actuaciones, tanto de aplicación teórica como de actividad práctica, esto es, un proceso de investigación.

Consisten en el estudio integral de una zona de

territorio: descripción e interpretación de un paisaje (ecosistema). Implican el máximo nivel de complejidad que se puede alcanzar en la enseñanza secundaria. (Rubio, 1996).

Más formal que el tipo 4, de la inducción (dominante en él) se pasa a la deducción, a partir de los datos que se obtienen directa o indirectamente del entorno.

Estos trabajos heurísticos, necesitan de la aplicación de buen número de algoritmos, que deben ser ya conocidos por los escolares, como resultado de actividades anteriores.

En este tipo, los contenidos curriculares aplicados y el trabajo de campo constituyen un continuo que se alimenta mutuamente, consiguiéndose el máximo nivel de integración curricular de estas actividades extraaula.

Por su complejidad se prestan claramente a trabajo en grupo pequeño, al ser necesaria la máxima motivación y compenetración de sus componentes. En ellos el alumno alcanza su papel más activo.

En teoría son la mejor actividad para ayudar a que el profesor logre lo que Reid y Hodson (1993) consideran debe ser el objetivo final de los docentes: *«En realidad los profesores con éxito son aquellos que (...) trabajan activamente para asegurar que al final sus alumnos no los necesiten ni a ellos ni a ningún otro profesor».*

En su etapa final, tras quedar reflejados en una memoria, se prestan a un amplio abanico de posibilidades de exposición, comunicación o aplicación. Así, pueden ser la base documental para el diseño de diversos itinerarios del tipo 3 en la zona de trabajo, para escolares de niveles inferiores, realizados en todas sus fases por cada grupo de alumnos.

El fracaso o la trivialización de numerosas actividades encuadrables en este tipo, que voluntarista-

mente propone el profesorado, se debe, entre otros factores, a la falta de los conocimientos previos precisos para su desarrollo; a la inadecuación de las actividades (y contenidos) a desarrollar en relación a las capacidades intelectuales de los alumnos o a su inexperiencia en la metodología de los trabajos de campo. De ahí la propuesta que se hace, de realizar los trabajos de campo en relación con niveles y capacidades.

Es el más apropiado para lograr objetivos de EA ya que logra implicar más activamente al alumnado, lo que permite una actuación más profunda a nivel actitudinal.

B. Clasificación según el papel del profesor y de los alumnos

En relación a sus respectivos papeles se reconocen dos tipos fundamentales.

1. Profesor como trasmisor de conocimientos: profesor activo y alumnos pasivos.

Lo más importante es lo que el profesor enseña. Es una clase magistral en el campo.

2. Profesor como director-coordinador de la actividad del alumnado: profesor y alumnos activos.

Lo más importante es lo que el alumno aprende, para ello tiene que seleccionar, estructurar y organizar los contenidos, definir que conocimientos, destrezas y habilidades pretende que aprendan sus alumnos; diseñar estrategias para propiciar los aprendizajes y comprobar si los alcanzan, etc.

Tomar decisiones de este tipo supone una reflexión permanente sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, que es lo que debe realizar en todo momento el profesorado.

C. Clasificación según el modo de agrupamiento de los alumnos

Según como se agrupan los alumnos para realizar los trabajos de campo, se pueden distinguir tres tipos:

1. Trabajo individual.

2. Trabajo en grupos pequeños (máximo 5 alumnos/as)

3. Trabajo en grupos grandes (a partir de 6 alumnos/as)

En la descripción de los diversos tipos de trabajos de campo ya se ha indicado tanto el papel del profesor y de los alumnos, como el módulo base de agrupamiento: individual o en grupo.

D. Clasificación en función de su adecuación al desarrollo cognitivo y al nivel académico de los alumnos

Se propone una clasificación de los diversos tipos de actividades, en función del estadio operativo teórico y en relación con el nivel académico que cursan los alumnos.

Esta clasificación/secuencia se basa en un alumno modelo, adaptado cognitivamente al nivel educativo que cursa. Los trabajos de campo deberían irse realizando en el orden propuesto a lo largo del sistema educativo no universitario. Sin embargo, también se puede bajar a un nivel anterior a que le correspondería teóricamente, para adaptarse a los alumnos que carecen de experiencia en el tipo/s anterior/res, o en función de sus capacidades o rendimientos (alumnos menos capaces o de bajo rendimiento).

Con alumnos muy capacitados, o motivados, se podría actuar en un nivel más avanzado que el que les correspondería por su edad.

Los cuatro niveles serían:

1. Hasta final de la enseñanza primaria, primer ciclo de la ESO y 3º de la ESO: Itinerarios programados (ajenos o propios) con preguntas de demanda sensorial, de hechos y procedimientos.

Alumnos en estadio operacional concreto.

2. Segundo ciclo de la ESO (1º de BUP):

— Itinerarios programados propios con dominante conceptual y procedimental.

— Trabajo en una zona concreta restringida (fenosistémico/ecológico). Para realizar observaciones, descripciones paisajísticas y mediciones de factores ambientales fácilmente accesibles, búsqueda de relaciones sencillas causa-efecto, cadenas tróficas simples, aspectos geomorfológicos y edafológicos, etc.

Alumnos básicamente en el estadio operacional concreto.

3. 1º Bachillerato LOGSE (3º de BUP):

Trabajo de campo en una zona concreta más amplia: estudio de un paisaje (geológico, biológico o global). Fenosistema-introducción al criptosistema.

Algunos (o bastantes) alumnos en estadio operacional concreto. Cierta número en el estadio formal.

4. 2º Bachillerato LOGSE (COU):

Trabajo de campo integral/interpretativo: estudio de un ecosistema (equilibrios ecológicos, competición, flujos de materia y energía, medición y análisis de factores abióticos, detección de indicadores biológicos, análisis de sucesiones, análisis de impactos ambientales (Shayer & Adey 1984), edafología, petrología, tectónica, geomorfología, etc. (Roiz, 1987)).

Alumnos básicamente en el estadio formal, algunos (¿muchos?) en el concreto avanzado.

En todos los casos se pueden desarrollar/alcanzar contenidos/objetivos actitudinales base de la EA.

La secuencia de los trabajos de campo se justificaría en la idea de Ausubel (1983) de que el aprendizaje «*encaja o se incluye en unos entramados de conocimiento ya existentes*» Esto es, cada tipo actuará como fuente de conocimientos previos para el/los posterior/res.

