

Bases teóricas de la Educación Ambiental: un modelo interdisciplinar

FRANCISCA MARTÍN MOLERO*
Universidad Complutense/Madrid

RESUMEN

La Educación Ambiental (EA) es considerada como una medida importante para frenar la degradación medioambiental. Sin embargo, para conseguir esta función la EA ha de llevarse a la práctica; pues los sistemas educativos vigentes no parecen tener claro el tipo de cambio que se requiere para implementar este nuevo concepto educativo.

Este artículo pretende desarrollar un modelo conceptual que facilite la comprensión de los múltiples factores implicados en el marco teórico de la EA contribuyendo así a resolver una de las mayores dificultades en este sentido. El desarrollo del modelo se inicia a partir del análisis del propio objeto de la EA que ha de facilitar la comprensión integrada o pensamiento global en la práctica educativa mediante el entendimiento de los problemas medioambientales. Aquí se presenta, únicamente, la primera parte de la investigación concerniente al citado modelo.

ABSTRACT

Theoretical bases of Environmental Education: A Conceptual Model

Environmental Education (EE) is regarded as an important measure against environmental degradation. However, in order to fulfil its function EE needs to come into practice, for current educational systems are not yet aware of the kind of changes required to implement this new concept of education.

* Domingo Díaz Ambrona, Ingeniero de Caminos y experto en Informática colabora en el desarrollo del Modelo.

To save one of the main difficulties in this sense the paper pretends to develop a conceptual model to understand the multiple interdisciplinary factors implied in the theoretical frame. We start to develop the model by analyzing the very purpose of EE which should lead to global thinking in practice thus showing the understanding of environmental problems.

The article presents only the first part of the research concerning the model.

Introducción

Cada día, como si de un ritual se tratara, asistimos a un relato de trascendencia histórica para la vida en el planeta Tierra: el de las noticias, casi en exclusiva catástrofes, que los seres humanos causamos sobre el Medio Ambiente (MA). Por citar sólo algunos casos más importantes que acontecen estos días consideremos, por ejemplo:

- Los incendios, que devoran miles de hectáreas de bosques y montes —habitat de cientos de especies vegetales y animales— contribuyendo a la erosión del suelo.
- Las redes ilegales, que arrasan la vida de especies marinas de forma indiscriminada.
- La escasez de agua, que acabará con los árboles frutales, cosechas y que afectará a la propia calidad de vida de muchas comarcas.
- Y, ¿qué decir de la guerra, siempre presente en algún país de la tierra, en la que unos grupos humanos se enfrentan contra otros, de modo tan cruel?

En efecto, se trata de un ritual maléfico; pero, ahí están los hechos al desnudo. Todos ellos ocasionados por los humanos, la especie racional del planeta.

Me pregunto si un análisis sobre las causas y consecuencias de tan lamentables hechos puede llevar a la racionalidad humana a la resignación frente a lo inevitable; ya que, es lo único que se infiere de las medidas que se adoptan con vistas a prevenir tales acciones humanas. Humanas —digo— en tanto en cuanto, son producidas por los seres humanos; aunque, no encajan muy bien con lo que pudiera esperarse de la especie racional.

Y, sin embargo, el sentido común más elemental incita, cuando menos, a la interrogación; de modo que:

- ¿No se pueden prevenir los incendios, que terminan por erosionar el suelo?
- ¿No se pueden evitar redes de pesca, que arrasan con cuanto encuentran a su paso?, ¿de qué sirve el derecho internacional?

- ¿No se puede prever una infraestructura que permita aprovechar los hectómetros de agua que se desaprovechan cada año?
- ¿No se puede evitar la guerra entre los humanos?, ¿no se puede evitar la fabricación de armamento bélico?, ¿no se puede...?

En otras palabras ¿es en verdad, inevitable que el ser humano cambie su comportamiento aplicando su racionalidad para servirse de los recursos naturales?, ¿cómo se puede defender el mito de la «libertad» para destruir por destruir?, ¿qué valor entraña hoy tal defensa?, o ¿con qué «progreso» puede asociarse, cuando a esta altura de los tiempos ya es claro, que, si la especie humana persiste en su comportamiento empeñado de degradar las condiciones de la vida, acabará con la suya propia?

Una de las medidas que todo el mundo invoca, como panacea, para cambiar el comportamiento humano es la educación. Hoy en día la educación ambiental (EA), ya que la otra, la integral, o educación al uso no parece haber funcionado, tampoco, en este sentido. Si bien, ésta por su carácter integral debería de implicar aquélla —la ambiental— así como la correspondiente al resto de los ámbitos educables del ser humano. Porque ¿cómo puede considerarse integral una educación que no atiende al ser humano completo? Es más ¿cómo puede darse una educación general y básica si no es una educación para la vida? Y ésta no es sino educación ambiental —según he defendido en otro lugar (Martín-Molero, 1994)—. Claro es que, cuando se habla de educación, todo el mundo lo hace como experto en la materia; sin embargo, no hay tanta claridad a la hora de ponerla en práctica. Y, resulta, en extremo, curioso que todos sepan lo que hay que hacer pero nadie lo haga. ¿Por qué no se llevará a efecto la pedagogía del ejemplo?

Y, no obstante, parece que algo hay de cierto en que las supuestas medidas educativas, si se aplicaran supondrían cambios importantes en el comportamiento humano para con el MA. Hay quien llega a entender que la «educación es la clave de la calidad de los recursos humanos» (King y Schneider, 1992: 243). Se infiere que hablan de un determinado tipo de educación, que no es la que se practica. Los mismos autores lo dejan claro en las páginas que siguen a la cita.

Y, también, parece cierto que la EA no se desarrollará a corto plazo, porque entraña un cambio profundo de valores, que chocan frontalmente con la cultura del consumismo, reclamando coherencia entre aquéllos y su puesta en práctica. Como dice Hicks (1982: 124) la EA no es una materia placentera, pues implica tópicos controvertidos. Literalmente se expresa así:

The very purpose of environmental education cannot fulfil its function if it does not tackle politically and ideologically hot topics. Effective environmental education is not a nice subject! It has conflict, controversy and uncertainty in its very bones.

En las páginas de este artículo intentaré reflexionar sobre el cometido de la EA analizando la complejidad del marco teórico. Pues, la propia comprensión del objeto de la EA exige un examen de los supuestos interdisciplinarios que la conforman. Mas, como se trata de una disciplina joven su marco conceptual no goza todavía de un desarrollo consolidado. Por esta razón, partiré del propio cometido de la EA con vistas a justificar las implicaciones de las diferentes parcelas científicas y mediante análisis relacional se intentará desarrollar un modelo que ilustre la comprensión conceptual de la problemática MA y de los presupuestos interdisciplinares de referencia.

Ante una tarea de tanta complejidad, esta mi primera aproximación al estatuto epistemológico de la EA no podrá sino perfilar algunos supuestos, lejos mi ánimo de acometer la tarea propia de un equipo interdisciplinario.

