

en condiciones de reivindicar el principio de equidad en función del cual nadie puede mejorar a costa de que otro empeore.

En resumen, y para concluir, parece posible afirmar que el desarrollo sostenible implica una transformación progresiva de la economía y de la sociedad, que supone verdaderos cambios:

- Cambios en el acceso a los recursos.
- Cambios en la distribución de los costes y los beneficios.
- Equidad dentro de cada generación (no sólo con las generaciones futuras).

Aunque para alcanzarlo tenemos que partir de quienes somos y de donde estamos, conviene no obstante recordar que el desarrollo sostenible no es un añadido a lo que tenemos, sino un intento de alcanzar lo que nos falta: la sabiduría que, como grupo, perdimos en aras de la erudición.

Y tener presente que no se trata de una meta a la que llegar, sino de una forma de viajar.

## Capítulo IV

### LA EDUCACION AMBIENTAL: PRINCIPIOS BASICOS DESDE EL PUNTO DE VISTA METODOLOGICO

Una teoría no es el conocimiento; permite el conocimiento. Una teoría no es una llegada; es la posibilidad de una partida. Una teoría no es una solución; es la posibilidad de tratar un problema. Dicho de otro modo, una teoría sólo cumple su papel cognitivo, sólo adquiere vida, con el pleno empleo de la actividad mental del sujeto. Y es esta intervención del sujeto lo que le confiere al término de *método* su papel indispensable.»

Edgar Morin.

No querríamos adentrarnos en este capítulo sin comentar, aunque fuese brevemente, la necesidad de que la educación ambiental se desarrolle a través de procedimientos metodológicos que sean *coherentes* con sus bases éticas y conceptuales. La dificultad, pero también la grandeza de este intento por hacer una educación que sirva a nuestro tiempo, están presentes cada vez que, como educadores, reflexionamos acerca de esta cuestión de la coherencia, que nos interpela.

Porque elegir una u otra metodología no es un simple asunto de eficacia o eficiencia. Los métodos que utilizamos al enseñar son parte importante del mensaje que captan las personas que aprenden. Por ello, su elección no es algo banal, sino que constituye un aspecto central del modelo educativo.

Del mismo modo que hablábamos de la imposibilidad de ser «neutrales» en nuestra relación con el ambiente, hemos de aceptar que nuestra opción metodológica jamás puede ser neutra. El camino que elegimos para lograr los objetivos propuestos, la forma en que nos relacionamos con aquellos que aprenden, el significado que otorgamos al propio proceso... todo ello forma parte de un modelo que, explícito o implícito, manifiesta nuestra cosmovisión y nuestro modo de entender el acto educativo.

Consecuentemente, una educación que pretenda que las personas logren una visión compleja y comprometida de la realidad y de su propio papel en ella (como es la educación ambiental) deberá tener en cuenta la complejidad del mismo educando y adoptar una metodología adecuada, considerando que el modo de aprendizaje, en sí mismo, se convierte en contenido educativo (LARA, 1990).

#### IV.1. La construcción del conocimiento a partir del sujeto que aprende

En muchas ocasiones, cuando deseamos desarrollar un proyecto de educación ambiental, lo primero que hacemos es elegir un tema, algo que resulte motivador e interesante para los estudiantes. Acumulamos información al respecto, estudiamos las implicaciones de ese problema, sus causas, sus efectos, y nos disponemos a trabajar con todo ello.

En esas situaciones, de la cuestión a estudiar lo sabemos casi todo, pero... ¿Y del grupo...? ¿Qué sabemos de lo que sienten, conocen y piensan esas personas, sean niños, jóvenes o adultos, sobre el tema...?

Lo cierto, sin embargo, es que cualquier sujeto que llega a un programa tiene expectativas acerca de lo que se va a encontrar, y maneja teorías e hipótesis sobre las cuestiones a tratar. Tales *conocimientos previos* están influyendo, por tanto, sobre su percepción y sobre el modo en que se va a relacionar con el proceso de aprendizaje. Lo que experimentamos depende de las redes que tendemos (EISNER, 1987).

Por otra parte, las redes que las personas lanzan para interpretar la realidad son peculiares, únicas en cada individuo. Y es desde ellas, desde sus propias claves, como los estudiantes podrán captar los nuevos conceptos, procedimientos y valores que se desarrollen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pedagógicamente, un planteamiento que no tome en cuenta estas concepciones es un planteamiento incompleto. La construcción de conocimiento, para ser efectiva, debe apoyarse inequívocamente en aquello que los sujetos piensan respecto del tema a desarrollar, tanto si ese pensamiento contiene ideas acertadas como si alberga errores conceptuales.

Desde el punto de vista constructivista, toda comprensión es siempre *construcción e interpretación* que realiza *el sujeto que aprende*, de modo que algunos autores (WATZLAWIK, 1990) llegan a afirmar que la realidad supuestamente «ballada» es una realidad «inventada» y su inventor no tiene conciencia del acto de su invención, sino que cree que esa realidad es algo independiente de él y que puede ser descubierta; por lo tanto, a partir de esa invención, percibe el mundo y actúa en él.

En efecto, la teoría constructivista del aprendizaje nos indica que lo que un individuo experimenta o percibe en cualquier momento de su vida, a través de sus sistemas cognitivos, afectivos, etc. está fuertemente condicionado (a veces incluso determinado) por lo que algunos autores llaman sus *marcos de referencia* (EISNER, 1987), es decir, por la trama de conocimientos, afectos y valores previamente establecida por el sujeto. Esta trama influye de manera notoria en sus expectativas a la hora de aprender algo, en sus bloqueos ante determinada información y, en definitiva, sobre sus posibilidades reales de relacionar aquello que aprende con lo que ya sabe y siente.

Para comprender esto claramente hay que tener en cuenta el rasgo básico de la epistemología constructivista, a saber: que el mundo que es «construido» es un mundo de experiencia que está constituido por las experiencias y que no tiene ninguna pretensión a la «verdad» en el sentido de corresponder con una realidad ontológica (GLASERSFELD, 1990).

La falta de consideración de esta realidad hace que los niños, por ejemplo, sean tratados muchas veces en la escuela como si estuvieran «vacíos» de conocimientos e intereses. Sin embargo ellos tienen siempre visiones de la realidad, seguramente un tanto ingenuas, pero que les sirven para funcionar en el mundo que les rodea. Saben cosas sobre el clima, sobre los animales y las plantas... sobre la ciudad en la que viven... sobre los conflictos sociales... De uno u otro modo, los temas que podemos abordar en nuestros programas educativo-ambientales ya suelen formar parte de sus marcos de referencia, si bien, como decimos, a través de visiones meramente intuitivas, ingenuas e incluso simplificadoras o erróneas desde el punto de vista científico.

Pero es *a partir de tales visiones* como hemos de trabajar, no ignorándolas. En el pretendido encuentro del niño con el entorno, que debe suponer un programa de educación ambiental escolar, hemos de tener presente que nuestros alumnos y alumnas están llenos de *pre-conceptos*, de interpretaciones del mundo. Nosotros, como mediadores, tenemos que hacer posible que todo ese conocimiento previo aflore y salga a la realidad, para que ellos mismos sometan a crítica sus propias teorías, trabajando a partir de lo que ya saben y piensan.

Y si esto sucede con los niños, reconocemos que los jóvenes y adultos que participan en programas de educación ambiental tienen un cúmulo todavía mayor de *representaciones mentales* de los fenómenos sobre los que se va a trabajar; manejan teorías, hipótesis, explicaciones sobre el medio que utilizan en su vida profesional, familiar, etc., cotidianamente.

Por otra parte, hay que decir que cada persona que llega a un programa de educación ambiental ha tenido ya multitud de experiencias reales sobre el medio y, de algún modo, espontánea o intuitivamente, lleva toda la vida haciendo aprendizaje ambiental a través de sus propias adaptaciones e innovaciones, condicionada por el modo en que ha visto, primero a su familia, después a su colectivo social, interactuar con el entorno.

Todo ello ha conformado un *campo de experiencias y de explicaciones* del que la persona no puede desasirse inicialmente cuando participa en acciones de educación ambiental. De modo que, querámoslo o no, siempre estaremos trabajando con esa realidad como telón de fondo. ¿No sería prudente explicarla y operar desde ella en vez de ignorarla o actuar en su contra...?

Si estas consideraciones tienen valor al hablar de los individuos que aprenden, no son menos importantes cuando se refieren a la colectividad. Los *patrones culturales* de cada pueblo son un elemento esencial que jamás debe ser ignorado por el educador o educadora ambiental, a la hora de trazar un programa.

Ello se evidencia de forma palpable cuando se trabaja en proyectos formativos sobre *calidad de vida*. Porque en ese caso, mejor que en ningún otro, queda clara la inutilidad de preparar cualquier exhaustivo programa, por mucho que esté basado en la literatura científica existente, si se ignoran las pre-concepciones del colectivo humano con el que se va a operar. Si así se hiciera, ese programa tendría muy altas probabilidades de fracasar. Porque ese concepto, el de calidad de vida, es quizá el más expresivo y el más representativo de la necesidad de que el grupo elucide sus propuestas, defina los que para él son indicadores de una correcta forma de vivir en su medio, y otorgue valoraciones. Nuestro trabajo como educadores comienza exactamente ahí, cuando el colectivo ha explicitado sus concepciones, pero no antes.

De modo que, a nuestro entender, la construcción del conocimiento sobre el ambiente es una operación transaccional en la que, por un lado operan las cualidades y problemas del entorno y, por otro, los esquemas previos o marcos de referencia que forman parte de la estructura semántica del individuo o el grupo que aprende.

En cuanto al papel que juega el entorno en el proceso de construcción de conocimiento, conviene tener presente (MATURANA/VARELA, 1990) que una

perturbación del medio no contiene en sí una especificación de sus efectos sobre el ser vivo, sino que es éste en su estructura el que determina su propio cambio ante ella. Tal interacción no es instructiva, porque no determina cuáles van a ser sus efectos.

Por eso los autores citados usan la expresión «gatillar un efecto», con lo que hacen referencia a que los cambios que resultan de la interacción entre ser vivo y medio son desencadenados por el agente perturbante y *determinados por la estructura de lo perturbado*. Lo propio vale para el medio; el ser vivo es una fuente de perturbaciones y no de instrucciones.

Esta interacción sujeto-entorno, cuando es educativa, permite que los aprendizajes en ella obtenidos se conviertan asimismo en constructivos, es decir, que de forma recursiva vengan a reelaborar la propia estructura semántica del individuo que aprende (de modo tal que la modifican y la preparan para un nuevo proceso de aprendizaje).

Por otra parte, desde una perspectiva sistémica, cuanto hemos comentado significa que, cuando comprendemos algo, no lo añadimos simplemente a nuestro «almacén» de conocimiento, sino que se integra en el sistema de lo que sabemos, cambia sus propiedades y potencialidades y opera como un verdadero *reorganizador* de nuestras tramas cognitivas.

Para que se produzca esta integración, CLAXTON (1995) plantea que se tienen que dar dos condiciones, una estructural y otra dinámica. En primer lugar, la nueva información tiene que relacionarse de modo razonable con lo que AUSUBEL llama la «estructura cognitiva» del sujeto. La información se tiene que integrar en algo y si no existe una base adecuada no se producirá dicha integración.

En segundo lugar, la «energía» tiene que ser adecuada para que la reacción se produzca.

El papel del educador o educadora ambiental es operar como mediador en esta transacción educativa sujeto-entorno que da lugar al nuevo conocimiento, poniendo en juego las estrategias didácticas necesarias para que las personas implicadas puedan *relacionar* aquello nuevo que aprenden con lo que ya sabían, bien sea para confirmarlo y ampliarlo, bien sea para modificarlo o cuestionarlo.

De este modo se estará dando un verdadero *aprendizaje significativo*, aquel en que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno (AUSUBEL, 1983).

Sobre el concepto de «aprendizaje significativo» estaría bien ahora recordar una anécdota del propio AUSUBEL quien, interrogado sobre el sentido de esta expresión respondió así:

«Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese consecuentemente» (AUSUBEL, 1983).

Observemos, meditando esta idea, la clara contraposición entre el modelo ausubeliano y el aprendizaje mecánico, tantas veces utilizado todavía.

Digamos finalmente que el enfoque constructivista aplicado al aprendizaje sobre el ambiente es un planteamiento interesante que nos reta como educadores precisamente porque incorpora azar e incertidumbre a nuestra tarea: ya no podemos trabajar confiados sobre un programa que nosotros diseñamos y controlamos totalmente; ahora entran en juego el propio entorno (cargado de elementos aleatorios) y todos esos marcos de referencia de las personas (sobre los cuales podemos y debemos investigar previamente, pero nunca sabremos bastante).

Esta carga añadida de aspectos inciertos y aleatorios es la que hace que para ser un buen educador ambiental sea necesario convertirse, de hecho, en un buen aprendiz ambiental, sin dejar nunca de experimentar esa tensión interna que produce el trabajo con sistemas y agentes que no podemos conocer ni controlar más que en una pequeña parte (afortunadamente).

#### IV.2. El aprendizaje como proceso: los vínculos entre lo intelectual y lo afectivo

Iniciar esta reflexión supone detenerse en dos consideraciones fundamentales. La primera de ellas, que *el aprendizaje es un proceso con valor en sí mismo*, que, como tal, ha de contemplarse de forma dinámica y con características propias, no reducido a un mero «camino» que puede recorrerse de cualquier manera siempre y cuando se llegue a la meta (los objetivos).

Veamos con detenimiento esta cuestión: ¿Qué significa entender el aprendizaje como proceso...? Supone considerar que, más allá de los fines que se proponga alcanzar la acción educativa (metas, objetivos, etc.) los procesos a través de los cuales ésta se desarrolla tienen un altísimo *valor intrínseco*. En ellos está el presente, lo único real en cada momento, que es tanto como decir que está la vida misma. Y el valor del presente es el valor de lo que tenemos en las manos, de lo que estamos construyendo. Educar ambientalmente no es sólo preparar para la vida sino, antes que nada, *educar desde la vida*, desde la realidad de las personas.

«Ahora es el momento.» Ese debería ser el lema de todo educador o educadora. No creemos que sea correcto pasarse el tiempo manteniendo inactivos a los sujetos que se educan, para que apliquen sus aprendizajes solamente en el futuro.

Ninguno de nosotros puede predecir cómo va a ser el mañana. Pero podemos tener por cierto que, si educamos personas que hoy, en este momento, sepan interpretar la realidad que les rodea y adecuen sus comportamientos a las necesidades y posibilidades del entorno... si conseguimos que el centro de nuestros programas contenga información fresca y real, basada en la problemática cotidiana de la calle... si nos ocupamos de capacitar a las personas para elaborar propuestas alternativas frente a los problemas del día a día... entonces esas personas estarán desarrollando, desde su propio presente, las pautas y comportamientos que habrán de utilizar en su vida futura. Porque recordemos que no hay mejor modo de llegar al futuro con madurez que practicando un presente responsable.