Evaluación

Quizás sea la evaluación el aspecto más complicado y menos tratado bibliográficamente de los trabajos de campo.

En el caso de los itinerarios, la recogida de los guiones de trabajo al finalizar la actividad, y tras su ejecución «*in situ*», evita el flujo de información posterior entre alumnos, por lo que la evaluación tendrá un cierto margen de objetividad. Sin embargo el intercambio de información sobre el terreno es de más difícil control, aunque puede minimizarse en función de la naturaleza de las preguntas propuestas.

Aunque la evaluación cualitativa parece ser la que mejor se ajusta a este tipo de trabajos de campo, es fácil cuantificar los resultados en función de criterios generales o extraídos de las características del grupo. Y en el caso de los itinerarios del tipo 3, del tipo de preguntas que haya diseñado el profesor.

En cuanto a la evaluación de memorias de los trabajos del campo de los tipos 4 y 5, se llevará a cabo también a nivel cualitativo, si bien es posible cuantificar algunos de los parámetros a partir de una escala propia, o un modelo medio a partir de los presentados por los alumnos con las correcciones pertinentes. (Rocha, 1989).

Los aspectos que se pueden tener en cuenta serían:

1. La presentación y el esfuerzo implícito que se deduzca de la citada presentación. Se valorará la legibilidad del texto y la naturaleza de las ilustraciones; así como su originalidad, calidad, dificultad de realización y abundancia relativa en relación con el texto. Este sustrato icónico podrá consistir en: tablas, gráficos, esquemas, mapas, bloques diagrama, dibujos, fotografías, videofilmaciones, etc.

2. La estructura. Que deberá responder al modelo de protocolo estándar o, si se corresponde con otro diseño, estar suficientemente justificada.

3. El lenguaje. A dos niveles: la claridad de la expresión literaria y la adecuación de los términos, y la justa aplicación de la terminología y simbología científicas.

4. La validez de los contenidos y procedimientos aplicados. La creatividad y la imaginación puesta en el desarrollo del trabajo.

Con todo ello, la evaluación podrá ser de: excelente, bien, normal, mal y muy mal; en cada apartado, lo que llevará, ponderando, a una valoración con la misma escala en el total.

Un modelo indicativo de protocolo para realizar la memoria se indica en el cuadro IV.

Cuadro IV

Guión de protocolo para las memorias a realizar por los alumnos

1. Identificación del autor o autores.
2. Presentación del trabajo (introducción).
3. Descripción pormenorizada de la zona y del trabajo a realizar.
4. Materiales utilizados y método de trabajo.
5. Desarrollo del trabajo.
6. Conclusiones.
7. Bibliografía.
8. Opinión crítica sobre la actividad, o respuesta a una encuesta propuesta por el profesor.
9. Anexos y apéndices.

REFERENCIAS

- ANGUITA, F.; ANCOCHEA, E. (1980). Prácticas de campo: Alternativas a la excursión tradicional. *Primer Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología*. 317-326. Madrid: Editorial de la Universidad Complutense.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. (1983). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- BIOLOGÍA NUFFIELD (1970). *Programa Nuffield de Biología I, II, III, IV y V*. Barcelona: Omega.
- COMPIANI, M. (1993). Os papeis didáticos das excursões geológicas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, I (2), 90-98.
- GARCÍA, M.T.; NIEDA, J.; RUBIO, N. (1982). El itinerario de La Cabrera. *Cuadernos de Pedagogía*, 91-92, 41-44. Barcelona.
- GIL, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1, 26-33.
- GUTIÉRREZ, R. (1984). *Piaget y el curriculum de ciencias*. Apuntes I.E.P.S., Madrid: Narcea.
- NIEDA, J. (1987). Con los alumnos al campo. *Apuntes de Educación*, 25, 2-4. Madrid: Anaya.
- PEDRINACI, E.; SEQUEIROS, L.; GARCÍA DE LA TORRE, E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología. *Alambique*, 2, 37-45. Barcelona.
- TERRADAS, J. (1979). *Ecología y educación ambiental*. Barcelona: Cuadernos de Biología, Omega.
- REID, J.; HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en Secundaria*. Madrid: Narcea.
- ROCHA, E. (1989). *Cómo estudiar Biología*. Barcelona: Vicens Vives.
- ROIZ, J. M. (1987). Recursos geológicos de la ciudad y del campo. *Apuntes de Educación*, 25, 8-11. Madrid: Anaya.
- RUBIO, N. (1981). Una alternativa a las salidas tradicionales al campo. *La Escuela en Acción*, 26-27. Madrid: El Magisterio Español.
- RUBIO, N. (1981). Itinerarios en la naturaleza. *La Escuela en Acción*, 39-40. Madrid: El Magisterio Español.
- RUBIO, N. (1983). Guión para trabajos de campo. I, II. *La Escuela en Acción*, 31-32, 36-39. Madrid: El Magisterio Español.
- RUBIO, N. (1987). Las salidas al campo en Ciencias Naturales. Uso y abuso. *Apuntes de Educación*, 25, 4-7. Madrid: Anaya.
- RUBIO, N. (1996). *Los bosques españoles. Introducción al estudio de la vegetación*. Cuadernos del I.C.E., 15. Madrid: Ediciones de la UAM.
- SHAYER, M.; ADEY, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea.
- VIDAL BOX, C. (1976). *Guía de recursos pedagógicos en Madrid y sus alrededores*. Madrid: C.S.I.C.

NOTA:

Para facilitar la lectura del texto, se ha evitado la doble expresión del género. Es obvio que donde dice profesor o alumno, debe entenderse simultáneamente profesor y profesora y alumno y alumna.

Resumen:

A pesar de haber consenso entre los profesores sobre la importancia de los trabajos de campo en la enseñanza de las Ciencias Naturales (CCNN) y la Educación Ambiental (EA), su integración curricular y generalización de uso no están aún plenamente logradas. Se revisan las justificaciones en las que se basa su utilidad.

Además de ser irremplazables en la EA, hay abundantes hechos que apoyan su utilización como estrategias de motivación desde el currículum de las CCNN. También son necesarios tanto para el logro de los fines de la educación científica, desde esta asignatura, como para el logro de sus distintos objetivos generales. Al igual que con los diversos contenidos curriculares, se resalta la necesidad de adecuar también las actividades de campo a los estadios de desarrollo cognitivo de los alumnos. Tras revisar las clasificaciones más interesantes sobre la tipología de los trabajos de campo, se aporta una nueva clasificación integradora en función de cuatro criterios. El último de ellos se basa en la adecuación de estas actividades a las capacidades teóricas de los alumnos en relación con su nivel educativo, hasta el final de la secundaria.