El cometido de Educación Ambiental

El cometido de la EA queda implícito en el propio concepto que con palmaria claridad emana de la Estrategia Internacional de Educación Ambiental (International Strategy of Environmental Education —ISEE— 1987 punto 11):

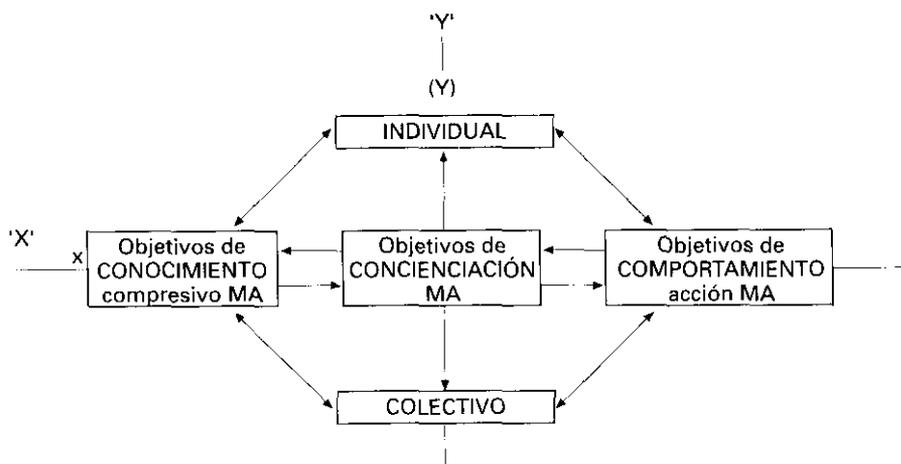
EE is regarded as a permanent process in which individuals and the community gain awareness of their environment and acquire the knowledge, values, skills, experience, and also the determination which will enable them to act —individual and collectively— to solve present and future environmental problems.

Si bien, diez años antes, el papel de la EA ya se había configurado en torno a la comprensión, concienciación y desarrollo de nuevos patrones de conducta hacia/para con el MA usando más adecuadamente los recursos (Tbilisi, 1977).

En cualquier caso, hoy ya no es de recibo acusar ignorancia acerca del propósito de la EA. Y como de los objetivos de ésta ya me he ocupado en otros textos (1988 pp. 197 a 200 y 1992: 256 y ss.) procedo, aquí, a considerar una síntesis casi en gráfica, tratando de resaltar el carácter global y comprensivo de aquéllos, así como sus interrelaciones mutuas para lograr una Etica Ambiental:

El cuadro presenta en el eje 'X' los ámbitos del conocer humano, y en el 'Y' su carácter personal y social:

X) En definitiva, lo que pretende la EA —según refleja el cuadro— es un cambio en el comportamiento de los individuos para con su MA, o lo que es lo mismo, instaurar una Etica Ambiental en el ámbito del *pensamien-*



to, de los sentimientos y de las acciones. Ya que, el conocimiento por sí sólo no basta para el buen comportamiento; pues, es evidente, que no todos los sujetos que conocen bien los problemas ambientales se comportan adecuadamente. Pensemos, por ejemplo, en los cazadores furtivos de especies en vías de extinción, o de los propios pescadores que usan redes ilegales. No es el desconocimiento el que les induce a actuar de manera incorrecta, sino la falta de voluntad o de actitud positiva para actuar en conciencia responsable. Adolecen de concienciación y de responsabilidad para con el MA.

En otros casos, por el contrario, una vez los ciudadanos tienen el conocimiento necesario para comprender, por ejemplo, la conveniencia de clasificar residuos domésticos, éste les basta para ser ellos los que demandan a las autoridades la infraestructura para conducirse adecuadamente. Los medios de comunicación, sobre todo la radio participativa, dan testimonios con mucha frecuencia de estas conductas ciudadanas. En la misma universidad han sido unos estudiantes los que han solicitado esta infraestructura para el reciclado del papel, etc. o el uso de recipientes ecológicos en las cafeterías, etc. lo que supone el culmen de la ironía respecto a la función educativa.

De modo que, en algunos casos bastaría facilitar la información necesaria para despertar en los sujetos las actitudes positivas de comportamiento. En estos casos, uno se pregunta ¿por qué los medios de comunicación públicos no llevan a cabo programas informativos, por ejemplo: para el ahorro de agua, de energía, de limpieza, de prevención de incendios, etc.? Es decir ¿por qué no actúan las autoridades conforme a lo que predicán, cuando dicen que hay que educar a la población? ¿quién esperan las autoridades —ya sean políticas, ya académicas— que eduque a la población?

Y) En este eje, el cuadro presenta los objetivos de la EA con referencia a la doble dimensión de la condición humana: *personal* o individual, encaminados a cada ciudadano, a cada sujeto; y *social* o colectiva, encaminados a los diferentes grupos sociales (profesionales, culturales, laborales, familiares, y otros). Y ello en los tres ámbitos educables del ser humano, explícitos en el propio concepto de EA:

- Objetivos de *conocimiento*

Adquisición de conocimiento comprensivo acerca del MA, de la problemática ocasionada por la irracionalidad humana, y de la necesidad de proteger el MA del que forma parte el hombre. Estos objetivos habrán de considerarse en función del individuo y de los colectivos.

- Objetivos *actitudinales*

Concienciación sobre la necesidad de proteger el MA conforme a los valores ecológicos desarrollando una ética de la responsabilidad individual y colectiva para con el MA incluido el medio social.

- Objetivos de *comportamiento*

Adquisición de destrezas y determinación para actuar —individual y colectivamente— de manera que haciendo uso racional de los recursos se resuelvan o frenen los problemas presentes y se prevengan los futuros.

Mas, como puede apreciarse la *concienciación* figura tanto en el eje 'X' (ámbitos educables del ser humano) como en el eje 'Y' (dimensiones personal y social) ejerciendo aquélla el papel de centro de gravedad. Y, es que el mundo de los sentimientos o afectos, en el ser humano, representa la fuerza clave para regir la conducta responsable frente a los valores. Es el corazón el que impone sus leyes, aunque éstas —parafraseando a Pascal— no sean comprendidas por la razón.

De los objetivos a los Supuestos Teóricos

Mas ¿qué implican estos objetivos, grosso modo enunciados? De esta cuestión arranca la complejidad de la tarea, que mostrará el grado de comprensión del cometido de la EA y del propio concepto. Y es que la EA es sustantivamente educación, que cifra su énfasis en la necesidad —hoy perentoria— de utilizar los recursos medioambientales con racionalidad, justicia y sabiduría con vistas a proteger la vida en el planeta. En esta misma Estrategia Internacional (ISSE, 1987 punto 12) se advierte que los

objetivos de la EA no se pueden definir sin tener en cuenta la realidad *ecológica, social y económica* de la comunidad en la que se pretenden conseguir; si bien, cabe un planteamiento global a escala planetaria. Y, más adelante, en los puntos 13 y 14 —concernientes a los objetivos de conocimiento y de valores respectivamente— se explicita que para adecuar los objetivos a los grupos y a los individuos hay que tener en cuenta los medios con vistas a la percepción y comprensión de los factores *biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales* que interactúan en el espacio y en el tiempo conformando el medio. Por lo que respecta a los valores y motivaciones se apunta que los cambios a patrones de conductas que los impliquen no se harán efectivos si los sujetos no se conciencian y los internalizan responsablemente. Por ello la EA habrá de armonizar los valores *éticos y estéticos* con los factores *económicos* de los individuos y colectivos con vistas a influenciar su percepción del MA.

Esta clarificación de la Estrategia Internacional avanza cómo resultan necesarios algunos supuestos teóricos de la EA; citados, explícitamente, se cuentan los siguientes: factores ecológicos, económicos, socio-culturales, biológicos, físicos, éticos. Mas implícitos quedan los políticos, filosóficos y todos cuantos integran la cultura al cierre del siglo XX, incluidos los *Derechos Humanos* y cuantas disciplinas se encargan del estudio del ser humano, como la psicología, la medicina o la jurisprudencia.

Los propios objetivos de la EA no se pueden entender sin la adecuada comprensión de la problemática medioambiental en su compleja gama de interdependencias globales; pues, aquéllos han de enfocarla. Mas la EA —al igual que cualquier actividad que se precie de ser educativa— habrá de tener en cuenta el contexto concreto (bio-psico-socio-cultural) así como las características que conforman el medio físico en el espacio y tiempo en que se produce.

Y, parece claro, si no se comprende la problemática MA —es decir, el propio objeto de la EA— ¿cómo se podrá plantear su intervención en la práctica cuando ni siquiera se pueden definir los objetivos adecuadamente? Y, si éstos no se pueden plantear sin la comprensión de aquélla, ¿cómo se lograría establecer el funcionamiento de los supuestos teóricos de la EA?