Así que, si no queremos caer en ese otro modelo educativo tan utilizado, desgraciadamente, que se interesa poco por lo que sucede en las personas en su presente y lo supedita todo a los resultados finales (la consecución de determinados conocimientos como producto), no estaría mal que, como educadores, recordásemos con frecuencia el pensamiento de Alan WATTS (1991): «No se interpreta una sinfonía sólo para llegar al acorde final». Porque la educación es, según creemos, una hermosa sinfonía en la que cada movimiento, cada acorde, tienen valor propio.

Aceptar el enfoque procesual significa no sólo que el profesorado debe ser consciente del valor del presente en sí y aplicar esa idea a su práctica docente, sino que plantea también una cuestión de radical interés: la importancia del trabajo sobre procesos desde la perspectiva del alumnado.

Porque, pensemos: ¿Qué nos interesa que un estudiante aprenda acerca de un sistema ambiental...? ¿Nos parece importante que capte únicamente su situación en un momento dado, como algo estático...? ¿O preferimos que comprenda toda la malla de relaciones que, a lo largo del tiempo, han ido configurando la «historia» de ese sistema, el modo en que ha llegado a ser lo que es...?

Aceptando que las dos opciones no se excluyen, sino que son complementarias, creemos necesario poner el énfasis en la segunda por ser la menos utilizada en las prácticas docentes. Porque cabe pensar que cuando una persona puede entender en qué forma un sistema físico o social ha llegado a ser lo que es (es decir, cuando comprende su proceso histórico) está en condiciones de plantearse cómo podría ser probablemente ese sistema en el futuro, lo cual significa que puede aventurarse a planificar, hacer previsiones, etc.

Puesto que la vida se alberga en los procesos, son éstos los que deben ser desentrañados por los estudiantes. Es necesario que ellos puedan comprender los sistemas ambientales como sistemas dinámicos, conjuntos complejos cuya organización es un resultado de relaciones orden/desorden/organización, y cuyas trayectorias es preciso interpretar a lo largo del tiempo.

Si conseguimos que nuestros alumnos y alumnas comprendan en el presente las relaciones equilibrio/desequilibrio de un sistema como un «momento» en su orden por fluctuaciones, en su proceso evolutivo, ello significa que estamos conectando con una idea crucial: la de inacabamiento, que es algo que pertenece a la esencia misma de lo vivo.

En definitiva, el enfoque procesual se nos aparece como una *posibilidad de recuperación de la historia*, tantas veces perdida en las explicaciones sobre la vida. Claro que ya no se trata de construir o aplicar una historia lineal, sino, en todo caso, de comprender la historia como encadenamiento de historias (BOCCHI/CERUTI, 1994), en un modelo circular que permita dar cuenta de la complejidad de los procesos sistémicos.

Aceptar el planteamiento procesual supone, como vemos, entender que los sujetos aprenden en el presente, a través de interconexiones de acontecimientos significativos para ellos, en las que incorporan nuevas ideas para ampliar o modificar las ya existentes, al tiempo que elucidan valores, afectos, sentimientos, relacionados con esas ideas y entre sí.

Estos procesos son complejos, de modo que los elementos que en ellos intervienen no lo hacen a través de secuencias lineales, acumulativas, sino por medio de fenómenos de interacción, sinergias, etc., que hacen que el conocimiento, como producto del aprendizaje, tenga la categoría de «emergencia» del sistema. Es decir, llegamos a conocer utilizando todo nuestro bagaje de posibilidades cognitivas, sensitivas, afectivas, valorativas, a través de combinaciones y recombinaciones simultáneas que, en un momento dado, operan para producir eso que llamamos «conocimiento».

Desde esta perspectiva, conviene recordar que en la tradición educativa estamos muy acostumbrados a trabajar casi exclusivamente con el pensamiento, de modo que, cuando se prepara un programa, generalmente se diseñan estrategias dirigidas fundamentalmente a modificar el campo cognitivo de las personas. Pero hemos de tener presente que *el aprendizaje es un fenómeno integrado*, algo que implica a la persona entera, como entramado de conocimientos, sentimientos, afectos, valores, etc., y no solamente una cuestión intelectual, como tantas veces se cree y se practica en la enseñanza.

Es más, podemos considerar con EISNER (1987), que la distinción estricta entre lo cognitivo y lo afectivo es en sí misma imperfecta. En primer lugar, no

puede darse ninguna actividad afectiva sin cognición. De manera similar, no puede existir ninguna actividad cognitiva que no sea a la vez afectiva. La tendencia a separar lo cognitivo de lo afectivo se refleja en nuestra separación de la mente y el cuerpo.

«No se produce nunca una acción totalmente intelectual (los sentimientos intervienen, por ejemplo, incluso en la solución de un problema matemático; intereses, valores, impresiones de armonía, etc.) ni tampoco actos puramente afectivos (el amor supone una comprensión), sino que siempre y en todas las conductas relativas a los objetos, al igual que en las relativas a las personas, ambos elementos intervienen debido a que se suponen entre sí» (PIAGET, 1973).

Como vemos, es imposible marcar una línea divisoria indicando donde termina la cognición y donde comienza el mundo de las sensaciones, de los afectos. Es imposible diseccionar un proceso tan complejo como el del aprendizaje intentando fijar fronteras... Los seres humanos aprendemos utilizando de modo interrelacionado todo nuestro entramado intelectual, afectivo, valorativo.

¿Por qué, entonces, la práctica educativa se empeña en ignorarlo tantas veces...? Si deseamos hacer una verdadera educación ambiental, respetuosa con la complejidad, comencemos por tomar en cuenta la complejidad de los sujetos que aprenden. Así pues, organicemos nuestros programas considerando todos estos factores y no caigamos en la simplificación, tantas veces escuchada, de que «se ama mejor aquello que se conoce mejor», reduciendo nuestros programas a mera información. Como decía Bruno BETTELHEIM (1983) «con el amor no basta». Nosotros nos atrevíamos a completar: «con la simple información tampoco es suficiente».

*Amor y conocimiento no son intercambiables*, son funciones complementarias que han de ser estimuladas al unísono para que, conjuntamente, puedan producir ese que podríamos denominar «conocimiento complejo», que se basa en un campo de informaciones inextricablemente unido a un campo de afectos y valores que dan sentido a la información.

Del mismo modo, unos mensajes dirigidos simplemente a los sentimientos de las personas, si carecen de una correcta base científica, no podrán contribuir nunca a la creación de un verdadero conocimiento riguroso y crítico. Este es otro riesgo que planea frecuentemente sobre muchos grupos que hacen educación ambiental. Se cuida más, en ocasiones, el conmovir a las personas que el lograr que comprendan los procesos ambientales que están en juego. Una educación ambiental así desarrollada tiene bastante de «ideologización» y poco de verdadera educación, pues deja de lado aspectos que son fundamentales en esta última: el rigor científico y el sentido crítico.

#### IV.3. Educar en términos de relaciones: la pauta que conecta

Con frecuencia, los seres humanos hemos necesitado dividir la realidad para poder estudiarla, reduciendo de ese modo los problemas a unas dimensiones abarcables por nuestro quehacer científico.

Sin embargo esta actitud, como todas las humanas, no debería haber sobrepasado los límites en que es útil y necesaria (aquellos en los cuales nos permite resolver cuestiones muy concretas). Lamentablemente, esas fronteras hace tiempo que se han desbordado, y en el pensamiento occidental se ha impuesto un modo de pensar y actuar de corte positivista en el cual la fragmentación de la realidad es la posición que rige la mayor parte de nuestras acciones científicas y tecnológicas.

El problema es que hemos perdido la *conciencia de unidad* entre todas las cosas, dividiendo el mundo en objetos, hechos y sucesos aparentemente independientes. Esta división ha sido y sigue siendo útil para afrontar múltiples problemas prácticos (por ejemplo, cómo parcelar un terreno para establecer en él zonas de diferente uso, o como diseccionar un ser vivo para estudiar sus órganos) pero su utilidad no debería habernos hecho olvidar que tal división no es un rasgo fundamental de la realidad. Es una abstracción ideada por nuestro intelecto discriminador y categorizante (CAPRA, 1996).

Hemos compartimentado el mundo en partes separadas, como si éstas pudieran justificarse por sí mismas... como si, después de haber roto los nexos entre ellas, pudiera reconstruirse el todo del modo en que lo haría un relojero tras haber desmontado la maquinaria.

Pero, en el mundo de lo vivo, la idea de que todos estos fragmentos existen por separado es, evidentemente, una ilusión, y esta ilusión no puede hacer otra cosa que llevarnos a un conflicto y a una confusión sin fin. Es más, el intento de vivir de acuerdo con la idea de que estos fragmentos están realmente separados es, en esencia, lo que nos ha llevado a la creciente serie de crisis sumamente urgentes que hoy se nos están planteando (BOHM, 1987).

Lo cierto es que esta inclinación a dividir y separar las cosas ha llegado a impregnar el modo de percepción global que tenemos de la Naturaleza y de nosotros mismos, de tal forma que hemos perdido la conciencia de que nuestras divisiones eran un simple instrumental para resolver problemas y hemos llegado a concebir el mundo como un conglomerado de partes inconexas, incluso a vernos a nosotros mismos como la simple «suma» de órganos que funcionan independientemente.

El peligro hacia el que se va encaminando el pensamiento occidental es, consecuentemente, el de haber introducido la fragmentación en nuestros mode-

los interpretativos del mundo con tal fuerza que estamos convencidos de que la realidad se adecua verdaderamente a nuestros esquemas diseccionadores.

Pero la realidad es una e indivisible, como uno e indivisible es nuestro propio sistema mente-cuerpo. Nuestras construcciones científicas deberían recordar, por tanto, que *lo simple no existe: sólo existe lo simplificado* (y las simplificaciones las «ideamos» nosotros). La ciencia estudia sus «objetos» aislandolos de su entorno (cargado de complejidad) para ponerlos precisamente en condiciones menos complejas. Este modo de proceder no tiene crítica, pero los científicos deberían considerar siempre que, como nos recordaba BACHELARD (1983), se trata de una simplificación heurística necesaria para extraer ciertas propiedades, ver ciertas leyes, pero no se corresponde en términos de identidad con lo real.

Conviene, por tanto, tener en cuenta que los datos que un ser finito dispone sobre la Naturaleza corresponden obligatoriamente a una información finita. No disponemos más que de «ventanas» para observar la Naturaleza (PRIGOGINE, 1991).

La Ciencia, como tal, se encuentra limitada por su capacidad para recoger y hacer interactuar datos y hechos, por los medios de que dispone en cada momento, etc. En base a ello, BATESON (1982) nos advierte que la ciencia *indaga*, no prueba... A veces *mejora* las hipótesis y otras veces *las refuta*, pero probarlas es otra cuestión.

Con todo, verdaderamente, el problema de la ciencia positivista, tan arraigada en Occidente, no es el de la necesaria fragmentación de los sistemas complejos para su estudio, sino el escaso interés que se presta posteriormente al proceso de reconstrucción del todo sistémico.

Porque la cuestión no estriba en decantarse hacia las partes o hacia el todo, sino en *integrar el conocimiento del todo y las partes*. Para abordar esta tarea se requiere una serena reflexión en torno a los riesgos que planean sobre algunos de nuestros modos de abordar el conocimiento.

En primer lugar, debemos tener presente que el hábito de fragmentar, observar y experimentar, ha venido produciendo de manera muy generalizada la costumbre de pensar que el contenido de nuestro pensamiento es «una descripción del mundo tal cual es». Consideramos que nuestras ideas están en correspondencia directa con la realidad objetiva. Y como nuestro pensamiento está permeado de diferencias y distinciones, esta costumbre nos lleva a considerar tales divisiones como reales (BOHM, 1987).

Desde esta perspectiva, elaboramos teorías olvidando que éstas son simples aproximaciones provisionales a la realidad, y las tratamos como si fueran «descripciones directas y fieles de esa propia realidad». Pero una teoría es una

manera de «formarse una idea», es decir, *una manera de mirar el mundo*, y no una forma de «conocimiento» de lo que es el mundo (BOHM, 1987).

«En realidad, nunca vemos demarcaciones, sino que las fabricamos. No percibimos cosas separadas; las inventamos. El problema comienza tan pronto como tomamos esas invenciones por la realidad misma, porque entonces el mundo real se aparece como si fuera algo fragmentado y descoyuntado» (WILBER, 1995).

Lo cierto es que, en esta colisión entre nuestro intento de simplificar la realidad y la propia condición de ésta como entidad compleja, vamos resolviendo la tarea científica y educativa. La cuestión no es sencilla. Conveniría tener presente que el pensamiento complejo no rechaza, de ninguna manera, a la claridad, el orden, el determinismo. Pero los sabe insuficientes (MORIN, 1994).

Necesitamos recurrir a la simplicidad y la simplificación; pero hacerlo no debe llevarnos a olvidar que es imposible detenerse ahí para interpretar el mundo. La realidad que nos rodea está en cambio continuo, la incertidumbre acecha a todo lo vivo, y el azar y la innovación están favoreciendo constantemente la emergencia de lo nuevo.

Ello requiere un pensamiento integrador que tome en cuenta la complejidad de los sistemas reales, considerando que la realidad se configura sistémicamente y que los datos, hechos y acontecimientos sólo pueden encontrar su explicación cuando, después de ser examinados parcialmente, se procede a reconstruir la red de relaciones que el sistema constituye.

De modo que, si la descripción y conocimiento de las partes es útil cuando queremos interpretar totalidades, no debemos olvidar que la raíz misma del significado de estar vivo se centra en el hecho general de que las partes estén interconectadas (BATESON, 1982).

El intento de moverse en esta dirección ha sido emprendido desde principios de siglo por múltiples investigadores en el campo de la ciencia. Se está abriendo paso un *nuevo paradigma científico* en el que se pretende trabajar desde una perspectiva de complejidad. Este nuevo modo de entender el mundo (y la tarea de quienes trabajan en torno a él) abarca campos disciplinarios tan variados como la Física, la Sociología, la Biología, la Antropología, etc.

Las características fundamentales de este nuevo pensamiento son el avance desde los modelos deterministas (basados en la reversibilidad de los procesos) hacia los modelos de carácter aleatorio (centrados en los procesos irreversibles); la comprensión del no equilibrio como una profusión de diferentes equilibrios; la incorporación de ideas-clave como las de azar, incertidumbre, fluctuaciones... Se trata, en definitiva, de una ciencia que propone interpreta-

ciones de los sistemas vivos en términos de probabilidades, no de certezas. En este nuevo esquema explicativo de la realidad, orden/desorden no son ya elementos antagonísticos sino complementarios.