Se aportan algunas ideas sobre la evaluación de este tipo de actividades, su aspecto menos tratado en la bibliografía. También se ofrecen ideas sobre diversos aspectos aplicables al diseño de itinerarios didácticos.

Palabras clave: trabajos de campo, educación ambiental, estadios de desarrollo cognitivo, motivación, evaluación.

Abstract:

Despite the fact that teachers are aware of how important field study is in the teaching of Natural Science (NS) and Environmental Education (EA), its curricular integration and general practice is not yet fully accomplished. In this paper we try to explain why it is useful.

Field study is absolutely necessary in EE but it can also be helpful to motivate pupils who are studying Natural Science. It also helps to achieve both the objectives of scientific education and the general objectives for Secondary Education.

Field study has to be adapted, as well as other curricular contents, to the pupils' cognitive stages. After revising the different types of field study, we propose a new integrating classification under four criteria. The last one is has to do with adapting field studies to pupils' abilities until the end of Secondary Education.

There is one aspect which has not been fully dealt with: evaluation of this activity. We also offer ideas on how to design didactic itineraries.

Key words: Field studies, Environmental education, cognitive stages, motivation, evaluation.

Nicolás Rubio Sáez

Instituto de Ciencias de la Educación.

Universidad Autónoma de Madrid.

Ciudad Universitaria de Cantoblanco.

28049 MADRID.

Educación y naturaleza en España cien años atrás

EN 1916 se creaba en Madrid la Fundación

Santos Casado¹

Francisco Giner de los Ríos, tras la muerte del maestro en 1915, para difundir su obra y proseguir su labor educativa al frente de la Institución Libre de Enseñanza. En los estatutos constitutivos de la Fundación se señalaba entre sus fines, directamente relacionados con el legado intelectual y moral de Giner y «atendiendo a las aspiraciones del mismo en sus últimos días», el de «trasladar toda la enseñanza a pleno campo, a una dehesa, a un pinar en las cercanías de Madrid, conservando la casa actual como asiento primero de la Fundación para sus demás labores».

Tal propósito no llegó a cumplirse, y las aulas de la Institución se mantuvieron en su sede madrileña. Cumplida o no, esta idea ilustra en todo caso el carácter de la Institución Libre de Enseñanza como el referente más significativo entre los precedentes históricos de la educación ambiental en España. La Institución aunó varios de los componentes más genuinos que posteriormente han caracterizado este movimiento educativo. Me refiero, en primer lugar,

a la vinculación con el ámbito de la investigación científica, y concretamente de lo que hoy llama-

mamos ciencias ambientales. En segundo lugar, la Institución concibe las enseñanzas sobre el medio natural como una herramienta educativa integral, en la que tan importante o más que los contenidos son las actitudes y habilidades más amplias que se potencian, e incluso la formación moral y cívica, que encuentra en la naturaleza su mejor escenario y eficaces estímulos. Finalmente, en la Institución y su entorno aparecen manifestaciones tempranas de lo que hoy llamamos conciencia ambiental, es decir, de la preocupación por remediar los desajustes en la relación entre sociedad y naturaleza que conlleva la era industrial, preocupación ejemplificada en las iniciativas conservacionistas para la protección de espacios naturales. Y todo ello desde la concepción educativa institucionista, que da prioridad a la experiencia directa e intuitiva de la realidad de las cosas, y que es por tanto no una educación sobre la naturaleza sino ante todo y sobre todo una educación en la naturaleza.

¹ Recientemente se ha publicado el libro de Santos Casado *Los primeros pasos de la ecología en España*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Residencia de Estudiantes, Madrid, 1997. Algunos de los aspectos que trata se relacionan con las raíces históricas de la educación ambiental en España, tal como se recoge en este artículo.

Sobre las relaciones entre educación y naturaleza en la España de las décadas en torno al cambio de siglo siguen a continuación algunas notas, me temo que un tanto indocumentadas e inconexas pero espero que en algún punto sugerentes. Para ello examinaré sucesivamente los tres aspectos apuntados, la conexión con el ámbito científico, el carácter de herramienta educativa integral y la aparición de iniciativas conservacionistas.

Naturalistas educadores

La implicación de naturalistas profesionales, de científicos por tanto, en tareas o iniciativas educativas dirigidas a niños y adolescentes aparece de forma significativa desde el mismo momento en que los naturalistas españoles se consituyen como comunidad científica con un sentido moderno, hecho que puede situarse cronológicamente en la segunda mitad del siglo diecinueve.

En 1871, durante el sexenio democrático, se funda en Madrid la Sociedad Española de Historia Natural, elemento clave en este proceso de construcción de una comunidad científica. Los naturalistas que empiezan así a articular su actividad tienen perfiles diversos, entre los que destaca un nutrido grupo de Catedráticos de bachillerato, cuya dedicación profesional les sitúa ya de partida en el plano de enlace entre las ciencias naturales y la tarea educativa. Los gabinetes de historia natural existentes en los Institutos de enseñanza secundaria, aunque muy desiguales en calidad, son una parte importante de las colecciones y a veces de la investigación naturalista en España. Los Catedráticos, que a veces realizan trabajos de investigación científica estimables, son los principales autores de los textos y manuales para la enseñanza que constituirán hasta bien entra-

do el siglo veinte una parte sustancial, en cantidad y calidad, de lo escrito en España sobre historia natural.

Otro tipo de publicaciones con un marcado componente educativo son las obras de divulgación, destinadas a un público culto amplio, cuyo género más característico lo forman las historias naturales ilustradas. Muchas son traducciones de obras foráneas, si bien a menudo enriquecidas con notas y adendas cuando los traductores son naturalistas. Otras son obras de nueva redacción y de variado grado de originalidad y acierto. Para el historiador de la ciencia este tipo de publicaciones reviste un gran interés, no sólo por su papel en la difusión del conocimiento científico al conjunto de la sociedad, sino por que es en estas obras generales donde mejor se plasman las posiciones de los naturalistas españoles respecto a las grandes cuestiones de la ciencia de su tiempo, entre las que ocupa un lugar preponderante la teoría de la evolución formulada en 1859 por Darwin en *On the origin of species*. Un ejemplo paradigmático es la *Historia Natural* de Odón de Buen, destacado apóstol del darwinismo en España. Esta obra, publicada por entregas entre 1896 y 1897 por la casa barcelonesa Manuel Soler, ofrecía, en una edición muy cuidada y con abundante material gráfico, un amplio y actualizado panorama de las ciencias naturales para uso de jóvenes y mayores.