En consecuencia, pues, con la racionalidad lógica que demandan estos interrogantes paso a ocuparme, seguidamente, de la conceptualización de un modelo teórico que enfoque en su eje central la problemática del MA; pues, hasta la fecha, no conozco ningún modelo que haya ilustrado este campo. Más bien parece que este espinoso tema viene dando lugar a un cúmulo de nuevas materias, cuyo denominador común es el calificativo de «ambiental» y, así, se habla de sociología ambiental, psicología ambiental, etc. para designar ese bloque de Ciencias Ambientales, que ya ha nominado centros, títulos y facultades. Pues, como resulta evidente en sí mismo,

ninguna de estas parcelas científicas puede unilateralmente explicar y, mucho menos, resolver los problemas medioambientales ya que, éstos no operan aislados, sino encadenados, de tal manera, que la *interdependencia* y la *globalidad* pasan a ser las características sine qua non de la problemática planetaria para la supervivencia. Esta nueva realidad supone un reto a la ultraespecialización o una llamada urgente a la interdisciplinariedad de facto.

Hacia un Modelo de la Problemática Mediambiental

Las dos notas características de los problemas mediambientales —globalidad e interdependencia— hacen que algunos autores entiendan que constituyen —una radical transformación en los modos de pensar y razonar— cara al porvenir (King y Schneider, *op. cit.*, p. 283).

Y, es que la maraña entretejida de problemas, que comprende la denominada problemática medioambiental no conoce fronteras; sino que por el contrario las trasciende afectando a la biosfera planetaria. De modo que, a dichos autores no les falta razón cuando arguyen que la opinión pública no podrá actuar adecuadamente, a menos que tengan acceso comprensivo a los fenómenos globales.

En efecto, la misma naturaleza de los problemas causados por la actividad humana irracional imprime carácter al propio pensamiento de la humanidad. A partir de ahora el slogan —pensar mundialmente y actuar localmente— se convierte en el principio fundamental de la Historia. Esto no hace sino añadir complejidad a lo ya complejo: el cambio de los patrones culturales que rigen el comportamiento en la sociedad actual. Se sabe que los sujetos y grupos sociales presentan resistencia al cambio, a cualquier tipo de cambio, en general. Pero, si, además, éste ha de acompañarse al propio tiempo de nuevas destrezas intelectuales, la resistencia puede dificultarse y no a causa únicamente de las impopulares medidas contra los hábitos de consumo y el estilo de vida. De otra parte, los problemas globales a muchos les resultan lejanos, teóricos y abstractos; lo cual no simplifica en absoluto la cuestión del cambio de comportamiento. Sin embargo, la presión de los hechos para la supervivencia no tiene precedentes en la historia de la humanidad y, si no tomamos medidas paliativas a tiempo, habrá que tomarlas curativas y todas de una vez, cual medicina inevitable.

Con vistas a una comprensión que haga posible mejorar la complejidad de los principales aspectos de la problemática medioambiental, pensamos que, el primer paso es definirlos en función de sus causas y sus efectos; para, luego, establecer las relaciones que tienen lugar en el funcionamiento de los problemas, así como entre las disciplinas a las que compete su estudio. De este modo iniciamos el desarrollo de un modelo mediante la

técnica entidad/relación, no sin antes advertir que en este trabajo se presenta únicamente la primera fase de la investigación concerniente a dicho modelo.

Desde el punto de vista de la comprensión científica de los problemas medioambientales se propone considerar las siguientes entidades y relaciones:

<i>Entidades</i>	<i>Relaciones</i>
disciplinas	disciplinas - prevenciones
prevenciones	prevenciones - causas
causas	causas - problemas
problemas	problemas - efectos
efectos	soluciones - efectos
soluciones	efectos - causas
	disciplinas - soluciones

Procede, ahora para evitar la ambigüedad terminológica definir la semántica con la que se entiende aquí dichas entidades antes de precisar el sentido de las relaciones.

Las Entidades

A pesar de que el significado de algunas de estas entidades pudiera resultar obvio, sin embargo, las vamos a considerar una a una, estableciendo no solo su definición conceptual, sino además sus posible ocurrencias cuando se aplica a un problema concreto, i.e.: la desertificación (P1).

Disciplina es un término que aquí se encuentra utilizado para designar un cuerpo de doctrina metódica y sistemáticamente ordenado que constituye una parcela particular del saber humano. Se emplea el plural, pues diferentes son las ramas de la ciencia que se ocupan de los diversos factores medioambientales. Y en consecuencia han de tenerse en cuenta tanto en la enseñanza cuanto en la investigación. Las disciplinas científicas conforman el currículum para la instrucción a los diferentes niveles del sistema educativo ya las he considerado en otro lugar (1992: 258 y 259) (véase cuadro en página siguiente).

Estas constituyen cada una a su manera el marco teórico de la EA, al tiempo que el corpus curricular de la enseñanza a los diferentes niveles del sistema educativo, abarcando tanto las materias instrumentales como las ciencias naturales y sociales. Todas son susceptibles de ser impartidas integrando la EA, aunque de diferente manera, a lo largo del proceso educativo. Es decir, que todas las disciplinas pueden y deben ser enseñadas adecuando su contenido y método a la problemática medioambiental de modo efectivo, al servicio de la vida en su más amplio sentido.

Integración de la problemática MA en las disciplinas curriculares

Problemas	Disciplinas															
	Instrumentales			Ciencias Naturales					Ciencias Sociales							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
La Tierra antes del Hombre	—	—	—	x	x	x	x	x								
El Hombre y el Medio Ambiente (MA)	Red. Expr.															
I. <i>El MA físico-natural</i>	x		x									x	x			
— Componentes químicos		x Anál.	x													
— Dinámica de la biosfera	—	—	x Cuant.	x												
— Radiación solar				x												
— Fotosíntesis					x	x	x	x								
— Niveles tróficos y cadenas alimentarias					x	x	x	x								
• Principales ciclos					x	x	x	x		x						
— Flujos de la energía					x	x	x	x								
— Ecosistemas acuáticos y terrestres	—	—	—													x
II. <i>El MA artificial (creado por el Hombre)</i>	x	x	x													x
Relaciones entre Hombre y el MA:																
— Influencia del MA sobre el Hombre																
— Influencia del Hombre sobre el MA:																
1. Evolución ciencia y tecnología					x	x	x			x						x
2. Evolución de la población																x
3. Fases del uso del ambiente por el Hombre.									x							x
4. Crisis ambiental										x	x	x				x
5. Hacia la superación de la crisis					x	x	x	x	x							x
— Factores técnicos relacionados con el manejo del MA natural:																
• Suelo/agua/aire					x	x	x	x	x							x
* Conservación y recuperación																
• Flora y fauna																
• Tecnología no contaminante																
* Energía solar y cólica																
* Biomasa						x				x						
* Desechos							x	x	x							x
* Pequeñas caídas de agua	—															
III. <i>El MA social/humano</i>	x	x	x													
Relaciones interhumanas:																
— Ciencia ambiental																
— Cultura ambiental												x				
— Política ambiental													x			x
— Economía y MA													x			

(1) Idioma (3) Matemáticas (5) Física (7) Botánica (9) Demografía (11) Sociología (13) Filosofía (15) Historia
 (2) Lógica (4) Química (6) Biología (8) Zoología (10) Economía (12) C. Políticas (14) Geografía (16) Antropología

A mi juicio, no debe entenderse esta consideración como un desiderátum, sino como un imperativo básico, si es que la educación ha de cumplir con su misión, según demanda la Historia a las puertas del siglo XXI. Claro que la educación tiene larga tradición en su anacronismo, caminando a la zaga de los cambios sociales y de los tiempos, así como al margen de la vida. Lo que ocurre en este momento crítico es que la razón de ser del propio sistema educativo entraría en cuestión, como se desprende del siguiente apunte (King et. al., 1992: 244):

«Si la educación ha sido tradicionalmente considerada como función de la enseñanza, hoy, y más aún en el futuro, educación significa el proceso permanente de aprendizaje por parte de todo el ser humano en sociedad.»