Lo que se pretende desarrollar en esta nueva visión científica es un modo de investigar y proyectar que vaya más allá del reduccionismo y del holismo. Se trata de moverse en torno a la idea de *unidad compleja*, que *enlaza* el pensamiento analítico-reduccionista con el pensamiento integrador. Esto significa que si la reducción (la búsqueda de unidades elementales simples, la descomposición de un sistema en sus elementos) sigue siendo un elemento esencial del espíritu científico, no es la única ni, sobre todo, la última palabra (MORIN, 1994).

Una cultura de la complejidad no requiere, por tanto, el abandono del denominado «método científico», ni eludir la subdivisión de la realidad siempre que ésta sea necesaria. Asimismo, coincidimos con MAYER (1998) al pensar que un holismo radical puede de hecho ser tan arriesgado como el reduccionismo; sus consecuencias pueden ser la irracionalidad, el misticismo, el afirmar la imposibilidad misma del conocimiento...

Como antes comentábamos, estos planteamientos son hoy ya asumidos por multitud de científicos desde distintos campos del conocimiento. Su actividad se centra fundamentalmente en ver relaciones y conjuntos de relaciones además de ver partes.

¿Qué puede significar para nosotros, educadores ambientales, la incorporación a este nuevo modelo interpretativo...? ¿Seremos capaces de superar en nuestras actividades el dualismo cartesiano que separa el «espíritu» de la «materia» y la presunción de que todos los objetos o hechos pueden ser estudiados de forma separada...? ¿Sabremos salir de esa cultura que nos ha enseñado a comprender el mundo y a nosotros mismos como algo escindido...?

La educación, en líneas generales, ha estado marcada por lecciones, materias, disciplinas, que han explicado objetos parciales de la realidad, pero frecuentemente ha olvidado la tarea de reconstrucción e integración de tales visiones. Avanzar desde ese modelo, por lo demás bastante estático, hacia un modelo *relacional* y *dinámico*, supondría, a nuestro entender, una verdadera revolución educativa.

El reto que se nos plantea consiste, pues, en pasar de un mundo de objetos y hechos aislados a un mundo de relaciones. Ello significa asumir un enfoque sistémico-complejo tanto a la hora de interpretar la realidad como en el momento de favorecer el aprendizaje.

La pregunta que todos nos hacemos es: ¿Cómo comenzar a enseñar acerca de las relaciones? ¿Cómo mostrar a nuestros alumnos y alumnas esas tramas sutiles que permiten la emergencia de lo vivo...?

BATESON nos orienta, en este sentido, advirtiéndolo que, de hecho, lo primero que debemos buscar es *la pauta que conecta*.

«¿Qué pauta (pattern) conecta al cangrejo con la langosta y a la orquídea con el narciso, y a los cuatro conmigo? ¿Y a mí contigo?»

«¿Cuál es la pauta que conecta a todas las criaturas vivientes...? (BATESON, 1982).

BATESON pensaba que las relaciones son, en efecto, mucho más importantes que los objetos aislados, y que lo fundamental es llegar a descubrir los principios de *organización* de los fenómenos que tratamos de interpretar o, dicho en sus palabras, descubrir «la pauta que los conecta».

Existen, en efecto, semejanzas formales, repeticiones rítmicas, simetrías bilaterales, que nos permiten comprender a un organismo vivo como conjunto relacionado de pautas o patrones. Se darían aquí, en la terminología de BATESON, «*conexiones de primer orden*».

Pero podemos reconocer también otro tipo de pautas: las que unen al cangrejo con la langosta; al ser humano con el caballo, etc. Encontraríamos, en este caso, «*conexiones de segundo orden*».

Finalmente, estas pautas pueden a su vez relacionarse entre sí, con lo que estaríamos estableciendo «*conexiones de tercer orden*». En este caso, la pauta que conecta es una «*metapauta*» (es una pauta de pautas).

Seguramente nos parecerá difícil adentrarnos por este camino. Hemos sido habituados a imaginar las estructuras, salvo las de la música, como cosas fijas. Por ello BATESON nos aconseja que el modo más adecuado para comenzar a trabajar sobre la pauta que conecta es el de pensarla, en primer lugar, como una danza de partes que interactúan.

Pero, si se trata de una danza, quiere decir que lo que nos interesa son los cambios, en el tiempo y en el espacio, y por tanto los procesos y no los estados, que sólo tomados en secuencia muestran su armonía y por tanto su significado... La atención ha de centrarse en *las relaciones*. Ya se trate de disponibilidad para «entrar en relación» implicándose profundamente en el proceso de conocimiento, o de «captar las relaciones» entre diferentes aspectos de un sistema (MAYER, 1998) o entre diferentes sistemas.

Incluso en el campo personal, algunos autores (ZOHAR, 1991) sostienen que nosotros «somos nuestras relaciones», las relaciones entre los sub-egos que hay dentro de nuestro propio ego; las relaciones con los demás; las relaciones vivas con el pasado a través de la memoria<sup>9</sup> y con el futuro por medio de las posibilidades...

Nosotros nos aventuraríamos a afirmar no tanto que «somos nuestras relaciones» sino tal vez que «somos, existimos, gracias a un continuo fluir de relaciones intra e inter sistémicas que son la esencia de nuestra autoorganización». Somos «una emergencia» de nuestro campo de relaciones.

Por otra parte, hablar de relaciones en este contexto tiene que suponer, lógicamente, ir mucho más allá de los simples modelos lineales. El mundo externo no debe ser estudiado como una serie de relaciones causales aisladas, sino como una trama de fenómenos interrelacionados que expresa numerosos argumentos posibles para el movimiento y el cambio (RIFKIN, 1990).

En nuestro trabajo, utilicemos, por tanto, *las relaciones no lineales*. Unamos la causa y el efecto, el efecto volverá sobre la causa, por retroacción, el producto será también productor (MORIN, 1994).

Si seguimos escuchando los consejos de BATESON para trabajar en esta dirección, nos encontraremos con su propuesta de *construir historias*. Puesto que las relaciones son para él la esencia de lo viviente, las historias permiten describir la realidad con un lenguaje y una forma más adecuados, puesto que son «conjuntos de relaciones formales dispersas por el tiempo».

Pensar con historias significa, en efecto, imaginar relaciones existentes y posibles entre elementos diferenciados, entre partes distintas de la realidad. Plantea la necesidad de conectar objetos y hechos con sus contextos, supone construir significados. Y las historias conectadas nos permiten comprender el mundo mejor que los planteamientos abstractos.

Trabajar con historias es la manera natural por la que exploramos «la pauta que conecta». Las historias son múltiples. Imaginar, pensar con «historias» no debería ser por más tiempo una actividad reservada al mundo de la fantasía o del arte, sino la manera natural de construir y explorar las relaciones (MAYER, 1998).

Pero las historias requieren siempre de *un contexto*. Los objetos y los hechos, para formar parte de historias, necesitan siempre ser contextualizados. Consecuentemente, describir ese contexto, revalorizar su papel en el aprendizaje (que es una actividad propia de la educación ambiental) significa ampliar nuestro campo de relaciones para la descripción de la realidad.

Continuando con el pensamiento de BATESON, un aspecto central del mismo es el modo en que él establece *las relaciones entre mente y materia*, como elementos inseparables del mundo de lo vivo, de modo que «mente» y «Naturaleza» vienen a constituir una unidad.

Para BATESON la mente es un fenómeno característico de los sistemas vivos, en la medida en que éstos pueden procesar información y organizarse. La consideración de los principios de organización como principios «menta-



les» le hacía, por tanto, estimar que la mente es inherente a la materia en los distintos niveles de la vida. No obstante, él practicaba la distinción entre «mente» y «conciencia», considerando que esta última quedaba fuera de su concepto de «mente»<sup>1</sup>.

Así pues, como resumen de lo expuesto, creemos que sería deseable incorporar a los planteamientos metodológicos de la educación ambiental esta necesidad (y posibilidad) de trabajar sobre relaciones. Pero tengamos en cuenta una última consideración (esencial para comprender en profundidad los métodos y posibilidades del quehacer científico): Es necesario tomar en cuenta también la *relación entre el observador y lo observado*.

El modelo científico positivista se asienta sobre la división del mundo físico en dos sistemas independientes: el observador y lo observado. La eliminación positivista del sujeto descansa sobre la idea de que los objetos, al ser considerados entes aislados, pueden ser sometidos a una observación rigurosa de características tales que permitirá obtener un conocimiento totalmente «objetivo» de la realidad.

Pero las modernas teorías científicas nos han demostrado que *todo lo que se ha dicho lo ha dicho un observador* (MATURANA/VARELA, 1989) y que la Naturaleza está compuesta por sistemas y procesos (ámbitos de relaciones) y no por objetos aislados. Ello significa que estos procesos son siempre acontecimientos dentro de la esfera de descripción de un observador (THOMPSON, 1989).

A este respecto, conviene recordar el «*principio de incertidumbre*» de HEISENBERG, que demuestra cómo la ciencia no podrá nunca conocer perfectamente algo porque la operación misma de observarlo lo altera. BATESON, por su parte, nos advierte que lo que nosotros, en cuanto científicos, podemos percibir está siempre limitado por un umbral, de modo que, en un momento cualquiera, el conocimiento será función de los umbrales de los medios de percepción con que contemos (no es el mismo conocimiento del universo el que se podía tener a través de los antiguos telescopios, por ejemplo, que el que se tiene en la actualidad). Ello significa que la ciencia y el observador científico están siempre limitados por dichos umbrales para recoger los signos exteriores y visibles de la realidad.

Por otra parte, *los sujetos lo son en un mundo de objetos*, que funciona como contexto necesario para la vida. Ello significa que el objeto y el sujeto, librados cada uno a sí mismo, son conceptos insuficientes. Y así aparece la gran paradoja: sujeto y objeto son indisolubles (MORIN, 1994).

<sup>1</sup> Para ampliar este interesante tema, recomendamos al lector o lectora el texto de BATESON «Espíritu y Naturaleza», que aparece referenciado en la Bibliografía final.

De modo que resulta indispensable concebir el lazo inextricable que existe entre el observador y lo observado. Es más, sabemos que el primero no sólo *condiciona* los experimentos en que participa, sino que a veces, incluso, los *determina*. Y ello tanto en el campo de las ciencias físicas como en el de las ciencias sociales o humanas.

Tener presentes estas ideas al educar (y al educar sobre relaciones) significa que los objetos y fenómenos que estudiemos deberán ser siempre ser considerados en un marco de *probabilidades*, no de certezas absolutas. Para ello deberíamos movernos en un enfoque sistémico-complejo, esforzándonos por mantener todo entrelazado, el sistema objeto de estudio, el observador y su proyecto cognitivo, y las relaciones que existen entre ellos y con un posible ambiente externo (MAYER, 1998).

Descubrir pautas, enfatizar las relaciones, revalorizar los contextos para construir historias, he ahí algunas de las sugerencias que pueden orientar nuestra tarea educativa en torno al medio ambiente. Se trata de propuestas metodológicas derivadas de un modelo de pensamiento sistémico que abraza la complejidad, no la rechaza. Veamos, por tanto, en ellas, una posibilidad para imprimir coherencia a nuestro trabajo docente, porque la complejidad no se enseña, la complejidad se vive, de modo que el pensamiento complejo se prolonga (y alimenta) en una forma de educar compleja (NOVO, 1990).

#### IV.4. Del pensamiento global a la acción local

La magnitud de los problemas ambientales, en una sociedad fuertemente interrelacionada como es la de finales del siglo XX, hace necesario contemplar la problemática ambiental como ojos de «ciudadanos y ciudadanas del planeta», de modo que la comprensión de los problemas en términos globales permita a las personas entender aspectos fundamentales como son la finitud de los recursos, los límites del sistema tierra, etc.

El desarrollo de un pensamiento global puede favorecer también la comprensión de los desequilibrios Norte-Sur, entendiendo estos conceptos no sólo en su acepción geográfica (un Norte desarrollado y un Sur pobre), sino también en su dimensión social, que rompe las barreras geográficas para demostrarnos que todo Norte rico tiene dentro su propio Sur (bolsas de marginación y de pobreza) y que, del mismo modo, todo Sur tiene dentro su propio Norte (oligarquías y clases dominantes que explotan a sus compatriotas y acaparan los recursos).

Asimismo, un enfoque global de los problemas ambientales hace posible comprender el modo en que las relaciones económicas internacionales están influyendo en los desequilibrios Norte-Sur, y nos permite aventurar algunas hipótesis sobre posibles cambios que ayudarían a restablecer el deteriorado equilibrio ambiental del planeta.

Fenómenos como la contaminación transfronteriza (aquella que se produce en un país pero cuyos efectos se dejan sentir en otro lugar diferente, como sucede en el caso de las lluvias ácidas) son imposibles de explicar si no es atendiendo a un enfoque global y desarrollando modelos interpretativos que contemplen al sistema en su totalidad.

Todo ello significa que nuestros alumnos y alumnas, ciudadanos de la aldea global que es el planeta, deben desarrollar un pensamiento que les permita comprender la problemática ambiental en su conjunto, y no precisamente como una «suma» de problemas diversos (contaminación, desertificación, etc.), sino como una «emergencia» del sistema tierra, en su conjunto, al ser manipulado por la especie humana.

Más no debemos olvidar que este pensamiento global es una condición necesaria pero no suficiente. Quedarse en él puede significar «recluirse» en el ámbito de la opinión, situándose como simples «observadores» de los problemas ambientales. Es tarea de todo buen educador o educadora ambiental ayudar a las personas a pasar del nivel de opinión al nivel de decisión. Ello significa que *el pensamiento global debe prolongarse en una acción local*, acción que comprometa al individuo con su entorno.

De modo que conviene que trabajemos con nuestros alumnos y alumnas ayudándoles a comprender los problemas desde su realidad cotidiana, allí donde lo real les interpela. Para ello, después de algunos intentos generalizados de hacer educación ambiental llevando a los estudiantes a parques lejanos, proyectándoles películas sobre animales exóticos, o habiéndoles de ciudades lejanas... se ha ido abriendo paso una forma de hacer más sencilla, basada en el redescubrimiento de lo cotidiano, en la utilización del entorno inmediato como fuente de motivación y recurso para la educación y la acción ambientales.

En efecto, nuestro entorno contiene en sí mismo problemas reales. El funcionamiento de un ecosistema puede ser estudiado en una charca próxima a la escuela; la contaminación está en la calle, no hay que ir más lejos; el urbanismo configura el hábitat de alumnos y alumnas y determina en muchos casos sus posibilidades de esparcimiento y realización personal. Se trata de aprender a interpretar todo esto con ojos nuevos, ojos atentos, no del que pasa al lado de las cosas, sino del que se implica en ellas y se pregunta cómo son, por qué son así, y si podrían ser de otra manera.