El enlace entre lo divulgativo y lo didáctico en obras escritas por científicos profesionales se aprecia aun mejor en otro libro de Odón de Buen del mismo título, *Historia Natural*, pero de formato y contenidos mucho más reducidos, pues la escribió para la conocida colección de libritos populares Manuales Soler, luego Manuales Gallach. El científico apela a la atracción espontánea que sentimos

por la naturaleza para introducir la materia desde el primer párrafo a través de un imaginario paseo por el campo.

«La primavera comienza; el campo nos atrae.

Da el sol brillantes tonos al paisaje, la atmósfera es más diáfana, las nubes parecen menos densas y el cielo es más azul. Los árboles eran días antes esqueletos y hoy se visten de hojas; en muchos, las flores se abren y los insectos revolotean en torno suyo zumbando. Las matitas aromáticas parecen ramos coloreados que brotan del suelo; en los sembrados, verdean los cereales y florecen las legumbres; por encima de los arroyuelos y de las acequias, tejen sus telas finísimas las arañas de colores vivos y vuelan insectos con alas de tul; cruzan el aire los pájaros piando de alegría, y entre las zarzas y las malezas el ruiseñor deja oír sus gorgeos incomparables.»

La renovación científica de la segunda mitad del diecinueve en España es encabezada por quienes tratan de implantar y extender en aulas y gabinetes la investigación experimental y la observación directa, que han de sustituir a los saberes libresco que demasiado a menudo dominan en los centros académicos. La enseñanza en el laboratorio y en el campo no sólo es requisito para la moderna docencia universitaria, también la educación de niños y adolescentes en materias científicas ha de hacerse más directa. Por eso, Odón de Buen llama en la misma obra a salir al campo y hacer de la propia naturaleza el mejor libro de texto.

«Estudiemos lo que en el campo hallamos: nada más útil que conocer los seres que nos rodean, que nos acompañan siempre, entre los cua-

les nacemos y entre los cuales moriremos; nada más elevado que estudiar la Naturaleza en sus variadas manifestaciones: es fuente de vida, fuente de riqueza, fuente de civilización; encierra sublimes enseñanzas.»

La naturaleza, herramienta educativa integral

Salir al campo, recolectar, observar y clasificar directamente los ejemplares, en vez de contentarse con admirarlos en las vitrinas de un gabinete o en las láminas de un libro, así como realizar experiencias en el laboratorio, que permiten conocer de primera mano los principios y leyes naturales contenidos en los manuales, son prácticas que se extienden desde las cátedras universitarias más renovadoras a algunos centros de enseñanza secundaria y primaria.

El caso de la Institución Libre de Enseñanza es, como ya se adelantó, ejemplar. Iniciada en 1876 como una universidad libre, las dificultades prácticas reconducen el proyecto hacia la enseñanza en sus niveles más básicos. Entre los promotores y profesores de primera hora de la Institución se encuentran algunos de los mejores naturalistas de las nuevas generaciones, como los geólogos José Macpherson, Francisco Quiroga y Salvador Calderón, el zoólogo Ignacio Bolívar o el que sería fundador de la biología marina en España, Augusto González de Linares. Aunque, al abandonar la Institución su propósito de ser un centro de enseñanza superior, la mayoría de estos científicos continuarán sus carreras en la universidad y otros centros académicos oficiales, el vínculo con el mundo institucionista permanecerá y se extenderá a sucesivas generaciones de naturalistas.

Uno de los aspectos en los que más claramente acusa la Institución la influencia de sus científicos es el excursionismo. Es en Cataluña donde primero toma forma en España el asociacionismo excursionista, de carácter científico y patriótico a la vez que recreativo, pero a la Institución corresponde la prioridad en la aplicación sistemática de la excursión como herramienta educativa. En concreto la excursión al campo, a la montaña, a la vecina sierra de Guadarrama. El Guadarrama, que será destino predilecto de los institucionistas, lo era antes de los naturalistas, que son así pieza clave de este acercamiento educativo a la naturaleza.

Dos científicos institucionistas, el geólogo Salvador Calderón y el biólogo José Madrid Moreno, participan en la excursión realizada en julio de 1883 a través de la sierra de Guadarrama, comentada luego por muchos autores por haber sido de las primeras salidas largas de la Institución. En el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* correspondiente a 1886 y 1887, apareció una amplia reseña que reconstruye con gran riqueza de matices la experiencia y las actitudes de aquellos pioneros. La vacación de aquel verano de 1883 se aprovechó en la Institución para hacer un recorrido más extenso de lo que hasta entonces había sido habitual. Se iba a pie, como siempre, y el destino natural era el Guadarrama. Dirigían el grupo Giner y Cossío, acompañados de Calderón, Madrid Moreno y Jerónimo Vida, también profesor de la Institución, además de nueve alumnos, entre los que se contaban nombres que luego alcanzarían notoriedad, como el futuro dirigente socialista Julián Besteiro. Partiendo de Villalba los excursionistas realizaron una larguísima marcha de un día hasta el puerto de Navacerrada y de allí al valle del Lozoya, donde acamparon de madrugada. Tras pasar un día en Rascafría y la cercana cartuja de

El Paular, continuaron la marcha al día siguiente hasta llegar a La Granja, en la vertiente segoviana. Un extracto del relato, basado en las notas tomadas en el campo, parte importante del excursionismo institucionista, mostrará la variedad de elementos motivo de interés. Bajo la forma de diario de viaje, estas notas incluyen observaciones de situación geográfica, geológicas, astronómicas, meteorológicas, botánicas, artísticas, etnográficas y sociológicas, todo ello acompañado de indicaciones prácticas sobre la ruta, los lugares de alojamiento, acampada y aprovisionamiento, y también de incidencias y anécdotas.