En lo que concierne a la investigación las diversas disciplinas, que se ocupan de los distintos factores que configuran los supuestos teóricos de la EA hay que hacer notar que en el desarrollo del modelo conceptual, que nos ocupa, aparecen relacionadas las disciplinas troncales que exige el problema (P1), que es el ejemplo tomado para ilustrar el funcionamiento del modelo. Por esta razón aparecen sólo las siguientes:

- | | |
|--------------|--------------------------------|
| D1) Biología | D6) Sociología |
| D2) Ecología | D7) Derecho |
| D3) Física | D8) EDUCACION |
| D4) Política | D9) Psicología |
| D5) Economía | D10) Ciencia de la Información |

Si se hubiera tomado otro problema, la contaminación de la biosfera, por ejemplo, las disciplinas serían en disposición y número las que exige dicho problema, como resulta obvio.

Las disciplinas son consideradas únicamente en función de su eje troncal o general con vistas reducir la enorme pluriespecificidad disciplinar de los supuestos teóricos. De modo que por ejemplo, se toma la biología y no la subespecificidad de sus múltiples ramas: botánica, zoología, antropología, microbiología, bioquímica, filogenia, ontogenia, genética, etc. excepción hecha de la ecología debido a la relevancia que ésta tiene en las relaciones de los seres vivos entre sí y con su MA.

Por lo que se refiere a las entidades denominadas *prevenciones y soluciones*; ambas dependen de las funciones propias de las disciplinas científicas. Las primeras, designan las *medidas preventivas* en virtud de la función predictiva y el control científico a propósito de los fenómenos. Y pueden ser tan diversas como la naturaleza de los factores intervinientes en el problema en cuestión. En tanto que las segundas —soluciones— designan las *medidas paliativas* con vistas a remediar el daño ocasionado por el problema, una vez éste está ahí. Estas pueden, a su vez, ser tan diversas como la índole de los factores que configuran el problema.

Estas dos entidades —previsiones y soluciones o lo que es lo mismo medidas preventivas y paliativas— se justifican en virtud del cometido propio de las disciplinas científicas: explicar y gobernar los fenómenos, lo cual es posible gracias a las tareas propias de la ciencia. Gage (1993: 240) habla de tres tareas: predecir, controlar y explicar, que permiten la posibilidad de establecer *actuaciones preventivas y paliativas*. Poincaré (1978) explicó las primeras con meridiana claridad: «la ciencia prevé y porque prevé puede ser útil y servir como norma de acción». Mas, a pesar de conocer que las recetas científicas son eficaces para prevenir los problemas, cuando éstas no se aplican, áquellos acontecen. Y, entonces, es cuando se suele acudir a la ciencia en busca de medidas paliativas para remediar una situación que pudo haberse evitado, pues había sido pre-vista.

Las medidas paliativas son actuaciones encaminadas a remediar o resolver los problemas medioambientales. Entendiendo por resolución o remedio no ya el término o punto final de la problemática, sino, que en este estado de emergencia, el freno del índice al cual se incrementa el deterioro ya sería considerada, en principio, una medida paliativa válida, que no satisfactoria en cuanto a recuperar la situación normal, pues la regeneración plena de algunos maltrechos daños, a veces, se considera irreversible. En contraposición a este hecho las medidas educativas en su «deber ser» tenderían, al menos teóricamente, a una relación armónica del individuo con su MA. Es decir, a una re-conquista de lo imposible o a una quimera. Sin embargo, bien podría ser considerada como una solución educativa, por ejemplo, un cambio en el comportamiento consumista del 80 % de los ciudadanos. El conseguir una verdadera transformación ética de las actitudes mentales y de conducta de la mayoría de los ciudadanos me parece una medida muy difícil de alcanzar, y, no obstante, es lo que necesitamos.

Por otra parte, las acciones paliativas de urgencia que reclama el problema P1, que nos ocupa —como para el resto de la problemática medioambiental— no son únicamente educativas, sino que dependerían, además, de otras disciplinas, a saber: medidas políticas, legales, informativas y regenerativas o restauradoras del suelo, económicas y sociales. Considerando tan sólo la desertificación (P1) las medidas o actuaciones preventivas (A) y las paliativas o soluciones (S) se pueden reducir a las siguientes:

Medidas/actuaciones preventivas (A)

- A1) Política de incentivos económicos
- A2) Leyes protectoras del Medio
- A3) Saneamiento agrícola: cultivos alternativos
- A4) Informar y promover la participación ciudadana
- A5) Educación Ambiental
- A6) Racionalizar el agua
- A7) Guardería forestal

Medidas/actuaciones paliativas o soluciones (S)

- S1) Política de incentivos económicos locales
- S2) Aplicar la normativa legal del Medio
- S3) Restaurar/regenerar daños
- S4) Informar y promover la participación ciudadana
- S5) Educación Ambiental
- S6) Racionalizar el agua
- S7) Repoblación forestal adecuada a la zona

A pesar de que la mayoría de los autores coinciden en señalar la relevancia de las medidas educativas en la resolución de la problemática medioambiental —importancia evidente al sentido común más elemental— sin embargo, una vez ocasionados los problemas, es decir, no habiéndose aplicado las medidas de carácter preventivo, se infiere que ahora las medidas educativas no son las únicas que han de adoptarse. Es más, ¿cómo puede negarse que si las medidas educativas no funcionan con efectividad es porque se hallan condicionadas, muchas veces, por las medidas político-económicas?

Lo que, asimismo, resulta evidente es que la mayoría de las medidas legales, políticas, etc. no prometen ser eficaces al margen de las medidas educativas. Pensemos, por ejemplo, que en el caso del uso de las redes ilegales, las medidas jurídicas no funcionan aún con pleno conocimiento de la norma, son otros motivos los que hacen que la norma no se aplique. Y ¿qué decir de las industrias que prefieren pagar la multa a dejar de contaminar? Acaso ¿la existencia del derecho internacional asegura la salvaguarda del MA? Aún más: ¿cómo pueden aceptarse medidas legales que permitan la contaminación?

De hecho, cuando Al Gore (1993: 272 y ss.) llega a proponer medidas para salvaguardar el MA menciona cinco estrategias: 1) estabilizar la población mundial; 2) tecnologías ecológicas; 3) asignar valores reales a las consecuencias de nuestra acción con el MA; 4) acuerdos internacionales, y 5) plan cooperativo de EA mundial a través de la investigación y seguimiento de los cambios medioambientales de los estudiantes/población, y de la información acerca de las amenazas locales, regionales y planetarias a que está sometido el MA con vistas a tutelar nuevas pautas de inter-relación del hombre con su medio. Sin embargo, las cinco estrategias contienen un ingrediente educativo, sólo que la 4 y la 2 conllevan el peso político y económico respectivamente que, por lo demás, viene a condicionar el resto de las estrategias incluidas las educativas —según he expuesto más arriba—. Ni siquiera en una simplificación se puede prescindir de la interdependencia globalizada que caracteriza a los supuestos interdisciplinarios para la resolución de la problemática medioambiental.

En cuanto a la entidad *problema* —que figura obviamente en plural— he de advertir que se trata de una forma de hablar para manejar la complejidad de la «problemática medioambiental», la cual ya he descrito en otro trabajo (Educación y Medio Ambiente, en imprenta).

