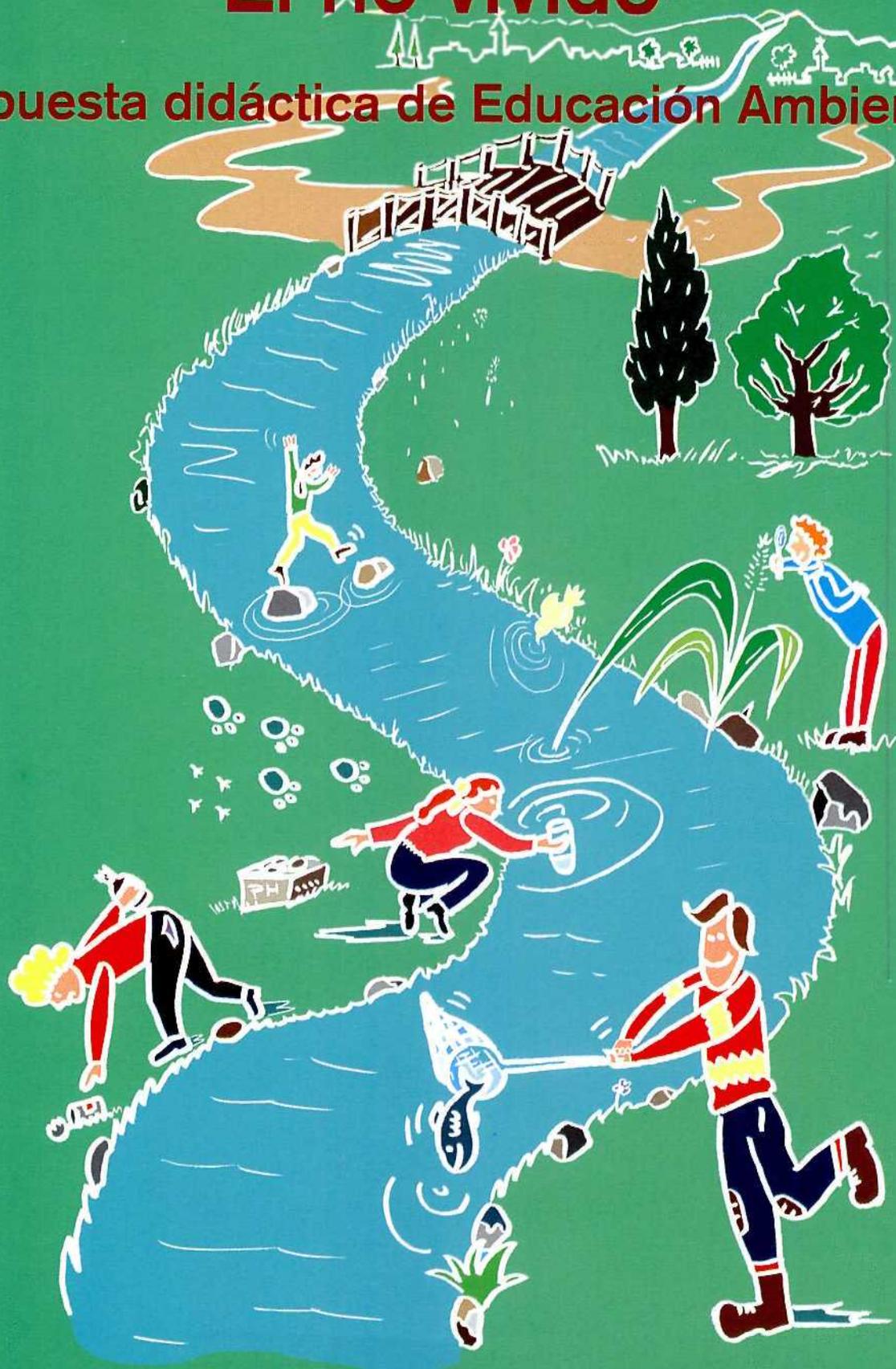




# El río vivido

Propuesta didáctica de Educación Ambiental



M  
A  
T  
E  
R  
I  
A  
L  
E  
S  
  
D  
E  
  
A  
P  
O  
Y  
O

*Secundaria Obligatoria*



Ministerio de Educación y Ciencia

Premio Nacional  
Educación y  
Sociedad  
1993



MATERIALES DE APOYO



## El río vivido

Propuesta didáctica de Educación Ambiental

Autor:

Carmelo Marcén Alvero

*Secundaria Obligatoria*



Ministerio de Educación y Ciencia

Premio Nacional  
Educación y  
Sociedad  
1993

*Coordinación de la edición:*  
**CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR**  
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

*Este trabajo fue presentado en la modalidad «materiales didácticos no editados» a la Convocatoria de Premios Educación y Sociedad de 1993, cuyo objetivo es fomentar la elaboración de materiales para el desarrollo curricular que ilustren cómo abordar los temas transversales en la planificación e intervención educativa.*



**Ministerio de Educación y Ciencia**

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Renovación Pedagógica

Centro de Desarrollo Curricular

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N. I. P. O.: 176-96-041-8

I. S. B. N.: 84-369-2810-5

Depósito legal: M-4538-1996

Imprime: JACARYAN, S. A.