«Lunes 16.— Despertamos á las 4h y 10m. Temperatura 18°. Efectivamente estábamos al abrirse el valle del Paular. Nos aparecieron el convento y el pueblo de Rascafría, á una legua de distancia, en dirección NE., siguiendo la cuenca del río. Bastante animados todos, y no tan cansados como era de esperar con relación á lo que la noche anterior habíamos andado. Paseo entre los pinos para gozar de aquellos sitios pintorescos, ocultos antes por la oscuridad de la noche. A las 6h 30m en marcha hácia el Paular. Baño y limpieza general en el Lozoya. En marcha, de nuevo, á las 7h 40m. El camino recorre una vega llana y va por entre sembrados de trigo y praderas. Al cabo de una hora pasamos un arroyo cubierto de ranúnculos, y subimos una pequeña colina cerca del río, en la cual aparece la caliza cretácea, último terreno del periodo secundario, depositado aquí mediante la inundación que el mar hizo de estas tierra en dicho período.»

Muchas de las excursiones serán conjuntas entre la Institución y el Museo de Ciencias Naturales, fruto de un encuentro espontáneo más que de una

colaboración formalizada. En ellas participan alumnos y profesores tanto de la Institución como de la licenciatura de Ciencias Naturales de la Universidad Central, que se impartía en el Museo. Sus resultados se publican indistintamente en el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* o en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*. En 1886 se crea una pionera Sociedad para el Estudio del Guadarrama, que no hacía sino refrendar una previa comunidad de intereses y actividades, ya que son los institucionistas y los naturalistas sus fundadores. Aunque no tendrá larga vida, durante algún tiempo estas excursiones conjuntas se hacen como parte de la actividad de la Sociedad para el Estudio del Guadarrama, que no abarca sólo a la sierra que le da nombre sino que extiende su interés a todas las comarcas naturales en el entorno de Madrid. Así, por ejemplo, la Sociedad organiza una excursión durante los días 22 y 23 de diciembre de 1886 a Sigüenza y Baidés, en la provincia de Guadalajara, en la que tomaron parte ocho alumnos de la Institución, con Joaquín Sama como profesor, y cuatro de la Facultad de Ciencias, con Francisco Quiroga, que ocupaba en aquel momento un puesto de Ayudante de Mineralogía del Museo de Ciencias Naturales.

Son tiempos heroicos, en los que la dificultad de las comunicaciones obliga a largas marchas a pie y se pernocta en fondas y casas de pueblo, en cabañas de pastores o al raso. La vivencia de la naturaleza, a través del esfuerzo físico, es tan o más importante que los estudios y observaciones que se realizan. Interesan las rocas y la vegetación igual que los monumentos y la arquitectura local, pero también la contemplación del paisaje y el disfrute en fin del espectáculo de la naturaleza silvestre. La tradición excursionista educativa se mantendrá durante todo el primer tercio del siglo veinte, periodo en el cual

irán apareciendo, en parte gracias al caldo de cultivo institucionista, otras formas más concretas de actividades al aire libre, como el montañismo y el esquí, que llevan al campo y a la montaña a grupos sociales cada vez más amplios, a lo que contribuyen también las progresivas facilidades de acceso.

Del amor a la protección de la naturaleza

La emergencia de nuevas actitudes hacia la naturaleza, caracterizadas por el interés y el respeto por los paisajes, la flora y la fauna silvestres, puede englobarse bajo la denominación general y vaga de amor a la naturaleza. Visible en textos, en obras de arte y en prácticas como las que se acaban de describir a propósito del excursionismo, este amor toma su forma más concreta y característica en las iniciativas de protección de espacios naturales. Aunque hoy estamos más acostumbrados a entender estas operaciones con un sentido defensivo, para evitar la destrucción de los últimos reductos de una naturaleza silvestre amenazada por la sociedad industrial y urbana, en su origen tienen sobre todo un valor positivo. Se trata de escoger algunos territorios como ejemplos máximos de la belleza que una nueva sensibilidad aprecia en la naturaleza salvaje, especialmente en los parajes más agrestes, montañosos y, según palabra propia de la raíz romántica de esta sensibilidad, sublimes.

En España serán nuevamente los naturalistas, y entre ellos algunos de los más vinculados a la Institución Libre de Enseñanza, quienes más tempranamente introduzcan la nueva idea, en la que pronto serán visibles sus implicaciones educativas. Propuestas pioneras para la defensa de la flora o la fauna, o para la creación de espacios protegidos, se presentan

de cuando en cuando en la Sociedad Española de Historia Natural durante el último cuarto del siglo diecinueve y primeros años del veinte, siguiendo la estela internacional abierta inicialmente por los Estados Unidos con la creación en 1872 de Yellowstone como primer parque nacional del mundo. Los parques nacionales, concebidos como santuarios de la naturaleza, son sobre todo, en un principio, espacios para ser disfrutados, para ser contemplados y recorridos por los ciudadanos como parte del patrimonio de su país, de igual modo que los museos o los monumentos históricos y artísticos protegidos por el estado. De esa experiencia se espera una doble influencia positiva, pues los parques han de infundir un más intenso amor a la patria a la vez que la belleza de sus paisajes y lo saludable del contacto con la naturaleza ejerce una acción positiva sobre el visitante, reconfortándole en lo físico y en lo anímico e incrementando su sensibilidad estética y su aprecio por el medio natural. En este último aspecto reside un potente componente educativo que será puesto de manifiesto por algunos de los pioneros de la conservación de la naturaleza en España.

El primer impulso político para la creación en España de parques nacionales lo consigue en 1916 Pedro Pidal, marqués de Villaviciosa de Asturias, con la aprobación de la Ley de Parques Nacionales. Desde su puesto de Senador, este cazador y montañero, entusiasta de la naturaleza salvaje, consigue el respaldo político para promulgar esta ley y, poco después, para ponerla en práctica con la creación en 1918 de los dos primeros Parques Nacionales, el de Covadonga, en los picos de Europa, y el de Ordesa, en los Pirineos. De ideología conservadora y profundamente religioso, Pidal representa la concepción más retórica, nacionalista y un tanto grandilocuente de la conservación. Apoyada por los natura-

listas, y singularmente por el geólogo Eduardo Hernández-Pacheco, la iniciativa de Pidal se verá enriquecida por los puntos de vista de estos, que incorporan una visión más moderna y, en particular, una preocupación educativa. Hernández-Pacheco, formado en el ambiente científico e ideológico de la Institución Libre de Enseñanza, a la que pertenecieron sus maestros en geología José Macpherson y Salvador Calderón, es miembro de la Junta Central de Parques Nacionales. Desde ella, y a partir de 1920, impulsa nuevas actividades, como la protección de enclaves menores que los parques, los llamados Sitios Naturales de Interés Nacional, o la colaboración con otros naturalistas para «la redacción de guías y folletos pertinentes a los sitios y monumentos naturales, pues el fin principal de tales publicaciones es de orden cultural, difundiendo el conocimiento de la ciencia de la Naturaleza», según explica el propio Hernández-Pacheco en un artículo sobre la labor de la Junta Central de Parques Nacionales publicado en 1930 en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*.