Un problema que afecta al MA no se puede estudiar sin entrar en otros problemas de los que o bien aquel suele ser causa o efecto; de donde el carácter de interdependencia que media entre los diferentes problemas medioambientales. En efecto, resulta en extremo dificultoso enumerar los distintos problemas (P) que conforman la llamada problemática del MA. Creo que una posible manera de inventariar los núcleos temáticos claves del deterioro global sin precedentes que sufre el MA puede ser la que sigue:

- P1) Desertificación-Desertización
- P2) Contaminación de la Biosfera (Agua, Suelo, Atmósfera)
- P3) Extinción de especies (Vegetales y Animales)
- P4) Incremento población humana/Desequilibrio demográfico
- P5) Violencia inter-humana: Guerras, inseguridad, delincuencia
- P6) Desequilibrio económico: Pobreza/hambre, Paro/miseria
- P7) Desequilibrio energético: fuentes no-renovables, etc.
- P8) Desequilibrio tecnológico
- P9) Inoperancia política
- Pn) Otros/futuros

Hay autores que al describir la problemática medioambiental parecen hablar de otros problemas, i.e.: «efecto invernadero» (Al Gore, 1993), que yo lo entiendo dentro de la contaminación (P2), pues se trata de una creciente concentración de CO₂ a causa del consumo de combustibles fósiles y la deforestación. Otros hablan de «revolución química», incendios, lluvia ácida, etc., lo que no significa que sean problemas diferentes, sino diferentes maneras de enfocarlos; ya que, las sustancias químicas se pueden ver dentro del equilibrio tecnológico, los incendios como una causa de la desertificación, y la lluvia ácida dentro de la contaminación. A las diferentes maneras de enfocarlos hay que unir la falta de criterios para clasificarlos, lo que unido a la extrema complejidad justifica la denominación de problemática. Sin embargo, para el estudio y resolución de ésta hay que manejar el funcionamiento de sus componentes dependiendo del interés o propósito al considerar un determinado problema, o conjunto de problemas de un contexto concreto, i.e. véase el modelo SIPA desarrollado por De Pablo, Pineda, et. al. (1994).

Y, como es lógico los supuestos teóricos dependen del tipo de problema objeto de estudio o enseñanza y por tanto de los factores intervinientes en aquél. De modo que, en la consideración de la problemática global se presuponen factores que incumben a todas las disciplinas de la zetéica, a cada una desde su cometido y, en consecuencia, a su manera. Y, dado que ha venido siendo aceptada la distinción entre Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, yo considero esclarecedora en EA la referencia a los tres tipos de educación que estableciera Rousseau y que me llevó a fundamentar en ellos una tipificación de la problemática del MA en tres grandes universos: el MA natural, el MA social, y el MA artificial/técnico, creado por el hombre (1988: 180).

En cualquier caso, las distintas clasificaciones resultan válidas si son de utilidad; pues, es evidente, que no existen problemas aislados, sino concatenados interdependientemente, y en consecuencia la naturaleza de éstos no pertenece a categorías pre-ordenadas. Esta consideración justifica —a mi juicio— que el desarrollo del modelo teórico se haga a partir de un problema y que, sin embargo, sea aplicable a la llamada problemática medioambiental o a cualquiera de sus problemas, como se ilustrará en breve.

Y si esto ocurre en el eje de los problemas, otro tanto puede razonarse respecto de las *causas* (C) que los generan y de los *efectos* (E) que producen. Pues, éstos —los efectos— vuelven a convertirse bien en causas o bien en problemas con entidad propia. Veamos a continuación las causas y los efectos que se desprenden de la desertificación (P1):

<i>Causas. P1</i>	<i>Efectos. P1</i>
C1) Abuso/irracionalidad	E1) Desnudez-erosión
C2) Incendios	E2) Productividad pobre
C3) Tala incontrolada	E3) Abandono medio rural (emigración)
C4) Motivos económicos	E4) Aglomeraciones urbanas (inmigración)
C5) Alteraciones climáticas	E5) Paro
C6) Escasez de agua	E6) Inseguridad ciudadana
	E7) Delincuencia, droga, pobreza.

Y, si en lugar de limitar el estudio al problema de la desertificación (P1), hubiéramos de ocuparnos también de la contaminación (P2), entonces, había que considerar muchas otras causas: vertidos tóxicos, residuos industriales, producción de CO₂, uso de combustibles fósiles detergentes abrasivos, metales pesados, materiales plásticos, orgánicos y radioactivos, lluvia ácida, todos los tipos de contaminantes por diversos grupos de sustancias, disminución del ozono, exceso de decibelios, desinformación, etc. Y, si en fin, el objeto a esclarecer fuera el conjunto de problemas medioambientales globalmente, entonces —como resulta obvio— las causas se multiplicarían mucho abarcando desde la inoperancia política de la que habla Brundtland (1984) al consumismo imperante y a las injusticias del más variado espectro en virtud del atropello que en la práctica sufren los Derechos Humanos. En este caso todas las disciplinas tendrían sus respectivos factores a esclarecer.

Ante una multiplicidad de factores tan enorme la multidisciplinaridad no es sino una exigencia *sine qua non* para comprender los problemas medioambientales. Y, teniendo en cuenta que los efectos que éstos producen pueden, a su vez, ser considerados problemas o causas de otros problemas, i.e.: la desnudez del suelo desata la erosión y ésta la desertificación. Asimismo, hay que destacar que operan a escala global o planetaria; lo que explica parte de la complejidad de la problemática medioambiental y por ende de sus presupuestos teóricos.

Resumiendo gráficamente cuantas entidades llevamos analizadas resultan las siguientes *categorías*: disciplinas, prevenciones, causas, problemas, efectos y soluciones. Y para el estudio del P1 se han apuntado una serie de *ocurrencias* en cada entidad. Ocurrencias que aumentan al conectar el P1 con la problemática, resultando en este segundo supuesto las que se consiguen aquí:

<i>Disciplinas</i>	<i>Prevencciones</i>	<i>Causas</i>	<i>Problemas</i>	<i>Efectos</i>	<i>Soluciones</i>
D1	A1	C1	P1	E1	S1
D2	A2	C2	P2	E2	S2
D3	A3	C3	P3	E3	S3
D4	A4	C4	P4	E4	S4
D5	A5	C5	P5	E5	S5
D6	A6	C6	P6	E6	S6
D7	A7		P7	E7	S7
D8	A8		P8		
D9			P9		
D10			Pn		

Las Relaciones

Esquematisando el *tipo de relaciones* que median entre las mencionadas entidades tenemos:

Tipos de relaciones

disciplinas	fundamentan	prevenciones
prevenciones	evitan	causas
causas	generan	problemas
problemas	producen	efectos
soluciones	contrarrestan	efectos
efectos	son	causas
disciplinas	promueven	soluciones

Las disciplinas científicas fundamentan diversas prevenciones, que de aplicarse a las causas evitarían los problemas en su raíz o al menos los aminorarían.

Pero, es obvio que las causas generan los problemas medioambientales que tenemos porque las medidas preventivas no se aplican a tiempo, caso hipotético de que se hayan adoptado en teoría; de modo que los problemas están ahí. Las disciplinas promueven, asimismo, medidas paliativas o soluciones que contrarrestan los efectos, en el caso de que se apliquen éstas,

obviamente. Y, como a menudo tampoco éstas se aplican sucede, entonces, que los efectos se convierten a su vez en causas que generan más problemas, bien agravando los ya existentes, bien generando otros nuevos.

Obsérvese cómo las disciplinas aportan, de una parte, actuaciones preventivas y de otra actuaciones paliativas o soluciones a los problemas medioambientales. Pues, las disciplinas intervienen en el esclarecimiento de las causas, en el estudio de los efectos, así como en previsiones futuras caso de que no se apliquen las medidas oportunas ni preventivas ni paliativas.