Estos procedimientos ayudan a las personas a adquirir la comprensión de los fenómenos globales llegando a ella por la vía de lo cotidiano, de aquello que les rodea. La interpretación de los problemas nacionales e internacionales sólo será posible cuando nuestros alumnos y alumnas hayan llegado a entender cómo funciona su propio entorno, qué perturbaciones sufre, qué exigencias y límites plantea, etc. Y es ahí, en ese encuentro con lo real, donde puede asentarse el conocimiento personal y crítico y donde cada persona puede descubrir que tiene un papel responsable en el mejoramiento del ambiente.

Así pues, conviene recobrar la sencillez y concretar nuestras propuestas de educación ambiental en aquello que circunda a los centros educativos (jardín escolar, edificaciones del barrio, fábricas cercanas, parques, etc.) para que, en un primer momento, las personas puedan comprender los fenómenos ambientales y sentirse comprometidas en sus posibles soluciones. De forma complementaria, es función del profesorado ayudarles a entender cómo todos los fenómenos que se producen en la escala micro (local), tienen lugar igualmente en la escala meso (nacional) y en la escala macro (internacional), por lo que es preciso llegar a interpretar los globalmente.

No querríamos concluir esta propuesta de «*pensamiento global y acción local*» sin comentar que, en los últimos años, el lema se está modificando para hablarse de «*acción local y global*». Ello se debe a la toma de conciencia de que algunos graves problemas del planeta, como el cambio climático, por ejemplo, sólo podrán ser atajados con acciones de carácter global y generalizado. En principio, podría pensarse que ésta es una propuesta que afecta más a los políticos que a los educadores, pero lo cierto es que hoy existen grupos muy bien organizados desde la sociedad civil (como son las ONG's) con capacidad para desarrollar campañas educativas de ámbito global tendientes a producir cambios reales en las conductas humanas relativas al medio ambiente.

#### IV.5. Las relaciones escuela-territorio: el análisis de contextos

Tantas veces se habla de que la educación ha de preparar a las personas para la vida que, en ocasiones, parece que ese objetivo, de sólo enunciarlo y repetirlo, ya se hubiese cumplido. Pero, si bien es cierto que, como proyecto, está en el ánimo de todos los enseñantes, no es menos verdad que la práctica cotidiana no ofrece, por lo general, unos resultados que nos permitan ser optimistas.

Nuestros centros educativos funcionan con frecuencia como sistemas cerrados. Se autoabastecen. La cultura es contemplada, clasificada y evaluada, las más de las veces sin salir de sus paredes. En el aula se escuchan, según las horas, explicaciones de botánica, geografía o literatura, sin que sus puertas se abran al exterior. Y aún más: [En cuantas ocasiones los temas tratados desde diferentes áreas no tienen ninguna relación entre sí y aparecen ante los estudiantes como «pareceñas» aisladas de un saber fragmentado!

¿Qué pueden sentir los alumnos y alumnas que participan en un programa educativo ante todo esto...? ¿Serán capaces de articular por sí mismos la información que les va llegando desconexa desde las distintas disciplinas...? Y, lo que es todavía más difícil: ¿Sabrán cómo aplicar a la vida de su hogar, de su ciudad o país los conocimientos adquiridos...?

¿Influirán sobre sus hábitos alimenticios las explicaciones sobre proteínas, grasas e hidratos de carbono...? ¿Respetarán las plantas y los árboles tras el estudio de la fotosíntesis, las redes tróficas, y su importancia para la vida del planeta...? ¿Se adherirán al valor «paz» al comprender los desastres de las guerras...? ¿O todo ello, almacenado, sólo servirá para hacerles pasar un examen con éxito y, más tarde, obtener un título...?

Se habla de «preparar para la vida», pero la vida no es algo abstracto que toma consistencia el día en que cumplimos la mayoría de edad o ponemos los pies en una empresa como trabajadores. La vida existe ya, está ahí, nos interpela cada día desde dentro y desde fuera de nosotros mismos. La vida somos nosotros y lo que nos rodea: todo al unísono, en continua interacción.

El reto está lanzado: *educar para la vida sólo es posible educando desde la vida*, desde la realidad que circunda a las personas; ayudándoles a adquirir valores de responsabilidad y compromiso con su entorno; favoreciendo la toma de decisiones adecuadas a cada edad en los contextos que les son propios.

Al fin, la humanidad ha sido siempre una y una es su historia, la historia de sus demandas, sus éxitos y sus fracasos, sus luchas y sus conquistas. Hombres y mujeres han sido a la vez, en el tiempo y en el espacio, padres y trabajadores, líderes políticos y deportistas, amantes del arte y recolectores de setas... No separemos, al educar, lo que siempre ha marchado unido. Ayudemos a aprender respetando las relaciones de las personas con todo aquello que es su marco de vida.

Pero, al hacerlo, tengamos presente la clásica advertencia de KORZYBSKI (1937) de que *el mapa no es el territorio*. Tomarla en cuenta nos obligará a considerar que las elaboraciones que hacemos acerca de la realidad (palabras, signos, gráficos, fotografías, pensamientos, teorías), si bien nos permiten cono-

cer o expresar «algo» acerca de la misma, no son «la realidad», y no pueden dar cuenta de toda la complejidad que se alberga en el mundo de lo real. Trabajar sobre ellas es imprescindible, pero no debemos olvidar que, al hacerlo, estamos operando con *simulaciones*. Por ello se impone el contacto con el territorio de lo real, allí donde la vida es vida de verdad, no «relatada», no «descrita científicamente», sino sometida a los quebrotes y azares del riesgo y la aleatoriedad.

Y la vida está dentro y está fuera. La escuela tiene, por tanto, que desarrollar su propia dinámica interna en relación con el territorio que la circunda. Es más, las escuelas no pueden comportarse como «islas» en el espacio territorial, sino, muy al contrario, deberían constituirse en verdaderos «nodos» dinamizadores de la realidad social y cultural del entorno. Escuela y territorio son dos realidades que deben realimentarse para cumplir sus funciones, intercambiando información, flujos de personas, propuestas que nacen en uno y otro ámbito.

En la experiencia italiana, merece ser destacada la existencia de los «laboratorios territoriales» que son centros educativos que funcionan expresamente con la preocupación de vincular las acciones educativas con el territorio circundante. Se parte en ellos de la consideración de que en el territorio que nos rodea existe un patrimonio (elaborado y difuso) de memoria, conocimiento científico, experiencia, análisis, que debiera dar vida a una nueva cultura de la emergencia, a nuevos modelos de percepción, a nuevos comportamientos y valores (VANADIA, 1993).

Desde estos supuestos, la escuela, entendida como laboratorio territorial, se constituye en un lugar de encuentro de la cultura más formalizada con toda la información ecológica, política, cultural que existe en el entorno... y es un ámbito para la penetración de los problemas reales que se dan en el contexto como elementos básicos del aprendizaje escolar.

Actuando así, la escuela no sólo se beneficia de la gran cantidad de información y estímulos que el territorio le proporciona, sino que, simultáneamente, se convierte también en un agente activo de la realidad territorial, a la que devuelve propuestas sobre conflictos reales, orientaciones emanadas de los propios escolares sobre el uso de recursos, etc.

El desarrollo de las relaciones escuela-territorio es pues, a nuestro juicio, beneficioso para ambas partes. Ahora bien, ésta es una tarea que no se realiza sin esfuerzo. Requiere que profesores y profesoras desarrollen un verdadero *análisis del contexto*, en el que lleguen a conocer cuáles son las características físicas, sociales, culturales y económicas del territorio circundante. Esta es una tarea de exploración e interpretación que se vincula con la tarea del profesor como investigador, si bien no necesariamente tiene que ser practicada en

exclusiva por los docentes sino que puede formar parte de las tareas compartidas con el alumnado.

En el ámbito en que estamos hablando, «contexto» viene a ser todo conjunto organizado que, siendo *significativo* para las personas que protagonizan el hecho educativo (profesores/as y alumnos/as), tiene la capacidad de influenciar lo que sucede en la escuela y de ser influenciado por ella.

El contexto sería, pues, el medio ambiente próximo o «entorno» físico y socio-cultural que contiene información susceptible de ser «leída» por los estudiantes y, a la vez, resulta ser lo suficientemente «poroso» y plástico como para dejarse penetrar y condicionar por una escuela abierta al territorio.

En la operación de analizar contextos podemos adoptar diferentes *estrategias* (CARIDE, 1990):

- *Exploratoria*. Se centra en acercar o introducir al investigador/a en el contexto.
- *Descriptiva*. Tiende a captar y reflejar determinadas propiedades de los contextos.
- *Explicativa*. Aspira a desvelar los procesos que subyacen en las estructuras dinámicas de un determinado contexto.
- *Comprensiva*. Tiene como objetivo último la comprensión, más allá de la explicación, tratando de buscar el sentido y significado de esa realidad.

Como vemos, estas estrategias se corresponden con las diferentes etapas del proceso investigador que profesorado y alumnado pueden desarrollar para analizar un contexto.

Ahora bien, en esta tarea conviene tener siempre presentes algunos *criterios básicos*:

En primer lugar hay que considerar que el contexto, como conjunto organizado, es decir, como sistema, ha de interpretarse fundamentalmente a través de las *relaciones* entre sus partes, no por la mera descripción de las partes mismas. Lo que nos interesa conocer son los *vínculos* que se dan entre sus elementos, así como también los vínculos del contexto con la escuela como sistema.

Por otra parte, no conviene olvidar que, si bien es necesario delimitar el contexto para definirlo operativamente, cualquier demarcación que hagamos es siempre artificial, al pertenecer aquel, como microsistema, a realidades de mayor complejidad, en las que se integra. Un barrio, por ejemplo, puede delimitarse, a efectos operativos, como contexto de un centro escolar, pero no cabe olvidar que es, a la vez, una realidad que se integra en el más amplio sistema de la ciudad, con el que establece relaciones de condicionamiento recíproco.

Es más, conviene reconocer que la delimitación depende siempre de los objetivos del investigador, que es quien fija las variables contextuales que van a ser usadas en el análisis, las condiciones que éstas han de cumplir, etc. Del mismo modo, los paradigmas explicativos que adopten los investigadores estarán influenciando sus tareas de análisis y los resultados.

Dicho lo cual (que supone mantener una serie de precauciones sobre el proceso y sus productos) podemos afirmar que el análisis del contexto debería constituirse en una labor habitual de quienes enseñan, auxiliados por quienes aprenden, para romper definitivamente el desconocimiento que suele existir en los centros docentes acerca de la realidad que los rodea, y utilizar esta realidad como un elemento más de la acción educativa.

#### IV.6. La visión procesual: investigación-acción

El paso de un modelo educativo tradicional a otro como el que estamos proponiendo requiere un proceso de cambio que debe ser impulsado desde la propia práctica docente. En esta línea, han surgido modelos muy valiosos, entre los que se encuentra la investigación-acción.

Con una visión amplia, más allá del campo educativo, la investigación-acción fue ideada por Kurt LEWIN (1946) como una actividad emprendida por grupos o comunidades con objeto de *modificar sus circunstancias* de acuerdo con una *concepción compartida* de los valores humanos. Es una práctica reflexiva social en la que no hay distinción entre la práctica sobre la que se investiga y el proceso de investigar sobre ella.

ELLIOT (1986) la define como «el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de acción dentro de la misma», afirmando que la investigación-acción aspira a alimentar el juicio práctico en situaciones concretas, y que la validez de las «teorías» o «hipótesis» que genera no depende tanto de los tests «científicos» de la verdad como de su utilidad para ayudar a la gente a actuar más hábil e inteligentemente. En la investigación en la acción, las «teorías» no se hacen válidas de forma aislada, para aplicarse después a la práctica; se hacen válidas por medio de la práctica.

Si trasladamos estas consideraciones al campo educativo, vemos que el educador no es sólo alguien que ayuda a otros a mejorar su interpretación del mundo. Es también, y al mismo tiempo, una persona necesitada de conocer cuáles son los efectos de sus acciones en la tarea docente, para poder corregirlos en lo que tengan de defectuoso o afirmarse en lo que tengan de acierto.

Todo ello hace que, en las modernas corrientes pedagógicas, se hable de «el profesor como investigador» de su propia práctica.

La investigación-acción, como estrategia metodológica aplicada a la educación, se basa en la posibilidad de ir observando, a través de instrumentos diversos y momentos compartidos, los resultados de nuestra acción docente, con el fin de introducir en el proceso las correcciones y acciones necesarias para llevarlo a buen fin.

Del mismo modo que la educación no es una mera actividad teórica, sino que tiene un elevado componente práctico, que pretende ocasionar cambios deseables sobre los sujetos a educar, también lo es la investigación-acción. Se interesa por *problemas prácticos* acerca de qué y cómo hacer en las situaciones educativas, *problemas cuya solución se logra actuando*. No es una actividad especulativa, cuyos problemas surjan de discrepancias con marcos teóricos previos, sino una actividad centrada en la acción, aunque no exenta de teoría, cuya problemática surge de las discrepancias entre las actividades educativas y los resultados que en ellas se pretende obtener, entre las expectativas y los logros (LARA, 1997).

Como podemos ver, esta estrategia, que se practica «paso a paso» a lo largo del proceso, se contraponen al modelo de evaluación final de resultados, frecuentemente ejecutado cuando ya los programas han concluido, y en el cual podemos efectivamente obtener información sobre nuestra acción educativa pero ya no estamos en condiciones de modificarla, por el desfase temporal con que nos llega.

El procedimiento de investigación-acción se enmarca dentro de una visión sistémica del hecho educativo. Se trata de:

- *Diagnosticar* una situación problemática que interese al alumnado y sirva al proyecto educativo.
- *Formular estrategias y seguir las* (planificar y actuar).
- *Investigar* sobre los efectos de nuestras acciones educativas (evaluarlos).
- *Confrontar* los resultados de estas investigaciones con la situación real y con las metas que queremos alcanzar en el proceso.
- *Introducir las modificaciones necesarias*, en la etapa siguiente, para irnos aproximando paso a paso a la consecución de los fines propuestos.
- *Cambiar*, incluso, los fines o metas previstos, cuando se constate que no son adecuados a las expectativas y posibilidades del alumnado.

Para llevar adelante un proceso de este tipo, se requiere la utilización de un amplio instrumental:

- Grabaciones de las sesiones de trabajo.
- Diarios redactados por los estudiantes y por el propio profesorado (que nos permiten ver lo sucedido en el proceso desde muy diferentes ópticas perceptivas).
- Presencia e informes de observadores externos (que, ajenos a nuestros intereses, pueden facilitarnos información imparcial sobre lo que ellos ven que sucede en el proceso).
- Grabaciones en audio o video (que permiten reproducir diferentes momentos del proceso para su revisión).
- Fotografías, con el mismo objetivo que las anteriores.
- Entrevistas con alumnos y alumnas, para conocer sus puntos de vista.
- Reuniones de grupo, entre el equipo docente o bien entre éste y el alumnado (a fin de examinar en conjunto los aspectos que deban y puedan ser mejorados).