Avda. Pedro Díez, 3

28019 MADRID

# Índice

	<i>Páginas</i>
INTRODUCCIÓN .....	5
Justificación de la propuesta .....	7
Criterios para la selección de los contenidos .....	10
Características de las actividades .....	11
Sugerencias para el trabajo de aula .....	12
OBJETIVOS Y CONTENIDOS .....	17
Objetivos .....	17
Contenidos curriculares .....	18
Ejes organizadores .....	20
Ideas-clave .....	21
Desarrollo conceptual del ecosistema fluvial .....	22
ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE .....	27
Actividades iniciales .....	27
Actividades de motivación .....	29
Actividades de detección de las ideas previas .....	30
Actividades de exploración de habilidades, procedimientos y destrezas .....	35
Los métodos interactivos como medio de precisar las observaciones .....	36
Actividades de desarrollo .....	38
1. La vegetación y el río: una relación muy estrecha .....	40
2. Los sedimentos del río como resultado de un largo proceso .....	45
3. El perfil de un río es cosa de muchos años y de variados factores .....	51

4. Descubre el río y su valle, relaciónate con ellos .....	55
5. El río une y separa, la historia lo delata .....	58
6. ¿Está el río contaminado? La especie humana descuida su propia salud .....	62
7. Caminando por las orillas del río se descubre quién ha estado allí. La salud del cauce ....	69
8. Observando los pequeños animales que viven en el agua se sacan conclusiones .....	74
9. ¿Influye el clima de la zona en el ecosistema? .....	77
10. La actividad que no habéis hecho y cómo han sido vuestras relaciones con este trabajo ...	83
ACTIVIDADES PARA LA EVALUACIÓN .....	87
Evaluación de la enseñanza .....	88
Evaluación del aprendizaje .....	91
BIBLIOGRAFÍA .....	101

## Introducción

---

El marco escolar es cada vez más receptivo a lo que sucede fuera de él. Va incorporando de forma progresiva temas de trabajo que parecían impensables no hace mucho tiempo. Así, las actividades relacionadas con la problemática social, y más en concreto con la ambiental, han recibido un fuerte impulso de un tiempo a esta parte en nuestras aulas. Pero además lo han hecho añadiendo matices diferentes a los de otros trabajos realizados hace unos años, los cuales se dedicaban a la enseñanza de hechos y datos que mostraban problemas ambientales.

Hoy parece que se busca que los contenidos de enseñanza y aprendizaje estén más relacionados con la vida cotidiana de los escolares, con su «ciencia de cada día», con aquellos asuntos que les afectan directamente. Para responder a esta nueva ilusión es necesario planificar las actividades de aprendizaje en el marco escolar con una secuencia programada. La que aquí presentamos tiene un carácter abierto, flexible, ya que no está acabada y es, en bastantes aspectos, *una hipótesis de trabajo*: un camino de aproximación a los nuevos supuestos que fundamentan el hecho educativo. Quiere ser *un proceso de búsqueda para el alumnado y el profesorado de Educación Secundaria Obligatoria*, lo mismo en el plano personal que en el estrictamente escolar. Un proceso dirigido a incorporar el conflicto a sus actitudes, a sus ideas con respecto a un entorno determinado y que desea, como fin último, contribuir a *la Educación ambiental de los individuos*; esto es, armonizar actitudes y comportamientos con conservación y mejora del entorno.

Una secuencia en la que los actores no son únicamente los escolares. La implicación de las profesoras y los profesores es fundamental. Han de reconocer lo que piensan y de qué manera abordan su tarea. Si esto sucede les permitirá, con seguridad, modificar su práctica educativa de cara a completar su desarrollo personal y profesional. Éstas son algunas de las señas de identidad que nos han guiado al elaborar este trabajo y que nos gustaría que reconociesen los colectivos de profesores y profesoras que lo utilicen.