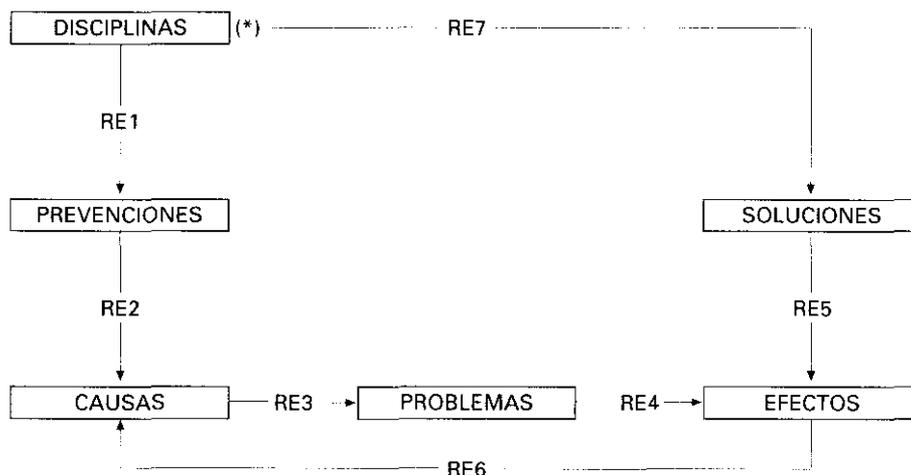
Como puede apreciarse en el esquema, es la ciencia —conocimiento objetivo de los fenómenos— la que ha indicado al ser humano lo incorrecto de su actividad para con el MA. Son los supuestos teóricos multidisciplinares los que han coincidido en advertir al hombre lo absurdo de su irracional abuso de no uso de recursos naturales, de su agresividad intra-especie, de su inadecuada inter-relación con el MA y consigo mismo. Son las diferentes disciplinas las que han denunciado con evidencias que la actividad humana para con su único habitáculo, la Tierra, está llevando a ésta, no sólo a la ruptura de su equilibrio natural, sino lo que es más grave, a un camino sin retorno, en el que —como era de esperar— la propia supervivencia de la especie queda en juego. ¿Cómo el animal racional llegó a soñar que su vida no dependía de la vida de las demás especies animales y vegetales? Probablemente, fue sólo un sueño en su afán de asemejarse a un dios; el mismo sueño que hoy se le torna una horrible pesadilla, ante la que, únicamente, está empezando a reaccionar, aún no muy convencido de las evidencias científicas.

Y, es que, en un principio, los supuestos indicios científicos eran exagerados en sus pronósticos; luego, la consideración ególatra de la libertad humana, que precisamente, gracias al desarrollo tecnológico siempre podría reaccionar con algún invento, que salvaría la situación. Mas, hoy, los ciudadanos informados ya no creen que los datos científicos son tan exagerados como parecían; ya el hombre empieza a cuestionarse si es libre para deteriorar la biosfera en el modo en que lo hace; y, muchos dudan de que, la sucesión vertiginosa de los cambios, dé tiempo para inventar fórmulas mágicas de regeneración. La luz que arrojan, hoy por hoy, las disciplinas científicas sobre el deterioro medioambiental indican al hombre la necesidad urgente de un cambio por doloroso que resulte. Asimismo, los supuestos interdisciplinares apuntan el sentido en el que conviene cambiar adoptando medidas en distintos frentes.

El hombre, cuya actividad provoca la degradación del planeta, es, asimismo, el creador de la ciencia con sus diversas parcelas disciplinares que suponen instrumentos eficaces que pueden, a su vez, ayudar al hombre a controlar su acción degradante. La única dificultad es que las disciplinas científicas no actúan por sí mismas, sino que son herramientas que el propio hombre ha de aplicar. Y, mirando al pasado cabe la pregunta: ¿empleará el ser humano a tiempo y, adecuadamente, el conocimiento de las diferentes disciplinas para frenar la actividad devastadora que mantiene con su MA?

El sentido y funcionamiento de las Relaciones

Para facilitar el manejo de las relaciones (RE) introduzcamos un itinerario numérico, de tal manera que, aquéllas se puedan articular por campos conceptuales de relación, según las categorías o entidades del modelo, con vistas a identificar el sentido de los supuestos *interdisciplinares* (*) en el funcionamiento de las relaciones:



El mero sentido común informa al ser humano de cuando sus actividades son correctas o de cuando trasgreden el uso racional de los recursos naturales. Y, así, el sentido común debió bastar al hombre para no ir tan lejos en sus abusos. Pero, es bien sabido, que no es muy común utilizar dicho sentido por la especie que dice poseerlo. Sin embargo, la ciencia sí se construye en su prolongación. Y, son los datos científicos —que operan además de la intersubjetividad— los que han comenzado a ser tenidos en consideración en lo que concierne a la actividad humana irracional, que ocasiona el deterioro del MA.

Por ello, el primer campo se inicia entre las disciplinas y las medidas preventivas que fundamentan (RE1). Y, como la tarea de las disciplinas científicas es doble: de un lado esclarecen las causas para prevenir los problemas y, de otro, los remedian una vez han ocurrido, sucede que aquéllas convienen a dos campos de relaciones, en el gráfico: El campo de relación RE2 contemplaría la aplicación de las actuaciones preventivas sobre las causas, y el RE7 encaminado a proponer soluciones o remedios para paliar los efectos producidos. Mas las causas que generan los problemas, según la naturaleza de éstos, pueden ser muy variadas.

Y, siendo así que los diferentes factores intervinientes caen bajo el ámbito de diversas disciplinas, se infiere, pues, que concurren a explicar los problemas según sus causas las disciplinas competentes según aquéllos. De modo que, para estudiar un determinado problema habrán de esclarecerse las diferentes causas (RE3). Y como cada problema medioambiental, a su vez, produce diferentes efectos (campo de relaciones RE4), éstos pueden convertirse, asimismo, en causas de otros problemas (RE6), o bien pueden ser tratados mediante soluciones idóneas (RE5) que —como se ha indicado antes— vienen promovidas por las disciplinas pertinentes.

Para analizar estos campos de relación de una manera más profunda y precisa se pueden establecer las correspondientes matrices que permiten un manejo pormenorizado de las complejas relaciones intracampos e intercampos.

Matrices de Relaciones

Las matrices de relaciones facilitan una mayor profundización en el análisis del funcionamiento de las relaciones inter-campos, toda vez que:

A) Las dimensiones de cada matriz vienen definidas por el número de ocurrencias de cada entidad relacionada. De modo que, entre las seis entidades descritas se pueden efectuar una secuencia de relación conformando diferentes campos teóricos, que aplicados a la desertificación (P1) daría lugar a las siguientes matrices:

- RE1) Relación entre disciplinas y actuaciones preventivas (matriz: 10×8); ya que hemos tomado en cuenta 10 disciplinas que fundamentan las 8 medidas preventivas consideradas necesarias para evitar las causas del P1.
- RE2) Este segundo campo de relación se configura entre las medidas preventivas y las causas sobre las que actuarían, caso de adoptarse a tiempo. De manera que, para el caso que nos ocupa y siempre contando con las ocurrencias descritas, la matriz es de 8×6 .
- RE3) Aquí la relación se establece entre las causas que generan los problemas y la tipología del problema en cuestión. Y como para el P1 las causas apuntadas son 6, luego la matriz resultante es de 6×1 .
- RE4) La cuarta secuencia relaciona el problema (P1) con los efectos que produce (matriz: 1×7).
- RE5) El campo de relación entre las medidas paliativas y los efectos que pretenden contrarrestar, según lo hemos considerado es de 7×7 .

RE7) Y como dichas medidas paliativas o soluciones han sido promovidas por las disciplinas científicas, luego en el ejemplo propuesto la matriz resulta de 7×10 .