Los informes, grabaciones, diarios y apreciaciones obtenidos con la aplicación de estas estrategias se hacen interactuar a través de técnicas de *triangulación*. Estas consisten en la puesta en común de las apreciaciones de todas las personas implicadas en el proceso, obtenidas por medio de las distintas fuentes, para compararlas y contrastarlas, detectando sus acuerdos y diferencias (LARA, 1997).

La triangulación constituye, además, una técnica o instrumento para la toma de datos, puesto que en ella cada parte puede descubrir la percepción de la realidad que tienen las demás partes.

Como vemos, en términos sistémicos estamos describiendo un verdadero proceso de *feed-back*, por medio del cual el sistema toma información de sus acciones y de los resultados y la incorpora para la planificación de nuevos pasos. Esto se desarrolla en diversas etapas, que van apoyándose unas en otras, de modo que permite ir avanzando en el proceso al tiempo que éste se corrige o modifica en aquello que parezca necesario.

El gran interés de la investigación-acción radica en el hecho de que se trata de un modelo de *evaluación interna y cualitativa*. No es que desprecie las aportaciones teóricas de los expertos ajenos al microsistema, sino que son los miembros activos de éste quienes, en su calidad de sujetos del proceso, toman la iniciativa, definen el campo problemático sobre el que trabajar, adoptan las estrategias más adecuadas desde su punto de vista para la solución, las aplican, valoran sus efectos, corrigen el proceso y se benefician de los logros obtenidos (LARA, 1997).

Es interesante observar el tratamiento que se hace en este modelo de dos de los más significativos agentes de los procesos educativos: *los expertos* o especialistas que, en cada caso, manejan la teoría, y *los alumnos o alumnas* participantes.

Respecto a los primeros, no se rechaza su intervención, pero se establece que ésta debe producirse a petición de los prácticos y como una ayuda al trabajo de éstos. En cuanto a los estudiantes, ellos son considerados sujetos activos del proceso, no meros receptores o participantes pasivos. Esto significa que el sistema de investigación-acción los involucra, cuenta con sus intereses y sugerencias, les hace partícipes de la información obtenida, y se enriquece con sus propuestas.

Por otra parte, al operar sobre el proceso mismo, en cada una de sus etapas, la investigación-acción rompe la obsesión por el producto final y permite recuperar para la educación esa visión dinámica y de sentido del presente a la que antes aludíamos. De este modo, el «objetivo» no es un resultado final del proceso sino que se va consiguiendo a lo largo de éste (LARA, 1997).

En este modelo de proceso resulta imprescindible trabajar con la incertidumbre y el azar. Sabemos cuál es la orientación inicial del sistema y qué trayectorias queremos seguir, pero no podemos ignorar que pequeños cambios en cualquiera de los pasos acabarán por originar trayectorias bien diferenciadas. De modo que, pese a la capacidad de anticipación y control del sistema, habremos de considerar que sus resultados sólo pueden ser planteados en términos de probabilidades, nunca de certezas.

#### IV.7. La resolución de problemas

Si aceptamos que no existe conocimiento sin interés, la pregunta que podemos hacernos, como educadores ambientales, es respecto al modo de suscitar ese interés en nuestros alumnos y alumnas para llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La experiencia nos muestra que el sistema de fragmentación del saber en disciplinas, si éstas no se conectan a través de proyectos comunes, no sólo disecciona el conocimiento en compartimentos falsamente estancos, sino que tiene un efecto de verdadero «amortiguador» sobre el interés de quienes aprenden. Las personas, por regla general, no quieren conocer geografía o ciencias naturales... Las personas quieren saber dónde está un país que suscita su curiosidad porque van a viajar a él, porque allí hay una guerra, porque ha

ganado una medalla en los juegos olímpicos... Quieren conocer su geografía relacionada con su historia, con su economía, con sus conflictos...

Del mismo modo, la Ecología como disciplina puede resultar aburrida para quienes no vean la posibilidad de aplicar sus principios al mundo físico; pero si ponemos a nuestros alumnos ante la necesidad de interpretar y describir las relaciones que se dan en un ecosistema real, entonces los conceptos ecológicos se les aparecerán como el instrumental necesario para su trabajo.

El *interés*, como vemos, está vinculado con la *necesidad* y el *deseo*. De modo que cuando un proceso educativo se desarrolla dando respuesta a ambos, generalmente se consigue no sólo que los alumnos y alumnas «aprendan» aquello que es interesante para ellos, sino que lo «aprehendan».

La «*aprehensión*» se produce al comprender algo de tal modo que tiene un significado personal. No se trata de una cuestión puramente intelectual, sino que se halla implicada la persona en su totalidad, tanto en el aspecto intelectual como en el emocional. Al aprehender lo que otra persona dice, también se produce un sentimiento de profunda comprensión, no sólo de las palabras, sino de la experiencia que subyace a ellas. Los terapeutas lo llaman *empatía* (CLAXTON, 1995).

Vemos entonces cómo la *resolución de problemas reales*, problemas que afectan a las necesidades, deseos e intereses de las personas, se constituye en una de las estrategias educativas más eficaces para trabajar en educación ambiental.

La elección de tales cuestiones no es fácil, y conviene tener presentes para esta tarea las consideraciones que hemos hecho anteriormente sobre constructivismo. Si, como educadores, tenemos la paciencia de no diseñar nuestros programas sin saber cuáles son realmente los problemas ambientales que preocupan a alumnos y alumnas, estaremos acercándonos, sin duda, a sus intereses y, con ello, mejoraremos la calidad de lo que hagamos.

Algunas pautas pueden establecerse para guiar el trabajo educativo-ambiental en este sentido.

— En primer lugar, es preciso vincular «aprendizaje» y «necesidades». Se aprende lo que se necesita, por tanto la necesidad tiene que ser anterior, tiene que existir ya como pre-condición del aprendizaje (aunque en ocasiones el docente puede contribuir a crearla o hacerla aflorar).

Sin embargo, las más de las veces, cuando actuamos como educadores no utilizamos ni la paciencia ni el interés que se requiere para explicitar o ayudar a emerger estas necesidades. El planteamiento de problemas reales y cercanos a la vida de las personas puede, sin duda, ayudarnos a esta tarea.

— Consecuentemente, consideramos que un proyecto educativo-ambiental debería plantearse en torno a problemas en vez de hacerlo en base a disciplinas. No es lo mismo utilizar explicaciones que provienen del campo de la Ecología o de la Economía, para interpretar un problema, que «enseñar» fríamente Ecología o Economía, descontextualizadas.

La integración efectiva de aquello que se aprende se verifica así cuando los contenidos aparecen vinculados a un problema, real o simulado, que supone un desafío para el conocimiento de los alumnos y alumnas y les plantea la necesidad de obtener y aplicar conceptos, procedimientos y valores rigurosos y bien organizados para interpretar lo y buscarle soluciones.

— Conviene asimismo tener en cuenta que no se puede aprender aquello para lo que no se está preparado. Ciertas ideas y habilidades suponen otras, y si éstas no se han adquirido, es imposible comprender y asimilar ideas más complejas (CLAXTON, 1995).

Esta es otra consideración que nos obliga a estar atentos a la adecuación entre el nivel de los contenidos que deseamos desarrollar y las posibilidades reales de las personas y del grupo. Es conveniente recordar, al afecto, que en un colectivo que aprende los niveles de partida son muy diferentes, de modo que también deberían establecerse distintas posibilidades de estar en el proceso y de construir conocimiento, que tuviesen más en cuenta las trayectorias recorridas por cada persona que los objetivos finales del programa.

Por otra parte, podemos considerar que los problemas complejos son fuente de aprendizajes complejos, es decir, contienen en sí mismos elementos y relaciones que requieren ser interpretados desde múltiples enfoques. Ello aconseja que, para su tratamiento, se reúnan profesores de diferentes campos de conocimiento, de modo que los alumnos y alumnas puedan captar no sólo la enorme riqueza de matices que aflora en la interpretación de cualquier conflicto real, sino también las relaciones entre disciplinas y la necesidad de comunicación entre ellas.

— Queríamos referirnos ahora a una advertencia que formula CLAXTON (1995): «Cuando las personas se sienten amenazadas dejan de aprender». En efecto, es conveniente que, en nuestros proyectos educativos, evitemos de huir del catastrofismo, de la presentación de problemas tan graves que lleven a las personas a la convicción de que es imposible hacer nada. Este es un efecto que se ha derivado muchas veces de las noticias periodísticas, contadas de tal modo que, más que animar al cambio, lo que incitan es al desánimo y la amargura. Proponer un

problema tiene que suponer plantear un desafío, pero nunca una amenaza.

— Finalmente, nos queda una cuestión de capital importancia, comparando el «viejo» paradigma científico y educativo con el nuevo paradigma que debe orientar nuestro pensamiento. Desde los supuestos del primero, si partimos de un modelo científico en el que todo es objetivable, en el que la Naturaleza funciona como una máquina y no existen el azar ni la incertidumbre, entonces la «resolución» de problemas nos llevará al encuentro de soluciones únicas.

Pero si nos movemos en un nuevo modelo científico en el que pensemos más en términos de probabilidades que de certezas, donde las teorías de la complejidad hayan encontrado su lugar, entonces estaremos convencidos de que para los problemas ambientales no existirá «la» solución, sino *abánicos de soluciones* posibles.

Trabajar en esta segunda dirección plantea no sólo cambios epistemológicos, sino también cambios en las metodologías que aplicamos y que enseñamos a utilizar a nuestros alumnos y alumnas. Se trataría, en definitiva, de que al lado de estrategias más gobernadas por reglas (la aplicación de teorías matemáticas, por ejemplo) concediésemos todo su valor a vías de interpretación más abiertas (la intuición, la comunicación artística, etc.) de modo que el proceso de construcción de conocimiento permitiese la emergencia de *respuestas complejas, múltiples y flexibles*.

Ya para concluir este apartado (que se vincula con los siguientes sobre creatividad, elaboración de alternativas y toma de decisiones) querríamos señalar cuáles son, a nuestro juicio, algunos de los *pasos* que conviene recorrer en el proceso de resolución de problemas desde la educación ambiental:

- *Identificación del problema*, para conocer, en la medida de lo posible, no sólo sus efectos sino, sobre todo, sus causas.
- *Identificación de los agentes que intervienen en el problema* (de qué decisiones proviene; quiénes tienen capacidad para cambiar sus circunstancias, etc.).
- *Identificación de los condicionantes* (supuestos éticos, religiosos, científicos, económicos, etc. que subyacen al problema).
- *Reconstrucción histórica del problema*: cómo se ha generado y evolucionado a través del tiempo.
- *Contextualización del problema* en las escalas macro, meso y micro y de sus consecuencias en cada una de ellas.

- *Relación del problema con otras cuestiones ambientales*, en el más amplio contexto de la problemática ambiental en su conjunto (relacionar los problemas de deforestación con los del agua, los desequilibrios demográficos, etc.).
- *Búsqueda de alternativas deseables y posibles*, con el análisis de su viabilidad y pertinencia.
- *Negociación acerca de las posibles acciones a tomar*, considerando las características del grupo (edad, madurez, perfil cultural, etc.).
- *Establecimiento de posibles soluciones* y puesta en práctica de las que se juzguen pertinentes.
- *Evaluación de resultados* y reelaboración del tema.

#### IV.8. El desarrollo de la creatividad: como favorecer los comportamientos creativos

La necesidad de trabajar con sujetos y problemas complejos, ha de llevar al educador ambiental a la búsqueda de fórmulas que permitan que el proceso educativo se desarrolle de forma abierta y flexible, dando entrada al azar y la incertidumbre, permitiendo el afloramiento de la innovación, la emergencia de lo inusual, el establecimiento de nuevas relaciones entre las cosas.

La creatividad es la expresión suprema de la resolución de problemas, que involucra transformaciones nuevas u originales de las ideas y la generación de nuevos principios integradores (supraordinados) y explicatorios (AUSUBEL, 1983).

Ella viene a poner en juego, por tanto, nuestras capacidades para interpretar la realidad yendo más allá de los códigos usuales, estableciendo asociaciones o relaciones no previstas, explorando lo que en principio parece imprevisible, para encontrar *respuestas innovadoras, viables y comunicables* a las cuestiones que intentamos resolver.

En esta tarea, es importantísimo el reconocimiento que hagamos del valor de las crisis como situaciones que ponen en tensión a los individuos y los grupos para la búsqueda de soluciones nuevas, inéditas. Creemos sinceramente que *las crisis son ocasiones para crecer*. Se trata sencillamente de saber situarse ante ellas, no para lamentarnos de aquello que se ha desorganizado, sino para incorporar toda la información y propuestas que pueden permitirnos generar un proceso de *autoorganización*, a través del cual el sistema pueda garantizar su permanencia, si bien siempre en condiciones distintas.

Hallar esas «condiciones distintas» y aceptarlas; estudiar su viabilidad y puesta a punto, son tareas que no pueden hacerse sin creatividad, precisamente porque la creatividad supone una sucesión de organizaciones y desorganizacio-

nes, una exploración del azar y del desorden para configurar nuevos órdenes siempre provisionales (PANIKER, 1987).

*El azar*, he ahí uno de los elementos claves del pensamiento creativo. Algunos autores lo han definido como «el catalizador para la emergencia de lo nuevo», recordándonos que todo creador debe trabajar con el azar, cuidar de él, utilizarlo... precisamente porque un comportamiento creativo significa una respuesta no programada frente a estímulos y perturbaciones no previstos; supone la propiedad de poder escapar al determinismo de los códigos en virtud de ciertas estructuras no determinadas y que se determinan por un encuentro eventual con el ambiente (PANIKER, 1987).

El comportamiento creativo requiere, por tanto, la flexibilidad para replantear constantemente los supuestos sobre los que operamos, tantear las soluciones no exploradas, incluso para reestructurar nuestros marcos de referencia, aquellos que, según la teoría constructivista, tanto poder tienen a la hora de enmarcar nuestras interpretaciones y acciones en la realidad.

Las condiciones para el afloramiento de las respuestas creativas comienza ya en *el modo de formular las preguntas*. En efecto, conviene recordar con BALANDIER (1989) que es necesario plantear las preguntas de otro modo, sin eludir las que perturban (...) captando la sociedad como un orden aproximado y siempre amenazado, con grados variables según sus tipos o formas, y que es el producto de las interacción del orden y el desorden, del determinismo y lo aleatorio.