El desarrollo de una propuesta didáctica sobre una temática de tratamiento tan frecuente en el marco escolar, como es el río, tiene algunas ventajas pero también inconvenientes. Ventajas porque disponemos de suficiente número de referencias y un material bibliográfico variado que nos pueden ser muy válidos a la hora de precisar el programa. Los mayores inconvenientes se deben a que los factores que inciden son muchos. Van añadiendo complejidad a medida que se profundiza, lo cual conlleva dificultades para acotar los contenidos de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, *las concepciones* (García, 1992) que del entorno, del ecosistema concreto, tengan el profesorado y los escolares implicados, moldea considerablemente el trabajo que se vaya a realizar. El auge de acciones educativas en el entorno no ha producido todos los cambios conceptuales y de conduc-

ta deseados. Dichas representaciones son el resultado de una historia profesional y de un tratamiento escolar determinado. Así, si se piensa en el entorno como *una adición de componentes*, los distintos elementos, quizá los fenómenos, serán los objetos de estudio. Si se cree que el entorno es *una fuente de recursos* se programarán actividades de exploración dirigidas a conocer qué recursos proporciona ese entorno. Por contra, si las concepciones que priman son *la belleza y la armonía* se hará más hincapié en el aspecto afectivo y en el matiz restaurador... Creemos más adecuada una visión del entorno -del ecosistema fluvial y su paisaje- que se acerque a contemplarlo como *un conjunto de relaciones que interactúan*, tal como algunos trabajos proponen (Grupo «Investigación en la Escuela», 1991). Por esto la propuesta que desarrollamos va dirigida a considerar, a entender y quizá a profundizar en las relaciones. Dicho objetivo no se alcanzará únicamente trabajando con uno u otro de los distintos bloques de actividades de esta propuesta sino que llegará como resultado de un largo camino que los escolares probablemente empezaron en otros cursos y que continuará durante todo el período educativo, ya que las ideas no se sustituyen o modifican fácilmente.

El entorno del que aquí hablamos tiene una acepción muy rica y compleja que no se circunscribe a pensar en aquello que nos rodea. Va desde la percepción inicial del ecosistema fluvial, del paisaje global que las relaciones configuran, hasta la consideración de algunos de los elementos que lo forman. Pero además, en el proceso que aquí queremos llevar a cabo, el entorno aparece como referente de las actividades de enseñanza y aprendizaje que proponemos para los escolares. Sin embargo, a la hora de programar las actuaciones nos van a surgir interrogantes: *¿Cómo programar éstas? ¿Con qué secuencia? ¿Qué papel se asignará a los distintos tipos de contenidos? ¿Cómo trabajar las actitudes y conductas del profesorado y de los escolares para con su entorno? ¿Cuál es la finalidad que perseguimos con el desarrollo de esta propuesta didáctica: el conocimiento del entorno, la comprensión de su problemática, la mejora de las disfunciones de ese entorno, el desarrollo o la modificación de determinadas actitudes, el tratamiento de algunos contenidos del currículo oficial...?* Plantearse estas cuestiones antes de comenzar contribuirá a precisar aspectos que ayudarán a enmarcar el proceso y permitirán llevar a cabo una evaluación más acertada. Básicamente se trata de percibir a partir de nuevas situaciones y supuestos diferentes.

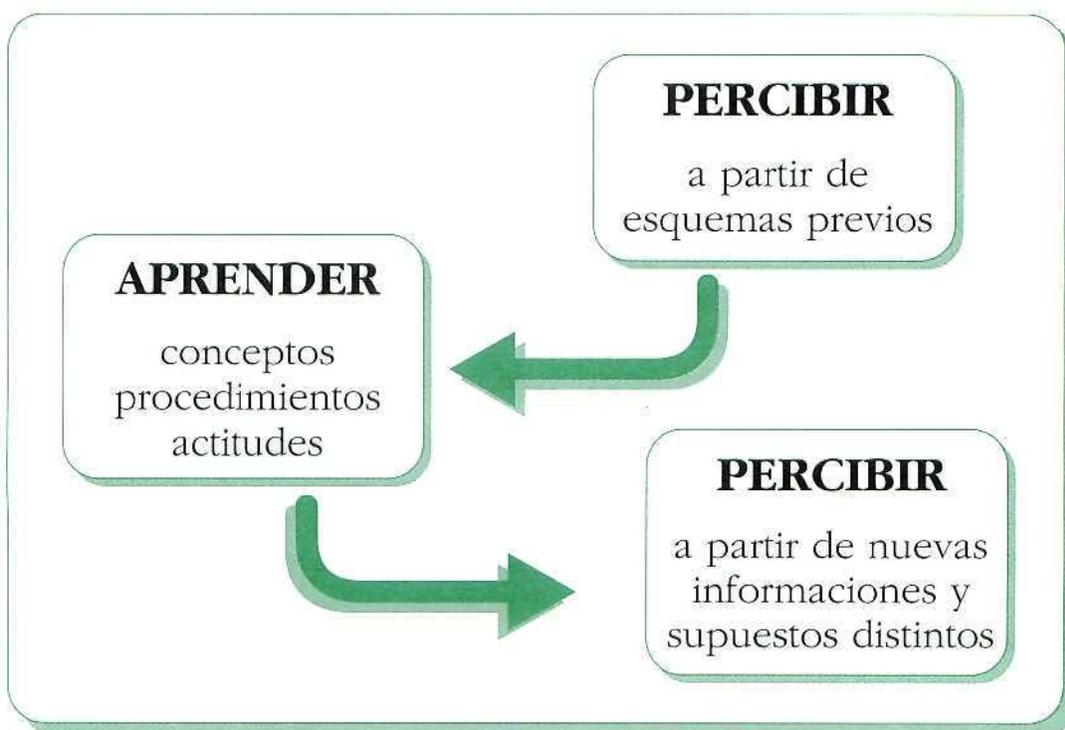


Fig. 1. Los pasos básicos de la Educación ambiental.