Al año siguiente, en 1931, se inició, bajo la supervisión directa de Eduardo Hernández-Pacheco, la publicación de la serie denominada «Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional», con un primer volumen dedicado a la *Sierra de Guadarrama*. Posteriormente aparecieron la guía de *El Parque Nacional de la Montaña de Covadonga* en 1932, un volumen dedicado a resumir el conjunto de la labor de *La Comisaría de Parques Nacionales y la protección de la naturaleza en España* en 1933 y, finalmente, una guía de *El Parque Nacional del Valle de Ordesa* en 1935.

Estas guías venían a cumplir el objetivo enunciado por Hernández-Pacheco de que la declaración de espacios protegidos se acompañara de libros y

folletos de carácter divulgativo. La política de conservación debía servir también para difundir el conocimiento científico y el interés y el respeto por la naturaleza. Se asumía por tanto la vertiente educativa que hoy, desde los modernos presupuestos de la educación ambiental, se considera parte esencial de la conservación. En su realización participaron destacados naturalistas, como Carlos Vidal Box, Emilio Guinea o Francisco Hernández-Pacheco, hijo de Eduardo, junto con montañeros y difusores de las actividades excursionistas como Constancio Bernaldo de Quirós, Jesús Delgado Úbeda, Arnaldo de España o el propio Pedro Pidal, ya que estaban concebidas para proporcionar al visitante una información accesible pero rigurosa que le ayudase a conocer el espacio natural por sí mismo, incluyendo tanto itinerarios y mapas para el recorrido como datos geológicos, botánicos, zoológicos y culturales sobre el lugar.

En este punto el enfoque de Hernández-Pacheco se diferenciaba también del tipo de uso turístico más exclusivo previsto inicialmente para los parques nacionales, concebidos como focos de atracción para un turismo adinerado que acudiría a lugares remotos pero bien dotados de accesos y recursos hoteleros especializados. A los Sitios y Monumentos se asociaba en cambio una visión más democrática y educativa, favorecida por su mayor número y, en ocasiones, su cercanía a las ciudades. Entre 1927 y 1935 se crearon una docena de Sitios Naturales de Interés Nacional en lugares como el Monte El Valle, cerca de Murcia, la famosa Ciudad Encantada de Cuenca, las no menos famosas Lagunas de Ruidera o los parajes de La Pedriza, el Pinar de la Acebeda y Peñalara, en la sierra de Guadarrama, próxima a Madrid. Se favorecía así el acceso de todos los ciu-

dadanos a una muestra de lo mejor de la naturaleza nacional. Al llegar a la década de 1930, este enfoque se refuerza y en torno a los espacios protegidos aparecen las mismas preocupaciones sociales que surgen en todos los órdenes de la vida política, económica y cultural.

Reformas sociales y naturaleza van de la mano en algunas iniciativas significativas de este periodo, como los planes para el uso público de la Casa de Campo, la gran finca arbolada de propiedad real junto a la ciudad de Madrid, que al proclamarse la República es entregada al pueblo madrileño y a su Ayuntamiento. La Sociedad Española de Historia Natural interviene entonces en favor de una planificación de usos que incluya entre sus fines la conservación y la educación. Los naturalistas se dirigieron en 1931 al Alcalde de Madrid con un proyecto de gran modernidad que proponía la compatibilización de un uso recreativo con la delimitación de áreas para jardín botánico, parque zoológico, experiencias agrícolas y también reservas naturales.

El contacto con la naturaleza había de tener una función educativa integral, tal como había propugnado la tradición institucionista, y ser incluso un factor de calidad de vida. Y no para unos pocos privilegiados, sino para todos, tal como se recogía explícitamente en la presentación de la guía del Guadarrama, que Hernández-Pacheco había redactado en vísperas de la proclamación de la segunda República.

«La dura necesidad de vivir hay que procurar transformarla en el placer de vivir, aspiración de verdadero progreso y civilización de la humanidad, siempre que este ideal sea en beneficio de todos y no de los fuertes y afortunados a expensas de los débiles y desgraciados.»

Resumen:

Tres componentes de la educación ambiental contemporánea tienen claros precedentes en las relaciones entre educación y naturaleza que se establecen en algunos círculos científicos y pedagógicos avanzados de la España del pasado cambio de siglo, y en especial en el entorno de la Institución Libre de Enseñanza, fundada en 1876. En primer lugar, hay una preocupación por trasladar al ámbito educativo los avances en el conocimiento científico de la naturaleza. En segundo lugar, la naturaleza, conocida directamente a través de excursiones y experiencias, es concebida como herramienta educativa integral por los institucionistas. En tercer lugar, emergen las primeras formas modernas de conservacionismo y se crean espacios naturales protegidos, cuyo uso público incluye lo educativo en sentido amplio.

Abstract:

Three characteristic components of modern environmental education have distinct roots in the relationships between nature and education established by some advanced scientific and educational groups in Spain, the turn-of-the-century and particularly in the Institución Libre de Enseñanza, a private school founded in 1876. First, a concern about advances in natural sciences can be detected in the educational field. Second, the direct experience of nature through outings and other activities is regarded as a comprehensive educational tool. Third, first conservationist initiatives emerge and some natural areas are protected, its public use including education in a broad sense.