En cuanto a las *respuestas creativas* propiamente dichas, en un contexto de educación ambiental, donde aparecen vinculadas a la resolución de los problemas del entorno, nos atreveríamos a sugerir que cumpliesen, al menos, las siguientes condiciones:

- Ser inusuales (poco frecuentes).
- Plantear relaciones o asociaciones nuevas entre los elementos que intervienen en el problema.
- Proporcionar respuestas flexibles, capaces de adaptarse a situaciones cambiantes.
- Reconvertir en positivos (resiliencia) fenómenos que, en principio, aparecen como negativos para el sistema.
- Ser viables, susceptibles de aplicación a la realidad.
- Plantearse como hipótesis provisionales, sometidas a revisión y crítica.

El individuo creativo procede así por tanteo de hipótesis, procesos de ensayo y error, para ir contrastando las respuestas posibles con la realidad, modificándolas constantemente en un proceso en que adaptación e innovación se entremezclan.



Como educadores ambientales, si deseamos favorecer el pensamiento creativo en nuestros alumnos y alumnas, sería conveniente que tomásemos en cuenta algunos principios básicos:

En primer lugar, son ya clásicas las orientaciones de TORRANCE (1969) al respecto:

- Respetar las preguntas poco comunes.
- Respetar las ideas singulares.
- Demostrar a los estudiantes que sus ideas tienen valor.
- Proporcionar oportunidades de aprendizaje que no se evalúen.
- Relacionar la evaluación con las causas y las consecuencias.

Ampliándolas, podríamos establecer las siguientes propuestas de carácter general (SMITH, 1974):

- La enseñanza creativa ha de tener como resultado algo nuevo.
- En este tipo de aprendizaje se acentúan los procesos de pensamiento divergente, caracterizado por el desarrollo de la originalidad, la flexibilidad, la fluencia de ideas y la espontaneidad.
- Las tensiones motivacionales son un prerequisite en el proceso creativo.
- En la enseñanza creativa se utilizan situaciones con final abierto e inconcluso.
- Ha de llegarse a un momento en el que el profesor se retire y los alumnos y alumnas puedan afrontar lo desconocido por ellos mismos.
- Los resultados, en un proceso de este tipo, no han de estar determinados de antemano.
- Los alumnos y alumnas deben ser animados a generar y desarrollar sus propias ideas.
- Las diferencias, la unicidad, la individualidad, la originalidad, deben ser aceptadas y recompensadas.
- En la enseñanza creativa, el proceso es tan importante como el producto.

La importancia del docente en el aprendizaje creativo es, como podemos comprobar, grandísima. Porque él o ella van a determinar, con su actitud, el «clima» en el cual pueda emerger el pensamiento creativo.

Es fundamental, por ejemplo, que se propicie un clima de búsqueda individual y cooperativa, de *exploración*. En él ninguna respuesta debe ser desechada de antemano por el docente.

El respeto por todas las ideas y la actitud democrática deben, pues, inspirar la actitud de profesorado y alumnado, de modo que cualquier persona pueda sentirse cómoda y no rechazada por el grupo.

Debe darse por excluida la posibilidad del «fracaso», en la medida en que todas las propuestas han de considerarse como tanteos hacia soluciones posibles.

Conviene tener presente que, en la resolución de problemas ambientales, *no existe una única respuesta*, sino amplios conjuntos de respuestas que contienen propuestas variadas y frecuentemente complementarias.

Consecuentemente, buscar las vías de complementariedad de las respuestas distintas será otra de las actitudes que favorezca un buen clima para el aprendizaje creativo.

Por otra parte, del profesorado depende también el generar un marco de *condiciones* que permita el desarrollo óptimo de este tipo de procesos:

Entre estas condiciones debemos señalar la *apertura al entorno* como una de las principales, precisamente por ser el ambiente fuente de información pero también fuente de incertidumbre, donde no todo responde a los códigos que conocemos de antemano, donde el azar rompe nuestras teorías...

Por otra parte está la *complejidad del propio entorno*, su riqueza en estímulos. El educador o educadora han de elegir contextos problemáticos que puedan contener abundante información, que presenten gran variedad de relaciones en su estructura, que permitan el desarrollo de múltiples enfoques, etc.

Del mismo modo, el entorno debe ofrecer *posibilidades para la verificación de hipótesis y para la acción*, de forma que en él puedan las personas que aprenden poner a prueba sus ideas emergentes, contrastarlas en el campo de lo real y reconstruirlas consecuentemente con los resultados.

Finalmente, no querríamos concluir este apartado sin hacer referencia al papel que puede jugar en estos procesos *el arte como forma de conocimiento*. En efecto, el arte permite la «comunicabilidad de complejidades ininteligibles» y es una forma de conocimiento (acaso la más ansiosa y animosa con respecto a la complejidad del mundo) en tanto que elabora imágenes de sucesos del mundo (WAGENSBERG, 1994).

El arte y la expresión artística permiten, en multitud de ocasiones, que las personas y los grupos den salida a sus intuiciones, emociones, sentimientos, etc. en una intensidad y profundidad que no caben bajo los códigos convencionales que se utilizan en educación (excepción hecha de las «delimitadas» clases de arte). Y no sólo que los expresen, sino también que puedan comunicarlos, mediante formas y procesos en los que la creatividad se manifiesta de manera sorprendente.

La incorporación del arte a la interpretación del medio ambiente y a la búsqueda de soluciones a los problemas del entorno se hace así indispensable,

a nuestro juicio, para garantizar la emergencia de respuestas creativas. En la confianza de que alcanzar educativamente un alto grado de hábitos y habilidades en aplicar el sentido integrador del arte, nos permite la reorganización constante de lo imaginario con lo real (FIBLA, 1992).

Como hemos visto, una tarea docente que pretenda favorecer la creatividad en el estudio del ambiente es una tarea compleja, pero también ilusionante. En ella se ponen en juego no sólo elementos de interpretación del presente, sino también actitudes prospectivas que enlazan con la construcción del futuro. Esa prospectiva supone que el futuro es abierto y entraña múltiples posibilidades (DE PRADO, 1998) lo que significa que anticipar soluciones posibles, y hacerlo creativamente, es una forma de contribuir al cambio.

En definitiva, de lo que se trata es, pues, de adentrarse en un proceso permanente de adaptación creativa; *aprender el arte de cambiar*, el arte de la creatividad a través del margen. Este arte comporta una autodisciplina. Parece saludable insistir en ello: la creatividad es la praxis intelectual de nuestro tiempo. La creatividad es una actitud genuinamente ética. La creatividad presupone el desinterés y el desprendimiento. Mantener en activo la curiosidad intelectual, aproximarse a la realidad de un modo interdisciplinario, relacionarse con los demás de un modo incondicional y no viciado por códigos rígidos, en una palabra, *no recitar la vida, sino vivirla*, todo ello pertenece a las exigencias culturales más vivas del momento (PANIKER, 1987).

#### IV.9. Elaboración de alternativas y toma de decisiones: los escenarios futuros

Hemos visto que, en el campo de la educación ambiental, favorecer la creatividad de las personas es tanto como favorecer el pensamiento alternativo, ese pensamiento que va ligado al cambio de paradigma, a nuevas formas de entender el mundo, al acto de imaginar soluciones inéditas y alternativas para los problemas presentes.

Detengámonos especialmente en esta fase: la del sujeto que elabora alternativas. Educativamente tiene una gran importancia, pues éste es un ejercicio de gran valor para las personas que aprenden: la búsqueda de los modelos mejores dentro de los existentes, pero también *el tanteo de los modelos posibles dentro de los no existentes*. Es decir, se trata de orientar la creatividad hacia ese momento en que las personas se sitúan al borde del pensamiento innovador.

Consecuentemente, entendemos que cualquier programa de educación ambiental no debería nunca darse por concluido sin un ejercicio final de elaboración de alternativas a los problemas (ver cómo los resolverían los alumnos y alumnas; de qué otra forma estiman que podría actuarse; ventajas e inconvenientes de las soluciones propuestas, etc.). Una actuación de este tipo, desarrollada de modo continuo, contribuiría a flexibilizar las posiciones mentales y las conductas de niños, jóvenes y adultos, haciéndolas crecer en viveza, imaginación y espontaneidad.

Y si, al hacerlo, la creatividad se manifiesta, será misión del educador o educadora orientar al grupo para que pueda ir más allá del pensamiento existente, aventurándose a pensar y a plantear los problemas en lo que pueden ser los escenarios de los años venideros.

Este trabajo sobre *escenarios futuros* sólo puede hacerse en términos de probabilidades, nunca de certezas. Pero, precisamente por ello, permite acostumar a los estudiantes a trabajar con la incertidumbre, con el azar, de modo que comprendan la imposibilidad científica de anticipar exactamente cuáles van a ser las condiciones de vida sobre la Tierra en un futuro próximo o lejano, a la vez que sean conscientes de que es desde posicionamientos científicos rigurosos como podemos someter a la prueba de viabilidad nuestras propuestas creativas.

Trabajando de este modo, las personas pueden desarrollar mecanismos de aprendizaje orientados a la *anticipación*. Ello exige trabajar con la aleatoriedad como telón de fondo, combinada con el saber científico, lo cual debería dar como resultado planteamientos rigurosos a la vez que flexibles, en horizontes abiertos.

Pero el ejercicio de creatividad, que nos puede conducir a un pensamiento alternativo, no debe suponer nunca, a nuestro juicio, el final de un proceso educativo-ambiental. Tendríamos que reflexionar sobre la posibilidad de desarrollar un proceso de aprendizaje que pueda considerarse «completo» si en él no implicamos la *toma de decisiones* de nuestros alumnos y alumnas (que debe ir aparejada con la nuestra, lo cual no significa que todas tengan que ser iguales sino que todas han de producirse, cada una en su especificidad, como resultado del proyecto desarrollado).

Y decimos que conviene reflexionar porque, en general, los sistemas educativos se han preocupado muy poco o nada de que los estudiantes aprendieran a tomar decisiones. Una persona puede haber pasado diez, quince, veinte años en un sistema educativo organizado y darse el caso de que ese sistema jamás, de forma explícita, haya planificado en el proceso de aprendizaje la cuestión de la decisión.

Y, sin embargo, *enseñar a decidir* es seguramente más importante para la formación integral de una persona que enseñarle muchos de los múltiples datos que le hacemos acumular a lo largo de su periodo de formación. Los más de esos datos están en los libros y pueden ser consultados en cualquier momento, mientras que los complejos mecanismos de la decisión, si no están incorporados al aprendizaje, se quedarán sin desarrollar. De este modo estaremos perdiendo una oportunidad irreplicable de que las personas internalicen que, ante los conflictos ambientales, no existe neutralidad posible en la que refugiarse y siempre es necesario adoptar posturas informadas y responsables.

Es necesario, por tanto, prolongar el pensamiento alternativo en la toma de decisiones, sabiendo que pensamiento y acción son dos realidades que se interpenetran como constituyentes básicos de la evolución de nuestros enfoques, de la aplicación de los valores y criterios que sustentamos, de la puesta en práctica de respuestas a las cuestiones que nos interrogan...

Como educadores y educadoras, hemos de tener en cuenta que el pensamiento, los valores, los conocimientos, se cuestionan y se rehacen en las decisiones humanas, al hilo de una realidad que nos muestra contradicciones, imperfecciones, incertidumbres, aciertos y errores con los que no habíamos contado al planificar.

Las decisiones que adoptamos se convierten, así, en «momentos» de la evolución de nuestro pensamiento. A la luz de los logros y fracasos que se derivan de ellas, el pensamiento se rehace, se replantea continuamente, en un proceso de *feed-back* en el que pequeños pero continuos ajustes van rehaciendo nuestras concepciones sobre el medio ambiente, nuestras propuestas y nuestras posibles soluciones.

Por su parte, el pensamiento vivo, el que nace y renace cada día, se constituye así en base firme para nuestras conductas informadas por la decisión. Y ésta también cambia, también se ajusta (o intentamos que se ajuste) a aquello que planteamos rigurosa y creativamente y que queremos alcanzar. Se trata, como vemos, de decidir como resultado de nuestra manera de entender el mundo y de aceptar, por otro lado, que nuestras decisiones, confrontadas con la realidad, nos abren a la posibilidad de reinterpretar el mundo.

Es evidente que el desarrollo de ciertas aptitudes en nuestros alumnos y alumnas favorecerá la toma de decisiones responsables. Porque el tipo de conocimiento necesario para actuar ante los problemas en el mundo actual, sobrecargado de información, ya no puede ser una acumulación interminable de hechos, ni fundarse solamente en una evidencia científica. Lo que se necesita

es un enfoque más funcional, dirigido a identificar y considerar los varios cursos de acción posibles, teniendo en cuenta diferentes criterios (ALBALÁ, 1992).

Veamos a continuación cuáles pueden ser algunas de estas *aptitudes*, según las orientaciones de ALBALÁ (1992), comentándolas brevemente:

- *Escudriñar la realidad*, procurando estudiar los problemas y sus alternativas por uno mismo y no por las imágenes que otros nos facilitan.
- *Permanecer abiertos* a diferentes interpretaciones, más allá de las que nos llegan a través de las instituciones o los medios de comunicación.
- *Evitar las generalizaciones excesivas*, reconociendo que las metas y los valores de la gente varían enormemente según los individuos, países y regiones.
- *Matizar las descripciones*, evitando la utilización de las categorías bueno/malo, limpio/sucio, explotado/explotador, a favor de la Naturaliza/a favor de la civilización, etc. La complejidad del ambiente exige una interpretación de la información en términos más matizados, que ponga en evidencia las zonas intermedias que existen entre los extremos, más que los polos opuestos.
- *Sopesar diferentes puntos de vista*, reconociendo que nuestra información es siempre limitada y que las interpretaciones que hacemos de los problemas vienen influenciadas por nuestros propios marcos de referencia, por lo que pueden o no pueden coincidir con las de los demás o ajustarse fielmente a los hechos.
- *Fechar los acontecimientos*, lo cual nos permitirá identificar los cambios en la información a lo largo del tiempo, algo crucial para toda interpretación.
- *Pensar políticamente*, comprendiendo que no existe «la» respuesta a cada problema ambiental sino más bien la necesidad de alcanzar soluciones a través de negociaciones y transacciones libres y justas entre las partes afectadas.
- *Verificar los contextos*, interpretando la información que recibimos vinculada a sus fuentes geográficas, culturales, etc.
- *Buscar interconexiones* entre diferentes enfoques (culturales, sociales, económicos, ambientales) para la interpretación de los problemas.
- *Sopesar el corto y largo plazo*, según las características del contexto (necesidad de soluciones de corto plazo ante situaciones carenciales, combinadas con la visión de largo plazo). No se puede construir el futuro sobre las ruinas del presente.