Hoy día ya disponemos de referencias metodológicas y conceptuales sobre qué hacer y cómo hacerlo. La UNESCO viene desplegando, van ya para 20 años, un gran esfuerzo en sus tareas hacia la formación ambiental de los individuos, de los escolares. Se han elaborado propuestas válidas y suficientemente fundamentadas, que han quedado reflejadas en las conclusiones de los Congresos de Tbilisi (1977) y Moscú (1987) que la UNESCO promovió. De otra parte, muchos enseñantes han incorporado desde hace tiempo esta temática en sus aulas y nos han aportado valiosas conclusiones de cara a la introducción de la Educación ambiental en el sistema educativo. Éstas han permitido superar esos planteamientos iniciales que tendrían a ser demasiado «espontaneístas». Han sido publicadas muchas aportaciones de colectivos que han trabajado en torno a estos ámbitos de interés. En bastantes de estos trabajos parece que existe cierto consenso acerca de los procedimientos más adecuados para incitar a los ciudadanos a la participación en las tareas de conocimiento y búsqueda de soluciones a la problemática ambiental. En general, es grato constatar una especie de ilusión colectiva por mejorar las condiciones ambientales.

El marco escolar se configura como un lugar idóneo para procurar esos conocimientos y actitudes, ya que a su función de enseñar une las posibilidades de aprendizaje y de modificación de actitudes del alumnado. Así se plantea en el currículo establecido por el Ministerio de Educación y Ciencia y por las distintas Comunidades Autónomas para las distintas etapas educativas. Éstos han sido receptivos a lo que pasa fuera del marco escolar y a las nuevas situaciones problemáticas que la sociedad debe resolver, y por ello van incorporándolas a los contenidos escolares. La articulación en unidades de aprendizaje con una secuencia programada permitirá concretar esas ideas en algo factible. Sin embargo no hemos de olvidar que la escuela está pasando por una situación compleja que requiere tacto y paciencia a la hora de proponer modificaciones sustanciales.

## Justificación de la propuesta

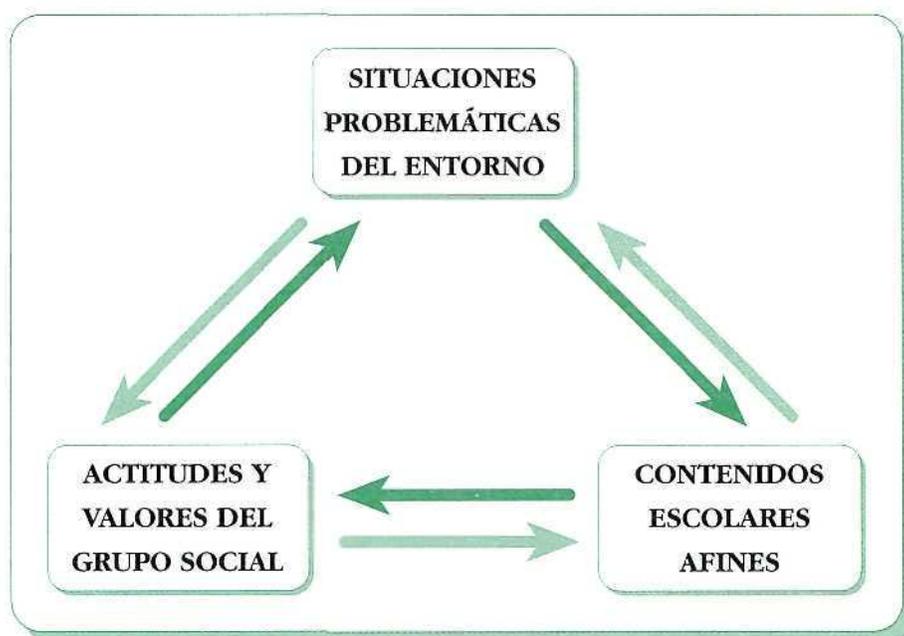
Hemos agrupado los distintos bloques de actividades, cada uno de los cuales podría dar lugar a una Unidad de trabajo, en un conjunto que configura esta propuesta didáctica. En ella se recogen una serie de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) que se trabajan alrededor de uno de los núcleos básicos que estructuran una parte importante de la programación escolar, lo mismo en las nuevas enseñanzas obligatorias que en las pasadas. Nos referimos al **ecosistema fluvial, el río y su dinámica**. Se plantea una secuencia de actividades en la que, para la organización de los contenidos -el eje-, se han tenido en cuenta temas que conectan con aspectos de la vida cotidiana; aquéllos que ponen de manifiesto la relación entre ciencia-sociedad-territorio y persiguen la Educación ambiental de los individuos a partir del planteamiento y delimitación de situaciones problemáticas de tipo ambiental. Las distintas actividades de la secuencia van dirigidas a la elaboración de conclusiones y a la definición de líneas de actuación en relación con esas problemáticas (García y García, 1992). Una de nuestras finalidades es conocer cómo ese aprendizaje escolar deseable para los alumnos y alumnas contribuye a su desarrollo personal, y si influye en ciertas creencias y actuaciones profesionales del profesorado. La opción que presentamos ha nacido de un trabajo realizado con el alumnado y de unas reflexiones facilitadas por sus profesores y profesoras. Incluye también nuevas propuestas y reformulaciones que será preciso validar en el aula, por lo que no puede ser tomada como algo con carácter definitivo.