Por el propio objeto de este trabajo no hemos entrado en considerar la RE6, que según se refleja más arriba corresponde a la relación causas-efectos de los problemas, cuestión que sería imprescindible para profundizar en el análisis de éstos. Sin embargo, en este estudio hemos intentado, únicamente, enfocar los supuestos interdisciplinares desde el ejemplo propuesto.

B) El grado o la intensidad de cada relación se expresa con los siguientes valores:

- 3 = relación máxima
- 2 = relación directa
- 1 = relación indirecta

Un elemento cero (0) en la matriz indicará que la relación que teóricamente se ha establecido no existe en la práctica.

A título de ejemplificación presentamos seguidamente tan solo dos matrices pues es evidente que el espacio del que disponemos aquí no nos permite desarrollar en profundidad este análisis; y tampoco, sería muy relevante al propósito de esclarecer los supuestos interdisciplinares. Las matrices que presentamos muestran la RE1 en la que las disciplinas fundamentan las medidas preventivas. Y la RE5 o relación entre las soluciones y los efectos que contrarrestan; porque, estas medidas paliativas no sólo son promovidas por los supuestos teóricos; sino que, además, algunas vienen denominándose con el nombre de las disciplinas que las promueven.

RE1: Grado de relación entre Disciplinas y Actuaciones Preventivas

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		%	
D1	0	3	3	1	2	2	3	3	17	11,56	Biología
D2	0	3	3	2	2	2	3	3	18	12,24	Ecología
D3	1	2	0	1	2	2	0	0	8	5,44	Física
D4	3	2	2	1	2	3	1	1	15	10,20	Política
D5	2	2	2	2	2	2	2	1	15	10,20	Economía
D6	2	1	1	3	3	2	2	1	15	10,20	Sociología
D7	3	3	2	2	2	3	1	2	18	12,24	Derecho
D8	3	1	1	3	3	2	2	1	16	10,88	EDUCACION
D9	0	2	0	2	3	1	2	0	10	6,8	Psicología
D1	2	2	2	3	3	2	1	0	15	10,20	Información
	16	21	16	20	24	21	17	12	147		
	10,88	14,29	10,88	13,61	16,33	14,29	11,56	8,16		100,00	

RE5: Relación de las Soluciones con los Efectos.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7		%	
S1	2	2	3	3	3	2	3	18	21,95	Política económica incentivadora
S2	2	2	3	2	2	1	2	14	17,07	Leyes proteccionistas
S3	3	1	2	0	1	0	0	7	8,54	Restauración daños
S4	1	1	2	2	2	2	2	12	14,63	Información participación
S5	2	2	2	2	2	2	3	15	18,29	EDUCACIÓN AMBIENTAL
S6	2	3	1	1	1	0	0	8	9,76	Racionalizar aguas
S7	3	3	1	1	0	0	0	8	9,76	Repoblación forestal
	15	14	14	11	11	7	10	82		
	18,3	17,1	17,1	13,4	13,4	8,54	12,2		100,00	

En ambos casos los supuestos interdisciplinarios juegan un papel relevante; tanto si se decidiera actuar preventivamente (RE1) para atajar los problemas de raíz en sus causas; cuanto en la eventual adopción de medidas paliativas (RE5) que promueven las disciplinas encaminadas a remediar los efectos de los grandes problemas medioambientales.

Nótese la importancia de la EA, caso de que se adoptase. Pues resulta ser una de las soluciones más potentes con vistas a cambiar el comportamiento de los individuos. Ya que, es la actividad humana diaria la que pone a efecto el grado de respeto o amor que los sujetos dicen sentir hacia su MA; así como la racionalidad que demuestran para servirse de los recursos.

Aplicación del Modelo a un problema

Sea el problema ya enunciado, como ejemplo, la Desertificación (P1); que ha sido propuesto como tal porque atañe al MA natural y por figurar el primero en la relación de los problemas, que he presentado más arriba, en tanto que configuradores de la llamada problemática medioambiental. Dado que las entidades han sido presentadas con anterioridad, sólo se va a dibujar aquí el cuadro de la problemáticas matizando algunos conceptos específicos de este problema.

La desertificación se entiende por la Agencia 21 (Kassas, 1994) como:

«La degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y secas como resultado de varios factores incluidas las variaciones climáticas y las actividades humanas.»

Resulta, pues, que la actividad humana provoca la desnudez del suelo, que lleva de inmediato a la erosión. Esta hace que disminuya la productividad de la tierra, empobrece la biodiversidad, la flora y la fauna con lo que viene a implicar resultados irreversibles, por cuanto que conducen a la desertización. Esto es, convierten una tierra en un desierto y ello provocado por la interven-

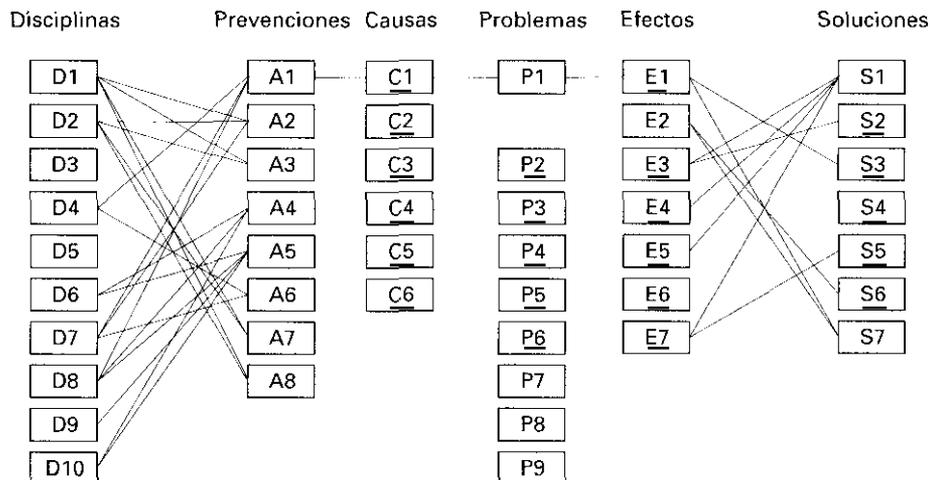
ción del hombre. La desertificación, pues, se produce como consecuencia del mal uso o mala gestión de los recursos renovables por parte de los seres humanos, o con la aquiescencia de éstos, por sus ganados, por incendios, tala incontrolada, y otros motivos económicos. Lo cierto es que todo ello revierte sobre las propias condiciones climáticas agudizándolas.

Y, una vez se han ocasionados estos daños, el hombre para satisfacer sus necesidades tiende a emigrar. De modo que, así se vienen a reducir las áreas habitables del planeta, o a engrosar las habitadas, si se prefiere. Mas las concentraciones urbanas tienden —entre otros muchos problemas— a incrementar la agresividad humana (Lorenz, 1975: 21; Morris, 1986: 194) según muestran los problemas de las grandes aglomeraciones humanas. De manera que si la población sigue su ritmo de crecimiento actual aumentará trágicamente la agresividad incontrolable del ser humano.

Es evidente que las grandes urbes presentan un cuadro desolador del desequilibrio económico que rige las relaciones entre humanos: frente a los suntuosos barrios sumidos en un consumismo a ultranza de energía, tecnología y otros bienes; las chabolas, por contraste, muestran la miseria, la economía sumergida por drogas, delincuencia y otras desdichas.