Santos Casado

Libros recibidos

- APPLE, M.W. y BEANE, J.A. (1997): *Escuelas democráticas*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- ARIAS, JOSÉ M^a y MAZA, ILDEFONSO. (1997): *C. Naturaleza y Salud. Tecnología. Bachillerato Matemáticas 1*. Barcelona: Editorial Casals, S.A.
- ARIAS, JOSÉ M^a Y MAZA, ILDEFONSO. (1997): *C. Naturaleza y Salud. Tecnología. Propuesta Didáctica. Bachillerato Matemáticas 1*. Programación y 729 problemas resueltos. Barcelona: Editorial Casals, S.A.
- ARIAS, JOSÉ M^a y MAZA, ILDEFONSO. (1997): *Humanidades y Ciencias Sociales. Bachillerato Matemáticas 1*. Barcelona: Editorial Casals, S.A.
- ARIAS, JOSÉ M^a y MAZA, ILDEFONSO. (1997): *Humanidades y Ciencias Sociales. Bachillerato Matemáticas 1*. Programación y 682 problemas resueltos. Barcelona: Editorial Casals, S.A.
- BAIGORRI (Coord.) (1997): *Enseñar y aprender tecnología en la Educación Secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.
- BERNANRDO RESTREPO, G. (1997): *Enseñar ciencias: abrir nuevos caminos. La enseñanza de las ciencias en el quindío estrategias para su mejoramiento*. Medellín (Colombia): Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas. Universidad de Antioquía.
- CARMEN, LUIS. (Coord.) (1997): *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.
- CEBRIÁN DE LA SERNA, MANUEL y GARRIDO GALINDO, JUAN a. (Coords.) (1997): *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una aproximación multidisciplinar*. Málaga: I.C.E. de la Universidad de Málaga.
- CONSEJO ESCOLAR DE CANARIAS. (1996): *Análisis del Rendimiento Escolar en la Comunidad Autónoma de Canarias. Por Isla, por Municipio y por Centro. Tomo I y II*. Tenerife: Consejo Escolar de Canarias. Gobierno de Canarias.
- CONSEJO ESCOLAR DE ESTADO. (1997): *Informe sobre el estado y situación del sistema educativo*. Madrid: Consejo Escolar de Estado. Ministerio de Educación y Cultura.
- CONTRERAS, J. (1997): *La autonomía del profesorado*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- DUSCHL, RECHARD A. (1997): *Renovar la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- FERMOSO, PACIANO. (1997): *Manual de Economía de la Educación*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.

- GUTIÉRREZ ZULOAGA, ISABEL. (1997): *Introducción a la Historia de la Logopedia*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- KOTTAC, CONRAD PHILLIP. (1997): *Antropología Cultural. Espejo para la humanidad*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- LACASA, PILAR. (1997): *Familias y escuelas. Caminos de la orientación educativa*. Madrid: Visor Distribuciones, S.A.
- LEÓN, ORFELIO, G. y MONTERO, I. (1997): *Diseño de Investigaciones*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- MARTÍ, EDUARDO y ONRUBIA, JAVIER (Coords.) (1997): *Psicología del desarrollo: El mundo del adolescente*. Barcelona: Editorial Horsori.
- MESTRE CAMPI, JESÚS. (1997): *Atlas de la Transición*. Barcelona: Ediciones 62, S.A.
- MESTRE CAMPI, JESÚS. (1997): *Atlas de los Cáteros*. Barcelona: Ediciones 62, S.A.
- QUINTANILLA, ISMAEL. (1997): *Psicología económica*. Madrid: McGraw Hill/Interamericana de España.
- SQUIRES, D. y McDOUGALL, A. (1997): *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- TÓJAR HURTADO, JUAN CARLOS y MANCHADO GUTIÉRREZ DE TENA, ROQUE. (Coords.) (1997): *Innovación Educativa y Formación del Profesorado. Proyectos sobre la Mejora de la Práctica Docente en la Universidad*. Málaga: I.C.E. de la Universidad de Málaga.
- WERTSCH, JAMES v.; RÍO, PABLO DEL y ÁLVAREZ, AMELIA. (Eds.) (1997): *La mente sociocultural. Aproximaciones teóricas y aplicadas*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

normas para los autores

- 1) *TARBIYA, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, admite trabajos y artículos inéditos, en castellano para cada una de sus secciones. La aceptación de los mismos corresponde al Consejo Editorial y serán remitidos a nombre de la Revista o al Editor.
- 2) Los originales deberán enviarse por triplicado, mecanografiados a doble espacio por una sola cara en hojas DIN A-4 y con un margen neto a la izquierda. Su extensión no excederá de 20 folios (iconografía aparte).
- 3) Se incluirá una primera página en la que se indicarán en el siguiente orden: título del trabajo, nombre y apellidos del autor o autores y centro de trabajo de los mismos con su dirección completa que posibilite correspondencia. Igualmente figurará un resumen en castellano y su traducción inglesa, de no más de 200 palabras, así como de 3 a 6 palabras claves en ambos idiomas.
- 4) Los trabajos de experimentos de investigación constarán de introducción, métodos, resultados, discusión y referencias.
- 5) Las referencias bibliográficas en el seno del texto, se citarán entre paréntesis con el apellido(s) del autor y año. Si el nombre del autor figura en el texto, se citará únicamente el año entre paréntesis.
- 6) La bibliografía se incluirá al final del trabajo en orden alfabético de apellidos, siguiendo los siguientes criterios: autor(es), año, título completo, lugar de edición y editorial. En el caso de artículos de revistas se incluirá: autor(es), año, título, nombre de la revista, número de páginas. Ejemplos:
BRINCONES, I. (Comp.) (1991). *Lecturas para la formación inicial del profesorado*. Madrid: Ediciones de la U.A.M.
GONZÁLEZ, E. (1991). Escalas Reynell, adaptación a la población española. *Cuadernos del I.C.E.*, 18, 33-50.
- 7) Las notas se relacionarán numeradas a pie de página. Si dichas notas incluyesen referencias bibliográficas, se citarán según el criterio fijado en el punto 5°.
- 8) Las tablas, figuras, cuadros, gráficos, esquemas y diagramas, se presentarán en tinta negra sobre papel blanco. Se enviarán en hojas independientes numeradas y con su título o texto explicativo (si lo hubiera) mecanografiado a doble espacio en hoja aparte. El autor marcará en el margen del texto, a lápiz, con el número correspondiente la ubicación aproximada en la que deberán aparecer los materiales iconográficos, independiente de que aparezca explícitamente señalado en el texto.
- 9) Salvo casos excepcionales no se admitirán fotografías, que deberán ser en blanco y negro, en brillo y de calidad suficiente para su reproducción. Su tamaño no será inferior a 6 x 9. Deberán ir numeradas al dorso indicando el apellido del autor o primer autor del trabajo. Sus títulos o textos (si los hubiera) deberán no superar los cuatro renglones, mecanografiados a doble espacio en hoja aparte. Igualmente se indicará en el margen del texto, a lápiz, su ubicación aproximada. Fotografías y textos se enviarán dentro de un sobre propio.
- 10) Los originales que deban ser modificados para su publicación, serán enviados a sus autores. Así mismo se comunicará la aceptación de trabajos para su publicación.