— *Priorizar la acción cooperativa*, lo cual exige el desarrollo de competencias que favorezcan la organización de grupos y la participación ciudadana entre nuestros alumnos y alumnas.

Pero a una toma de decisiones responsable no se llega de cualquier manera. Esta supone un paso que conduce desde un pensamiento éticamente orientado y científicamente riguroso a la acción que es coherente con él. Aunque las grandes orientaciones sobre el uso de los recursos tienden a ser sustraídas del dominio de los ciudadanos, o tal vez precisamente por ello, la educación ambiental tiene planteado un doble reto en este sentido.

Se trata, en primer lugar, de ejercitar a las personas y los grupos a tomar decisiones directas sobre la forma en que utilizan los recursos: agua, aire, suelo, energía, alimentos, etc. Pero, en segundo lugar, y no por ello menos importante, el reto consiste en estimular en las personas su capacidad de control e influencia sobre las decisiones que adoptan aquellos que gestionan los recursos (políticos y técnicos).

Si tuviéramos que sugerir algunas *pautas* para la orientación de los procesos educativos sobre toma de decisiones, éstas serían las siguientes:

- Las decisiones deben ser siempre *informadas*, es decir, deben producirse con el conocimiento lo más amplio posible de los factores y condiciones que concurren en la cuestión sobre la que se va a decidir.
- Las decisiones ambientales han de moverse *orientadas por* los principios de equilibrio ecológico y equidad.
- El proceso de elaboración de las decisiones plantea la necesidad de una referencia constante a los *límites y constreñimientos* del sistema sobre el que vamos a actuar.
- Del mismo modo, han de ser considerados los límites y constreñimientos *de la biosfera*, como sistema global, en relación con nuestros posibles impactos.
- Es pertinente preguntarse, para evaluar nuestras decisiones, si éstas serían *generalizables* al conjunto del planeta.
- Interesa considerar si la decisión es *abierta*, en el sentido de que crea nuevas oportunidades para decisiones posteriores.
- Asimismo, conviene considerar en qué *trayectoria* del sistema se inscribe la decisión, para estimar si estamos reforzando líneas de actuación que deseamos realmente potenciar o bien aquellas otras que nos gustaría abandonar.
- Las decisiones son *personales*, de modo que, en conjuntos de gran

diversidad como los educativos, no tienen por qué darse necesariamente las mismas decisiones para todos.

- Cada individuo posee una historia personal y, en ella, sus decisiones son las unas *precondición* de las otras. No hay que pretender recorrer los pasos «dando saltos», más de prisa de lo que la persona puede hacerlo.
- Cada individuo y cada grupo están legítimamente en uno de esos pasos del proceso. Desde esta consideración, lo importante es el *sentido* en que se inscriben las decisiones, de modo que no conviene compararlas ni individual ni colectivamente, sino respetarlas.
- Decidir con criterios ambientales no significa necesariamente convertirse en un héroe, adoptando posturas extremas que signifiquen compromisos de muy difícil cumplimiento. Aunque es muy estimable que algunas personas lo hagan así, a la mayoría de los seres humanos lo único que puede pedírsele es que vayan cambiando *pausadamente* sus costumbres, prácticas de consumo, etc.
- Es más eficaz un cambio lento pero *sostenido* que un cambio brusco que se pierde posteriormente. Lo importante es que las decisiones, aunque pequeñas, se vayan consolidando a través de hábitos, conductas que nos demuestren que no es tan difícil cambiar.
- Decidir cambiar es algo que no debe hacerse sólo por temor, sino por el deseo de mejorar la propia vida y mejorar el entorno. En este sentido, es importante que las personas lleguen a las decisiones habiendo considerado no sólo lo que «*pierden*» en el cambio, sino también lo que «*ganan*».
- Las decisiones han de ser *oportunas* para el sistema, lo cual no quiere decir que siempre tengan que reforzar las trayectorias que éste ha emprendido; también cabe que tiendan a cambiarlas, pero siempre guiadas por criterios de oportunidad que indiquen en qué medida el sistema podrá absorber adecuadamente las innovaciones.
- Los cambios tienen que ser *deseados y gratificantes*, aunque supongan renuncias. Toda renuncia a algo debe llevar aparejada la consideración de los aspectos positivos que conlleva, haciendo visibles consideraciones que hasta entonces podían permanecer ocultas.
- En definitiva, las decisiones que tomemos tienen que hacernos algo *más felices*, aunque pudiera parecer que esta idea chocase con la de imponernos restricciones. Una restricción en el uso de recursos, por ejemplo, cuando está rigurosamente informada y es equitativamente considerada, puede reforzar nuestra conciencia cooperativa y proporcionarnos un elevado bienestar.

#### IV.10. Las formas de representación: mapas conceptuales y laberintos de relaciones. La V de Gowin

Las «formas de representación» son los dispositivos usados por los individuos para hacer públicas las concepciones que tienen en privado. Son los vehículos a través de los cuales los conceptos que son visuales, cinestésicos, olfativos, gustativos y táctiles, adquieren la condición de públicos, condición que puede adoptar la forma de palabras, imágenes, música, matemáticas, danza, etc. (EISNER, 1987).

Como vemos, el amplio alcance de las formas de representación permite que, tanto profesorado como alumnado, puedan elegir aquellas que mejor se adecuen a los objetivos propuestos en cada caso. No obstante, creemos que, como docentes, sería necesario que tuviésemos en cuenta algunas *consideraciones* a la hora de optar por una forma u otra:

- En primer lugar, está el problema de las *posibilidades y límites* de quien las va a utilizar. No podemos planificar que alguien muy tímido hable en público o que una persona con incapacidad para la pintura se exprese pintando.
- Ello nos lleva a la segunda consideración, que se refiere a la necesidad de que, en un mismo proceso, confluyan *formas de representación diversas*, adaptadas a las capacidades y elecciones de sus participantes.
- Es también importante considerar la *accesibilidad* de los medios que se necesitan para las representaciones, pues no siempre tenemos el espacio, recursos y materiales que deseáramos.
- Están, por otro lado, las *expectativas* de los participantes en el proceso educativo. Es importante saber si ellos desean «proyectar» o «proyectarse»; si quieren compartir conceptos o sentimientos... En el primer caso tal vez se les podrá proponer un esquema; en el segundo, les será más útil una pintura o una canción...

A fin de iluminar la tarea docente en este campo, EISNER (1987) formula algunas advertencias que, por su interés, reproducimos:

- Siempre que se utiliza una forma de representación hay una omisión concomitante de las cualidades del mundo que la forma no puede «nombrar».
- No todo puede decirse a través de cualquier medio. La selección de una forma de representación es una selección de lo que puede usarse para transformar una experiencia privada en una pública.

- Las clases de redes que sabemos tejer determinan las clases de redes que lanzamos. Estas redes, a su vez, determinan las clases de peces que pescamos.
- La elección de una forma de representación es una elección de la manera en que el mundo puede concebirse, así como una elección de la manera en que se representará públicamente.
- Toda forma de representación es, por esencia, incompleta, y de ahí el deseo de conceptualizar y describir el mundo mediante varias formas.

Lo que resulta importante considerar es que, al utilizar formas diversas de representación en la tarea educativa, estamos posibilitando el conocimiento de las ideas previas de alumnos y alumnas y, a la vez, estamos dando ocasión a que personas que responden mal a los requerimientos del trabajo intelectual puedan expresar por otras vías distintas de las convencionales (pruebas de cálculo matemático, lengua, etc.) aquellas habilidades y destrezas que, de otro modo, tal vez quedarían ocultas.

Por otra parte, a través de las formas de representación podemos establecer el paso desde el aprendizaje, que es personal e idiosincrásico, al conocimiento público y compartido (NOVAK/GOWIN, 1988).

Por el interés que ofrecen para el trabajo sobre medio ambiente, nos ocupamos seguidamente de algunas de estas formas de representación:

##### a) *Los mapas conceptuales*

La construcción de mapas conceptuales es una técnica que tiene como fin explicitar los conceptos y proposiciones que se manejan en un proceso de aprendizaje, ayudando a los intervinientes a relacionarlos entre sí y con lo que ya saben.

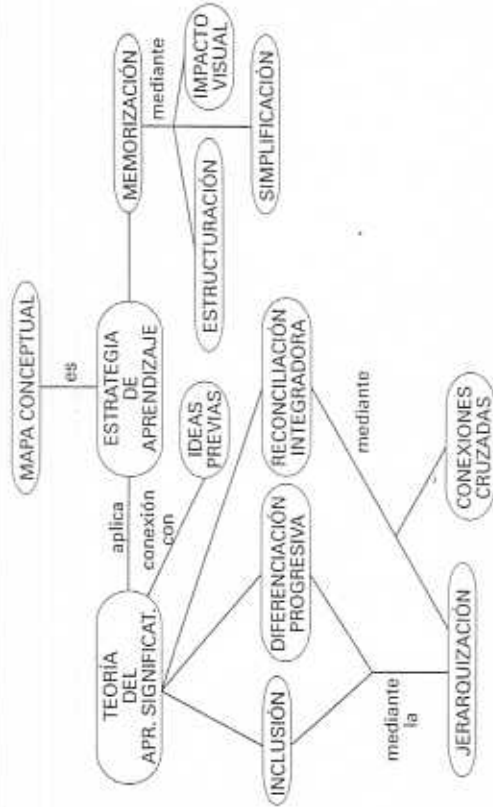
Su objeto es representar *relaciones significativas* entre conceptos en forma de proposiciones. Una «proposición» consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. En su forma más simple, un mapa conceptual constaría tan sólo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición. Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones (NOVAK/GOWIN, 1988).

El mapa conceptual contiene tres elementos fundamentales:

- *Conceptos*. Se entiende por tales las regularidades en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante algún término.  
La construcción de nuevos conocimientos comienza con la observación de acontecimientos o de objetos a través de los conceptos que ya

posemos. Por «acontecimiento», entendemos cualquier cosa que suceda o pueda provocarse; entendemos por «objeto» cualquier cosa que exista y se pueda observar (NOVAK/GOWIN, 1988).

- *Palabras-enlace.* Son las que se utilizan para unir los conceptos y relacionarlos.
- *Proposiciones.* Constan de dos o más conceptos unidos entre sí por «palabras enlace» para constituir una unidad semántica.



Fuente: ONTORIA, A., et al. (1991). *El mapa conceptual, una técnica para aprender.* Córdoba, UNED.

En cuanto a las características de los mapas conceptuales, podemos señalar las siguientes (ONTORIA et al., 1991):

- *Jerarquización.* En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de «inclusividad». Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Conviene tener presentes estas puntualizaciones:

En un mapa conceptual sólo aparece una vez el mismo concepto. En ocasiones, conviene terminar las líneas de enlace con una flecha para indicar el concepto derivado, cuando ambos están situados a la misma altura o en caso de relaciones cruzadas.

- *Selección.* Constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Es preferible realizar mapas con diversos niveles de generalidad; unos presentan la panorámica global de una materia y otros se centran en partes o subtemas más concretos.

- *Impacto visual.* Esta característica se apoya en la anterior. En palabras de NOVAK, «un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual». Se aconseja no dar por definitivo el primer mapa que hayamos trazado, sino tomarlo como borrador y repetirlo para mejorar su representación.

En cuanto a la *utilidad* del modo de operar con estas formas de representación, podemos señalar, al menos, cuatro aspectos fundamentales:

- *Comprensión del conocimiento existente.* Como un principio clave en educación es empezar teniendo en cuenta lo que el alumno ya conoce, investigar esto es un paso inicial muy importante en cualquier tarea educativa. Los mapas ayudan a los alumnos a comprender el conocimiento existente y les permiten relacionar los nuevos conceptos con aquellos que ya poseen (GONZÁLEZ, 1997).
- *Establecimiento de «jerarquías» de relaciones.* Por su estructura jerárquica, los mapas comienzan a construirse por conceptos amplios denominados «*inclusores*», a los que siguen conceptos más específicos y menos inclusivos. De este modo se pretende mostrar las relaciones jerárquicas entre algunos conceptos relevantes y otros subordinados a ellos.

Una estructura jerárquica hace posible, también, la subordinación de un mapa conceptual a otro que funcione para él como «*inclusivo*», lo que permite conectar diversos mapas entre sí.

- *Diferenciación progresiva.* Desde el punto de vista ausubeliano, el aprendizaje significativo es un proceso permanente en el cual la persona va reconstruyendo sus tramas de significados al tiempo que incorpora nuevos conceptos o proposiciones que los alteran.

En esta reconstrucción continua, los mapas conceptuales son un instrumento que nos permite apreciar los cambios, las reorganizaciones cognitivas y la diferenciación de conceptos que se operan en los sujetos durante el aprendizaje.

La diferenciación progresiva de los conceptos puede ser estimulada

si el profesor o profesora ponen en relación mapas conceptuales de diferentes etapas y/o temas. Ello permite a los estudiantes «cruzar» la información y puede dar lugar a la construcción de un nuevo mapa de mayor nivel, que se relacione a los anteriores.

— *Reconciliación integradora.* El aprendizaje significativo requiere ser consciente de las nuevas relaciones que existen entre los grupos de conceptos nuevos y antiguos. Además, las concepciones menos ajustadas deben ser descubiertas conscientemente y desplazadas por nuevas vínculos proposicionales.

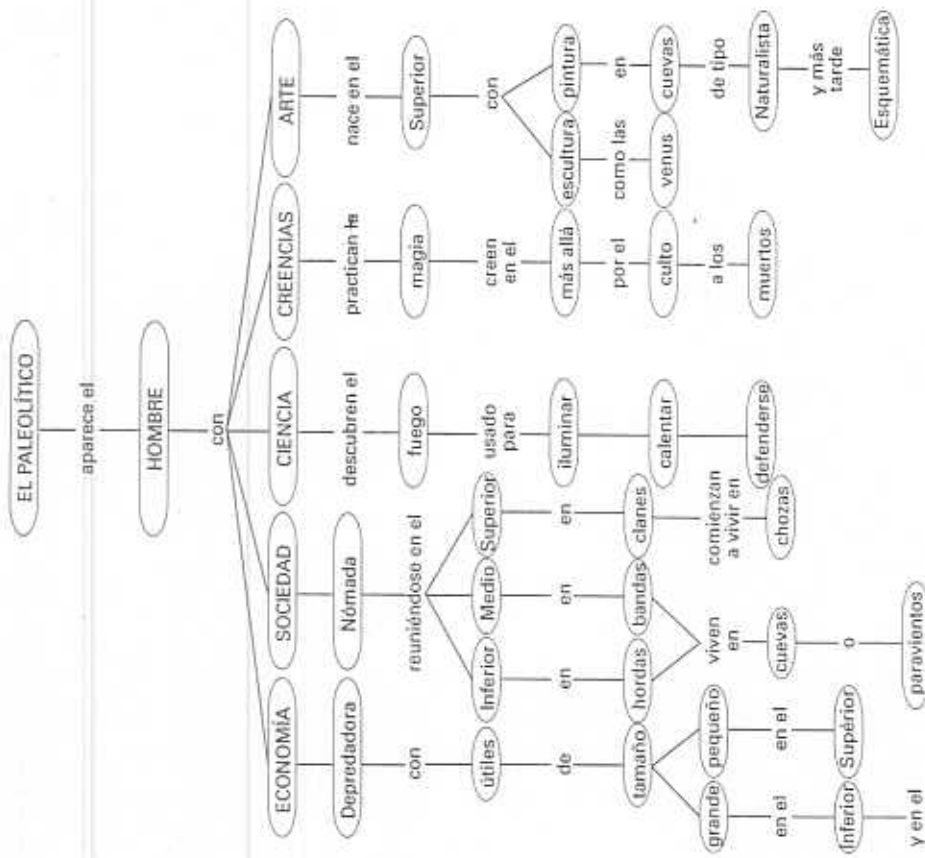
Los mapas conceptuales ponen de manifiesto las estructuras posicionales del individuo y pueden emplearse, por tanto, para verificar las relaciones erróneas o para mostrar cuáles son los conceptos relevantes que no están presentes. Los mapas conceptuales, cuando se emplean como instrumentos para acordar significados, pueden facilitar nuevas reconciliaciones integradoras que, a su vez, desembocan en una comprensión renovada y más completa (NOVAK/GOWIN, 1988).