En el estudio del río y su entorno se tienen en cuenta unos conceptos organizadores que permiten establecer la secuencia en toda su amplitud (véase *Figura 2*). Nos estamos refiriendo a la *unidad* de conjunto y a la vez a la *diversidad* de elementos; a las *relaciones* que lo configuran y lo convierten en un *sistema* complejo que genera nuevas relaciones, y también al papel asignado a los *cambios* en el espacio y a lo largo del tiempo como generadores de ese sistema y, a su vez, como resultado de esas relaciones.



Será necesario considerar las concepciones de los estudiantes acerca de las bipolaridades unidad/diversidad; de las relaciones y los cambios como generadores del ecosistema; así como del ecosistema como generador de relaciones y cambios. Bien es cierto que, planteados en estos términos, resultarían complicados para los escolares, no entenderían su significado. Por tanto, será preciso traducirlos a su lenguaje y, mediante el empleo de ejemplos cercanos y concretos (ver las relaciones que introducen cada uno de los bloques de actividades), conocer qué entienden y cómo conectan los conocimientos cotidianos con los científicos. Hay que intentar que ellos y ellas sean los protagonistas de su aprendizaje, cuya finalidad última es formar ciudadanos responsables. Por su parte, el papel del profesorado adquiere relevancia en la medida que interacciona con los grupos y se cuestiona también sus ideas.

Los factores que configuran el ecosistema fluvial actúan como suministradores de información, fundamentan conceptos y fomentan hábitos cotidianos en la vida de muchas personas; provocan y organizan sus conocimientos empíricos. En su relevancia para la vida cotidiana, en su tratamiento como aprendizajes escolares y en los componentes científicos y para el desarrollo moral que a estos contenidos se les asigna está su virtualidad para el alumnado. Los hechos en torno a ellos ejercen una influencia permanente en su vida. Pero esos estímulos externos que están recibiendo no tienen ningún significado en sí, solamente si poseen modelos preexistentes provocarán su atención. Es la forma adecuada de conseguir que sus aprendizajes sean significativos. Por estos motivos hemos elegido el río como núcleo temático (véase *Figura 3*), porque permite incorporar nuevos conocimientos a la estructura conceptual que ya poseen los estudiantes. De ahí que iniciemos la propuesta didáctica con unas actividades de exploración-motivación que buscan, además de ayudarnos a conocer lo que piensan, provocarles un interés creciente de cara a resolver una situación problemática que como inicio se les plantea.



**Fig. 3. Núcleos de referencia para la selección de los contenidos.**

Además, siendo el río y su entorno un tema objeto de estudio a lo largo de la mayor parte de la educación obligatoria, parece ser que algunos de los contenidos ligados a él no son conocidos -los cambios y las relaciones preferentemente-, otros han sido olvidados -los hechos y los datos- y las actitudes y las conductas que los escolares han adquirido para con él son muy cuestionables.

En resumen, elegir el río y su entorno no ha sido una casualidad. Éstas son las razones que justifican dicha elección:

- Es el resultado de la conjunción de los factores ambientales y de las actuaciones del grupo social y reúne/resume la dialéctica histórica entre sociedad y territorio.
- Muchos de los conocimientos/actitudes que se propone enseñar/aprender forman parte del currículo.
- Recoge una parte importante de la problemática/ética ambiental, del comportamiento social.
- Permite un trabajo de investigación en el que aparecen implicadas cuestiones de Educación ambiental, Educación para la salud, Educación del consumidor, Educación para la convivencia, etc.
- Es un elemento referencial «tópico» en la vida de las personas.
- Puede proponerse la percepción, el estudio, la comprensión y la actuación en él a partir del planteamiento de situaciones problemáticas.
- Recoge cuestiones que afectan a varias áreas de conocimiento y puede favorecer un tratamiento interdisciplinar.
- Parece adecuado para alumnos y alumnas que comienzan a ser moralmente autónomos.