Me he permitido tirar el hilo desencadenante del problema, causas y efectos a un tiempo, para dibujar el cuadro de la problemática; antes que a relacionar las disciplinas que se ocupan de su estudio, pues, éstas resultan evidentes, una vez que se conocen los factores intervinientes en el problema. He aquí el ejemplo considerando únicamente el grado de relación máxima (3) y sólo enfocando los supuestos interdisciplinares para el P1:

RELACIONES EN GRADO MÁXIMO (3)



Resulta evidente que de haber considerado las relaciones directas (2) de las disciplinas con las actuaciones preventivas (RE1) y las medidas paliativas con los efectos (RE5) que pretenden remediar dichas relaciones mostrarían un tejido mucho más complejo. Y si el análisis funcional de las relaciones se pretendiera extender al grado indirecto (1), entonces estaríamos frente a una maraña densa de enorme complejidad. Y ello teniendo en cuenta que únicamente se ha acometido el estudio de la desertificación (P1) muy someramente y con carácter general.

De modo que la utilidad del modelo no sólo para establecer la comprensión de un problema, sino de la problemática en su conjunto desde los supuestos interdisciplinares queda de manifiesto. Pues para ello es preciso comprender las inter-relaciones entre los factores intervinientes, así como la intensidad que media en dichas relaciones. El modelo permite manejar esta complejidad analizando los problemas, sus causas y efectos, así como las soluciones preventivas y paliativas que según la gravedad de los mismos deben adoptarse.

A modo de conclusión

Si la multiplicidad de los factores que intervienen en la problemática medioambiental exige la multidisciplinariedad, el carácter de interdependencia global entre dichos factores demanda nuevos esquemas y destrezas mentales en los modos de pensar. Y ello tanto para la investigación como para la enseñanza.

Sin embargo, este conocimiento globalizado al que ha de tener acceso la población, todavía, no lo imparte el sistema educativo, porque exige un pensamiento en tal sentido previo del propio sistema. La educación vigente no sólo no facilita la adquisición de este tipo de conocimiento, sino que en algunos casos lo que hace es dificultarlo. Pues, es bien sabido que al margen de los casos de cerrazón de ciertos cargos administrativos, la política educativa estructura la práctica por disciplinas en compartimentos estancos, que son los llamados departamentos. Estos son los encargados de organizar y desarrollar las actividades de investigación y docencia, sin relación alguna entre los propios departamentos de una misma facultad, al parecer porque las mismas disposiciones legales no contemplan esa posibilidad. Este orden académico no facilita la comprensión de una problemática medioambiental en la que intervienen múltiples factores que son competencia de muy diversas disciplinas, las cuales están ubicadas en diferentes departamentos de distintas facultades. Pero este orden académico sí es el responsable de formar al profesorado y resto de los profesionales.

Mas, resulta evidente, que la EA requiere conocimiento comprensivo de los problemas medioambientales —como supuestos teóricos previos, ya que

a éstos compete el estudio del MA y de su problemática— con vistas a un tratamiento didáctico adecuado. Cuestiones tales como: qué se entiende por MA, problemática medioambiental, o el tipo de actividades y relaciones humanas que la han originado, constituyen presupuestos imprescindibles para la propia conceptualización de la EA. Y, si acaso ésta, en su deber ser, tiende a dilucidar los modos de una relación armónica del hombre con su MA, entonces se amplía el abanico de factores, pues la consideración de la axiología y la ética así como la filosofía *del hombre y de la vida en el mundo* o las ciencias del comportamiento humano se convierten en factores imprescindibles para orientar la EA o educación para la vida. De manera que para esta educación resulta necesario el concurso de las ciencias naturales, de las disciplinas humanísticas o ciencias sociales, así como las propias materias instrumentales según he indicado más arriba.

En suma, los problemas ocasionados al MA por la humanidad a las puertas del siglo XXI, época de las revoluciones química y científico-técnica, época en la que se duplica el conocimiento cada seis o siete años, requieren nuevas formas de pensar y articular la información y, por ende, nuevas formas de enseñanza. Mas, si el sistema educativo no reacciona ante estas evidencias, seguirá a remolque de unos cambios que debió impulsar él mismo en razón de las funciones de su propio cometido. Y, del mismo modo que los cambios se producen a pesar suyo, la historia de éstos avanzará en su curso con los nuevos medios que prodigan la información. Algunos de éstos —como la televisión o la radio— gozan de liderazgo por su inmediatez en difundir la información; aspecto con el que no puede competir el sistema educativo formal. Por tanto, si tampoco llega a conseguir a tiempo su misión de formar el pensamiento crítico y globalizado —conforme a las exigencias de los tiempos— entonces, su relegación a la zaga del remolque está cantada, si es que pervive como tal sistema.

La EA, cuyo concepto ni siquiera ha surgido dentro del sistema educativo, supone una revolución para éste, en todos los extremos de la enseñanza institucionalizada. Esta revolución demanda cambios que van de la formación de los profesionales a los diseños curriculares pasando por los métodos didácticos y la propia investigación (cfr.: ISEE, 1987). Todos estos cambios se pudieron incorporar al proceso de reforma educativa que emprendió España en la década de los 80 y, sin embargo, sólo algunos muy tímidos aspectos se han tenido en cuenta. Tal vez, la complejidad y magnitud de los cambios que entraña la EA expliquen, en parte, la reticencia del sistema educativo a su integración. En efecto, la EA implica cambios en las estructuras profundas del sistema con vistas a la aplicación de valores; asimismo, implica cambios en las formas de organizar la enseñanza y en los métodos que imperan en el sistema educativo formal. O, tal vez, porque se trata de una crítica al sistema educativo en su conjunto, que evidencia que éste no sirve para la vida: ni para la vida real de los sujetos, ni para la conservación de la vida en sentido amplio.

En cualquier caso, resulta evidente que la EA, por su propia naturaleza exige un modelo educativo nuevo, cuyos supuestos teóricos se amplían a todas las disciplinas del ámbito científico. Y ello, por necesidad de responder a las exigencias de la problemática medioambiental originada por la actividad humana a las puertas del segundo milenio de la historia de la Humanidad.

La implantación de la interdisciplinariedad no constituye en esta materia, sino un requisito imprescindible para la propia conceptualización de la EA y de su cometido, el cual implica un giro revolucionario para la propia concepción global de la enseñanza.

Quiero hacer notar, una vez más, que en este artículo se ha expuesto, tan sólo en esbozo, la primera parte de la investigación sobre el modelo teórico de entidad de relación que ilustra la complejidad de los supuestos teóricos de la EA. Dicho modelo se completará en otro estudio, que ya se encuentra en curso de realización.

Referencias

- AL GORE (1993): *La Tierra en juego*. Barcelona: Emecé Ed.
- BRUNDTLAND, G. H. (1984): *Opening Statement at the Organizational Session of the WCED* (may, 15-17th).
- DE PABLO, Pineda, et. al. (1994): «Design of an Information System for Environmental Planning and Management». *Journal of Environmental Management*, 40. 231-243.
- ELAM, S. (1973): *La educación y la estructura del conocimiento*. Buenos Aires. El Ateneo.
- HICKS, D. (1982), en Hicks/Townley, Eds. *Teaching World Studies*. London: Logman.
- ISSE (1987): *International Strategy for Environmental Education*, etc. París: UNESCO/UNEP.
- KING, A. y SCHNEIDER, B. (1992): *La primera revolución global*. Informe del Consejo al Club de Roma. Barcelona: Círculo de lectores.
- LORENZ, K. (1975): *Los 8 Pecados Mortales de la Humanidad Civilizada*. Barcelona: Plaza y Janés, Eds. S.A.
- MARTÍN-MOLERO, F. (1988): *Educación Ambiental: Una Experiencia Interdisciplinar*. Madrid: Cyops.
- MARTÍN-MOLERO, F. (1992): *Curso Interdisciplinar de Educación Ambiental*. Madrid: Editorial Complutense.
- MARTÍN-MOLERO, F. (en imprenta): *Educación y Medio Ambiente*.
- MORRIS, D. (1968): *El mono desnudo*. Barcelona: Plaza y Janés.
- POINCARÉ, H. (1978): *Filosofía de la ciencia*. Universidad Autónoma de México.