Como vemos, la utilidad de los mapas conceptuales es muy amplia. Ellos permiten, por un lado, la *construcción colectiva de conocimiento*, un fenómeno que debería fomentarse en educación ambiental; por otro, habitúan a los alumnos y alumnas a *negociar significados*, estimulando la actividad reflexiva, la capacidad de compartir y el respeto por las ideas ajenas.

Pero, ¿en qué consiste la negociación de significados? Teniendo presente que nos referimos a «significados cognitivos», que no pueden ser transferidos de forma material, este ejercicio requiere la consecución de un compromiso o acuerdo sobre la inclusión o no de un concepto, a través de un proceso de diálogo e intercambio, en el que las personas deciden compartir un significado determinado.

El valor educativo que aporta el hecho de compartir significados es alto, porque pone en marcha la capacidad cooperativa de los participantes en el terreno de sus conocimientos y les obliga a implicarse de manera activa en su propio aprendizaje. En este sentido la negociación de significados es el proceso y compartirlos significa el final del mismo (ONTORIA *et al.*, 1991).

Desde esta perspectiva, es importante señalar que no existen mapas conceptuales únicos para la expresión de un tema, ya que cada individuo o grupo vuelva a ellos sus conceptos previos, su capacidad integradora, etc., dando lugar a formas de representación diversas, todas ellas válidas si cumplen las condiciones científicas y alcanzan los objetivos propuestos.



Fuente: ONTORIA, A., *et al.* (1991). *El mapa conceptual, una técnica para aprender.* Córdoba. UNED.

b) *Los laberintos de relaciones*

El trabajo con sistemas complejos nos ha llevado a algunos profesionales a considerar que la estructura jerárquica de los mapas conceptuales resulta un

tanto «estrecha» para dar cuenta de las múltiples redes de relaciones que configuran la organización de un sistema vivo.

Desde esta perspectiva, en un afán superador que no niega la validez de los mapas conceptuales sino que tiende a mejorarlos, la opción por los «laberintos de relaciones» se ha impuesto en algunas prácticas de educación ambiental.

Su diferencia fundamental respecto a los mapas conceptuales es que *no son jerárquicos*, sino que se estructuran *en forma de red*, de modo que en ella los conceptos no necesariamente derivan de otros más generales e inclusivos, sino que adquieren en sí mismos la categoría de *nodos articuladores* que contribuyen a la explicación y representación de un fenómeno.

Con ello se pretende simplificar lo menos posible la realidad, al incorporar a nuestras representaciones la mayor cantidad que podamos de los entrecruzamientos que se dan en el mundo de lo real. Los laberintos de relaciones pretenden mostrar, consecuentemente, no sólo relaciones jerárquicas, sino fenómenos de realimentación, sinergias, umbral, etc.

Se asientan sobre el establecimiento de relaciones de interdependencia, *interconexiones múltiples*. Su modelo no es lineal, sino circular. Tampoco pretenden mostrar tan sólo los conceptos o proposiciones que se construyen, sino también aquellos que se intuyen, incorporando las dudas, el papel de lo contingente, etc.

En ellos lo que se enfatiza son, sobre todo, las *relaciones complejas*, constituidas por el entrelazamiento de varias proposiciones, algunas de las cuales operan en diferentes niveles a la vez y permiten distintas ramificaciones.

Los alumnos y alumnas pueden hacer preguntas y plantear respuestas hacia adelante y hacia atrás, lo mismo «rescatando» la historia de lo que se estudia que «anticipando» soluciones posibles.

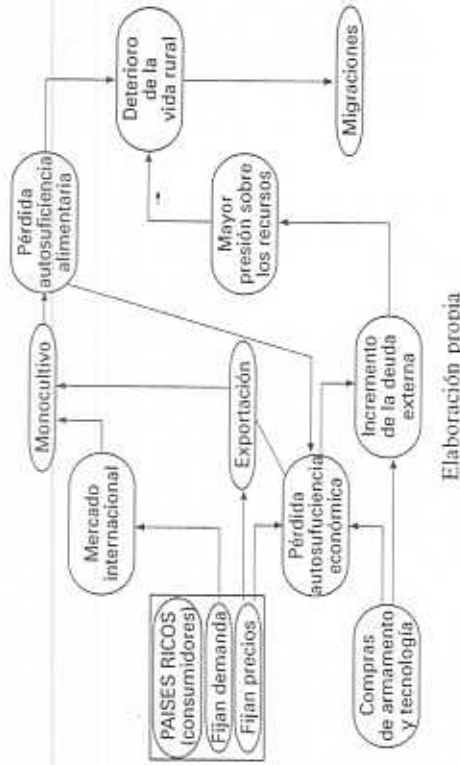
Las palabras pueden estar unidas por relaciones de semejanza o pueden «chocar». Lo importante es que todas ellas contribuyan a la comprensión compleja de los fenómenos que deseamos estudiar y representar.

En nuestra experiencia, los laberintos se rigen fundamentalmente por el principio de integración orden/desorden/organización, e intentan mostrar el amplio abanico de bifurcaciones, opciones y fluctuaciones que se manifiesta en el mundo de lo vivo.

Por el momento no son sino «un tanteo» que algunos profesionales venimos haciendo para auxiliarnos en nuestra tarea docente. Su desarrollo requiere de mayores investigaciones, pero la puerta que abren es, según creemos, muy interesante.

La utilidad de los laberintos es manifiesta desde los primeros niveles de la enseñanza, pero se va acrecentando en la medida en que el pensamiento de las

personas se complejiza. De modo que el uso de tales formas de representación llega a hacerse imprescindible en el trabajo de nivel universitario y, en general, en la educación ambiental de adultos, donde intentamos operar con visiones amplias y articuladas del entorno, construidas colectivamente con el máximo número de perspectivas, interconexiones, etc.



### c) La V heurística de Gowin

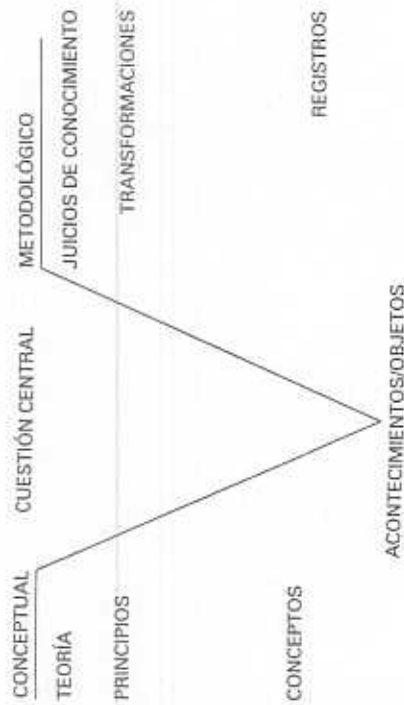
La UVE es el resultado de veinte años de búsqueda, por parte de D. Bob GOWIN, de un método para ayudar a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir ese conocimiento. La técnica requiere que los estudiantes reorganicen la información nueva empleando lo que ya conocen, lo cual es un proceso creativo e idiosincrásico (NOVAK/GOWIN, 1988).

La UVE se basa en la interrelación entre elementos conceptuales, teóricos y racionales (que se sitúan en su lado izquierdo) y elementos metodológicos, procedimentales (que ocupan el lado derecho). Plantea, por tanto, la necesidad y oportunidad de que las personas establezcan *vínculos entre pensamiento y acción* en la búsqueda del nuevo conocimiento.

Funciona con una cierta recursividad. Por un lado, las teorías y principios que situamos en su lado izquierdo nos sirven de guía para la creación de conocimiento; por otro, nuestros juicios de valor, afirmaciones sobre conoci-



mientos, interpretaciones, etc. plantean la posibilidad de modificar la teoría o la necesidad de incorporar nuevos principios, conceptos, etc. que no hubiesen sido incluidos previamente.



Fuente: GONZÁLEZ GARCÍA, F. (1997). *Diseño de instrumentos didácticos para educación ambiental*. Madrid, Fundación Universidad-Empresa.

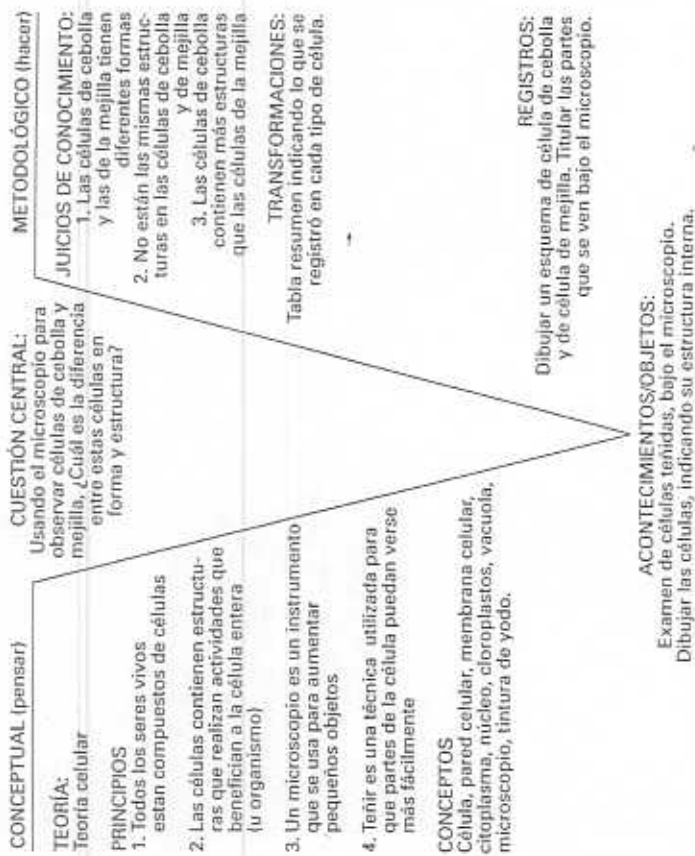
Tomando parte de los interesantes planteamientos de GONZÁLEZ (1997) conviene desarrollar y comentar algunas precisiones sobre este método:

En primer lugar, es preciso tomar en cuenta que el lado izquierdo de la UVE (el lado conceptual) se corresponde con el «pensar», y el lado derecho (el metodológico) se corresponde con el «hacer».

La parte interna de la UVE contiene una «cuestión central» que funciona como pregunta problematizadora, desencadenante del proceso. Una buena cuestión central surgirá del examen de los conceptos que alumnos y alumnas ya tienen; guiará la metodología (lado derecho de la UVE) y finalmente conducirá hasta el juicio de conocimiento.

El vértice de la UVE coincide con los acontecimientos u objetos. Se entiende por «acontecimiento» cualquier cosa que suceda o pueda provocarse. Un «objeto» es un ente que existe y se puede observar, y que permite que el acontecimiento suceda. Ambos están relacionados, en la medida en que los objetos están involucrados en un acontecimiento.

Comencemos ahora por la parte izquierda: los «conceptos» se refieren a regularidades en acontecimientos u objetos. El punto final a considerar



**CONCEPTUAL (pensar)**

**TEORÍA:**  
Teoría celular

**PRINCIPIOS**

1. Todos los seres vivos están compuestos de células
2. Las células contienen estructuras que realizan actividades que benefician a la célula entera (u organismo)
3. Un microscopio es un instrumento que se usa para aumentar pequeños objetos
4. Tener es una técnica utilizada para que partes de la célula puedan verse más fácilmente

**CONCEPTOS**

Célula, pared celular, membrana celular, citoplasma, núcleo, cloroplastos, vacuola, microscopio, tinción de yodo.

**CUESTIÓN CENTRAL:**  
Usando el microscopio para observar células de cebolla y mejilla, ¿Cuál es la diferencia entre estas células en forma y estructura?

**METODOLÓGICO (hacer)**

**JUICIOS DE CONOCIMIENTO:**

1. Las células de cebolla y las de la mejilla tienen diferentes formas
2. No están las mismas estructuras en las células de cebolla y de mejilla
3. Las células de cebolla contienen más estructuras que las células de la mejilla

**TRANSFORMACIONES:**  
Tabla resumen indicando lo que se registró en cada tipo de célula.

**REGISTROS:**  
Dibujar un esquema de célula de cebolla y de célula de mejilla. Titular las partes que se ven bajo el microscopio.

**ACONTECIMIENTOS/OBJETOS:**

Examen de células tenidas, bajo el microscopio.  
Dibujar las células, indicando su estructura interna.

Fuente: GONZÁLEZ GARCÍA, F. (1997). *Diseño de instrumentos didácticos para educación ambiental*. Madrid, Fundación Universidad-Empresa.

acera de los conceptos es cómo se indican. El lenguaje suministra señales y símbolos para designar los conceptos (por ejemplo su nombre).

Los «principios» se colocan encima de los conceptos, en el lado izquierdo de la UVE. Ellos son las reglas conceptuales que guían la investigación. Ellos establecen las relaciones entre conceptos que formarán parte de las teorías.

Seguidamente aparecen éstas. Las «teorías» son declaraciones, desarrolladas por las personas, que intentan explicar y predecir fenómenos a través de interacciones entre principios y conceptos.

- Veamos ahora el lado derecho de la UVE. Partiendo del vértice (acontecimientos/objetos), el primer escalón que recorremos es el de los «registros». Para desarrollar un registro debemos considerar nuestras percepciones