## Criterios para la selección de los contenidos

Esta propuesta se ha organizado en torno a bloques de actividades que reúnen cada uno un tipo concreto de relaciones: *agua-vegetación-suelos*, *suelos-devenir geológico-geodinámica externa*, *estructura del suelo-espacio-orografía*, *percepción sensorial-riqueza plástica-variedad del paisaje*, *devenir histórico-distribución y uso del espacio por los grupos sociales*, *río-usos-contaminación de la especie humana*, *espacio-condiciones ambientales-vida animal*, *clima-condiciones ambientales-vida*, y, cómo no, *las relaciones entre ellos y el conjunto de la actividad*. Estas relaciones son las que enmarcan e introducen cada uno de los diez bloques que proponemos. Son relaciones sencillas, fáciles de percibir, por eso una de las opciones que planteamos es agrupar los contenidos que afectan directamente a cada relación mediante el diseño de una secuencia de actividades. Ésta incluye actividades iniciales, de desarrollo y de evaluación. Aunque son en sí bloques diferentes, creemos que van mostrando el conjunto y no los elementos. La variedad de actividades que recogen permite su adaptación a la diversidad del alumnado, a su proceso de aprendizaje y a sus intereses.

La selección de los contenidos se ha hecho a partir de la consideración de aquellos *conceptos estructurantes* (Gagliardi, 1986) que configuran *la dinámica del ecosistema*: dinámica meteorológica, variedad de vegetación, contaminación, factores físicos del terreno, interacciones entre sociedad y territorio, etc. Unos y otros son concebidos como el proceso que genera, desarrolla o condiciona relaciones entre elementos o fenómenos heterogéneos. También se han elegido *procedimientos sencillos*, muy generales (la observación, la interpretación de la información, la formulación de hipótesis, el diseño y la realización de investigaciones, la comunicación...), que deben permitir a los escolares elaborar y contrastar hipótesis y formar su propia conciencia crítica. A esto último ayudarán, sin duda, las *actitudes y los valores*, así como ciertas *normas* implicadas en la tarea de respetar y conservar el entorno.

En este contexto, son *los cambios*, naturales o producidos por la intervención humana, la referencia válida a lo largo de todo el proceso. El tratamiento que nosotros hemos intentado darles es ligarlos a hechos episódicos y a elementos concretos. Se trabajan preferentemente los cambios apreciables en corto espacio de tiempo y ocurridos en lugares concretos, pues los que son demasiado lentos o rápidos escapan al interés del alumnado. De ahí que algunas de las conclusiones de las observaciones puedan resultar «equivocadas».

Las ideas que pretendemos desarrollar aparecen completadas en la introducción y en los comentarios que acompañan a los distintos bloques de actividades. Dichos comentarios incluyen orientaciones metodológicas y sugerencias de uso. Incorporan, además, nuevas propuestas para el tratamiento de otros contenidos. Unos pretenden atender al alumnado que tenga dificultades y otros añaden un grado de complejidad para alumnos y alumnas con especial interés o que han avanzado más en el proceso de aprendizaje.

## Características de las actividades

Las actividades que proponemos son diferentes según vayan dirigidas a conocer la situación inicial del profesorado y del alumnado (sus ideas previas, necesidades, expectativas, etc.), a adquirir nuevos conocimientos o a evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las primeras han de permitirnos la adecuación del proyecto inicial al nivel de desarrollo profesional del equipo de profesores y a las características de nuestros escolares, pero también a motivarlos. Deben hacer posible un proceso de investigación que permita conocer qué actitudes son comunes, qué procedimientos dominan y qué conceptos afloran con más facilidad. Ante todo, es necesario que los conocimientos se construyan a partir de las ideas previas, pero también de sus representaciones, del análisis de sus comportamientos y del sentido que ellos y ellas le dan a su aprendizaje. Este conjunto que figura en el apartado de *Actividades iniciales*, recoge diversas estrategias puestas ya en práctica con resultados muy diversos.