colección cuadernos del ICE

- 1. BRINCONES, I. (Comp.)**
Lecciones para formación inicial del profesorado
1990 239 páginas ISBN: 84-7477-312-1 PVP: 1.500 ptas.
- 2. BOSQUE, J.; MORENO, A.; MUGURUZA, C.; RODRÍGUEZ, V.; SANTOS, J. M. y SUERO, J.**
DEMOS, un programa para la enseñanza y el estudio con ordenador del crecimiento de la población.
1990 129 páginas y Disquete 3 $\frac{1}{2}$ ISBN: 84-7477-368-7 PVP: 2.500 ptas.
- 3. ARROYO ILERA, F. (Comp.)**
Lecturas sobre medio ambiente, algunas aplicaciones educativas.
1992 196 páginas ISBN: 84-7477-377-6 PVP: 1.500 ptas.
- 4. GRUPO LOGO MADRID**
Hoja de cálculo en la enseñanza de las matemáticas en secundaria.
1992 132 páginas y Disquete 3 $\frac{1}{2}$ ISBN: 84-7477-409-8 PVP: 2.000 ptas.
- 5. ALONSO TAPIA, J. (Dir.)**
¿Qué es lo mejor para motivar a mis alumnos? Análisis de lo que los profesores saben, creen y hacen al respecto.
1992 134 páginas ISBN: 84-7477-408-X PVP: 1.000 ptas.
- 6. GARCÍA SOLÉ, J. y JAQUE RECHEA, F. (Comps.)**
Temas actuales de la física.
1992 203 páginas ISBN: 84-7477-407-1 PVP: 1.200 ptas.
- 7. MALDONADO, A.; SEBASTIÁN, E. y SOTO, P.**
Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo.
1992 127 páginas ISBN: 84-7477-419-5 PVP: 1.000 ptas.
- 8. GARCÍA RUANO, S.L. (comp.)**
Curso de actualización en la química: aspectos relevantes de la química actual.
1993 357 páginas ISBN: 84-7477-461-6 PVP: 1.700 ptas.
- 9. TAIBO, C.**
Los cambios en el Este. Una guía introductoria.
1994 180 páginas ISBN: 84-7477-473-1 PVP: 1.515 ptas.
- 10. CARRIEDO, N. y ALONSO TAPIA, J.**
¿Cómo enseñar a comprender un texto?
1994 292 páginas ISBN: 84-7477-474-8 PVP: 2.322 ptas.
- 11. ÁLVAREZ, J. B. y POLO, A. (comps.)**
Una contribución a la educación ambiental: El tratamiento de residuos urbanos.
1994 324 páginas ISBN: 84-7477-472-1 PVP: 2.525 ptas.
- 12. RODRÍGUEZ MONEO (Comp.)**
La psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado.
1995 198 páginas ISBN: 84-7477-501-9 PVP: 1.500 ptas.

13. **BRINCONES, I.**
La construcción del conocimiento. Aplicaciones para la enseñanza de la física.
 1995 132 páginas ISBN: 84-7477-506-X PVP: 1.000 ptas.
14. **MELCÓN, J.**
La enseñanza de la geografía en los orígenes de la España Contemporánea.
 1995 216 páginas ISBN: 84-7477-577-5 PVP: 2.400 ptas.
15. **RUBIO, N.**
Los bosques españoles. Introducción al estudio de la vegetación. Guía didáctica y 36 diapositivas.
 1996 106 páginas y 36 diapositivas ISBN: 84-7477-569-8 PVP: 2.400 ptas.
16. **LEÓN, S.A.; MARTÍN, A., PÉREZ, O. (comp.)**
La comprensión de la prensa en contextos educativos.
 1996 245 páginas ISBN: 84-7477-602-3 PVP: 2.200 ptas.
17. **PERALTA, F.J.**
Una incursión en los números irracionales y algunas ideas para obtener aproximaciones a los mismos.
 1996 117 páginas ISBN: 84-7477-569-8



Revista de investigación e innovación educativa



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN
PARA EL AÑO 1998 (3 NÚMEROS)**

Apellidos..... Nombre.....
Calle N°..... Código Postal.....
Ciudad Provincia..... Tfno.....

PRECIO DE LA SUSCRIPCIÓN (gastos de envío incluidos):

- Nacional 2.250 Ptas.
- Extranjero 3.000 Ptas.

NÚMEROS SUELTOS: 800 Ptas.

FORMA DE PAGO: Talón a nombre de: Fundación General de la U.A.M. - TARBIYA
(En caso de solicitar factura indicar el NIF o CIF).

SUSCRIPCIÓN: Servicio de Publicaciones
Instituto de Ciencias de la Educación
Campus Universitario de Cantoblanco
28049 MADRID
Tlfn.: 397 49 97

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Deseo suscribirme a **SECUENCIAS. Revista de Historia del Cine** por un año (dos números) a partir del número _____.
El pago se hará mediante:

- Talón nominativo a nombre de **SECUENCIAS. Revista de Historia del Cine.**
- Transferencia a la cuenta corriente: 0104/0240/31/0300021976.

NOMBRE: _____

APELLIDOS: _____

DIRECCIÓN POSTAL: _____

**Suscripción anual (dos números): 1.750 ptas [España]
15 \$ [Extranjero]**

Edificio del Rectorado, 2ª Planta (derecha) - Universidad Autónoma de Madrid - 28049 Madrid

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Deseo suscribirme a **SECUENCIAS. Revista de Historia del Cine** por un año (dos números) a partir del número _____.
El pago se hará mediante:

- Talón nominativo a nombre de **SECUENCIAS. Revista de Historia del Cine.**
- Transferencia a la cuenta corriente:
0104/0240/31/0300021976.

NOMBRE: _____

APELLIDOS: _____

DIRECCIÓN POSTAL: _____

**Suscripción anual (dos números): 1.750 ptas [España]
15 \$ [Extranjero]**

Edificio del Rectorado, 2ª Planta (derecha) - Universidad Autónoma de Madrid - 28049 Madrid



INSCRIPCIÓN: No hay cuota de inscripción.

Instituto de Ciencias de la Educación
Secretaría de Perfeccionamiento
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid

Tlf: 397 4460/5273 (mañanas)
3974049 (tardes)
Fax: 397 5020

Escuela U. de Formación del Profesorado
Secretaría de Cursos de Perfeccionamiento
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid
L-X-J 16,30-19

Tlfo. 397 86 24 Fax. 397.86.38