Las englobadas en el apartado que llamamos *Actividades de desarrollo*, están agrupadas en bloques. Cada uno va introducido por la relación que configura la idea directriz, con el fin de presentarlo al inicio a los alumnos para fijar su atención sobre la finalidad de la tarea propuesta. Incluir explicaciones y aspectos introductorios en cada una de ellas es tarea del profesorado. Incorporan unos textos remarcados en rectángulos que van dirigidos al alumnado y nuestra intención es procurar con su desarrollo una aproximación a la concepción del ecosistema como un todo, más que formar especialistas en ciertos aspectos. Han surgido como una necesidad para trabajar los contenidos seleccionados y no son un producto acabado. Son sugerencias para ser adaptadas, ampliadas y concretadas en función de los resultados de las exploraciones previas realizadas, de los objetivos programados por el profesorado, de los intereses de los alumnos y alumnas y de la diversidad cognitiva de éstos; de ahí que su formulación sea muy sencilla. Intentan proporcionar una ayuda pedagógica para atender a alumnos y alumnas con situaciones diversas de aprendizaje, así como para facilitar el trabajo del aula.

Unas veces proporcionan informaciones o datos, otras veces plantean actividades de exploración muy estructuradas, en ocasiones se promueve un descubrimiento autónomo, también hay actividades de expresión libre. Es posible que parezca que guían demasiado los procesos, incluso con un cierto matiz «inductivista». Lo hemos hecho así para ofrecer pautas a aquellos enseñantes que encuentran más dificultades a la hora de organizar una secuencia completa. Hemos de recordar que este material se presenta al profesorado como *una hipótesis de trabajo*. Hay actividades ya contrastadas y otras son nuevas, por eso en unos casos proponen y en otros comentan resultados. Serán los equipos docentes quienes ajusten los métodos y diversifiquen las estrategias; quienes adapten las actividades, las concreten, precisen los procedimientos que se vayan a emplear, proporcionen modelos explicativos a los estudiantes y eliminen aquellas que les parezcan superfluas. Para ello, podrán utilizarse apoyos bibliográficos, esquemas, ilustraciones que den un poco de colorido a esta propuesta. Hace falta ajustarla y presentarla de manera atractiva para cada grupo y momento.

La metodología que proponemos busca, a partir del planteamiento de una situación problemática, la construcción de conceptos, la adquisición de procedimientos, la modificación o el afianzamiento de com-

portamientos, actitudes y valores. Los contrastes individual y grupal entre la situación general inicial y los resultados finales ayudarán a comprobar si se han producido variaciones.

La mayor parte de las actividades están pensadas para ser trabajadas en equipo. Una tarea compartida como es la Educación ambiental exige ser abordada desde un planteamiento cooperativo, aunque hemos apreciado algunas dificultades en nuestros alumnos y alumnas para acometer de forma conjunta y coordinada ciertas tareas. El trabajo en grupo deberá contribuir a mejorar los procesos de desarrollo moral y de socialización, la adquisición de actitudes, así como permitir la realización de tareas y la utilización de procedimientos más complejos, pero necesarios para la comprensión del ecosistema ligado al río, de su entorno. A tal fin van dedicadas actividades tan variadas como los dilemas morales, las listas de control, la clarificación y análisis de valores, las dramatizaciones, los registros de observación, la realización de campañas, los trabajos en comisión o en gran grupo, los debates, etc.

Para que el trabajo en grupo sea eficaz, pueden utilizarse técnicas sociométricas y de observación que ayuden a la formación y al desarrollo de grupos ágiles. Si el trabajo en grupo resultase monótono, si no se apreciase un verdadero trabajo cooperativo o si surgen otras dificultades, habrán de diseñarse actividades que introduzcan posibilidades nuevas, incluso es aconsejable modificar los agrupamientos. Cuando se producen estas situaciones hemos de verificar si los escolares saben trabajar en grupo. En el supuesto de que no estén habituados, deberemos empezar por enseñarles.

Por otra parte, si se aprovecha esta propuesta didáctica en el desarrollo de algunos contenidos que formen parte de la programación de aula, puede realizarse la evaluación de los aprendizajes utilizando técnicas de observación del trabajo en grupo, también se puede recoger información complementaria de las actividades individuales (a.i.) que proponemos o bien de las sugerencias que se añaden a la evaluación.

En repetidas ocasiones hacemos referencia a la posibilidad de realizar salidas. Ya conocemos las dificultades que conllevan las actividades que tienen lugar fuera del centro. Por eso, cuando se planteen, deberán responder a la necesidad de trabajar adecuadamente algunos contenidos, buscando los contextos apropiados para ello. Apreciamos diferencias notables entre las salidas y las excursiones guiadas, pues éstas tienen por sí mismas otras finalidades. En todos los casos, exigen una cuidada preparación que va más allá de lo que podría ser su mera «logística» (Marcén, 1989).

## Sugerencias para el trabajo de aula

Esta propuesta didáctica concreta algunos aspectos que el **Diseño Curricular Base** ya planteaba hace unos años. Quiere ser, a su vez, un medio para trabajar de acuerdo con los principios metodológicos establecidos en distintas normativas que regulan el desarrollo curricular. En la medida en que dichas orientaciones sean asumidas, reinterpretadas y concretadas por los equipos de profesores y profesoras contribuirán a mejorar su práctica y serán un acicate para su desarrollo profesional. Atendiendo a estas cuestiones se han seleccionado los objetivos y contenidos de tal manera que hemos intentado incorporar *los intereses de los escolares y sus ideas sobre las relaciones del ecosistema ligado al río con la problemática ambiental que es el resultado de esas relaciones*. También se han compaginado *las sugerencias y prescripciones de los nuevos planteamientos curriculares con los intereses y las necesidades profesionales del profesorado*. Sabemos que su grado de complejidad es considerable, pero programado como un proceso de investigación permitirá al equipo de profesores consolidar y contrastar las ideas y teorías, de manera que les sean de mayor utilidad en trabajos posteriores.

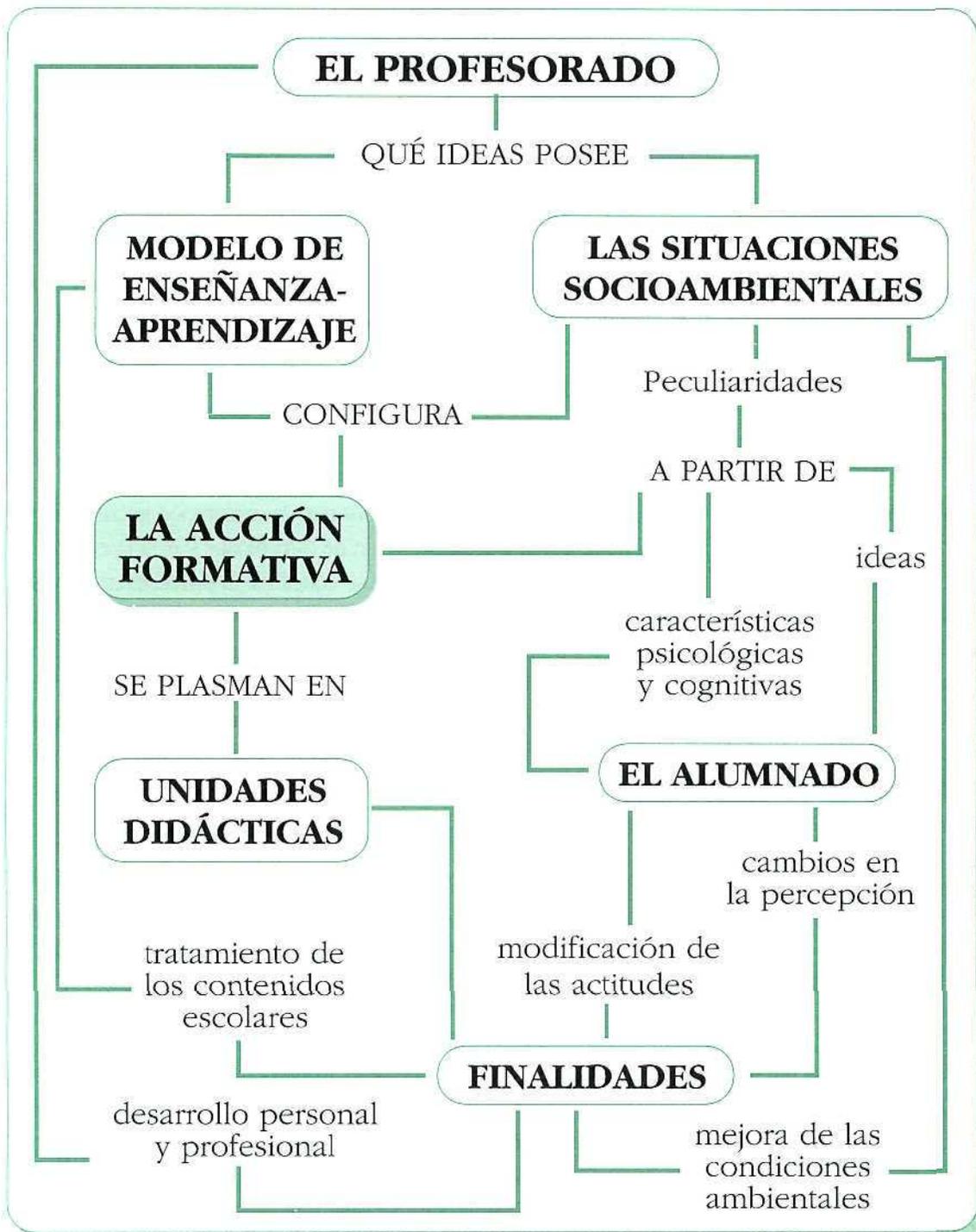


Fig. 4. Variables que inciden en la elaboración de una propuesta didáctica de Educación ambiental como tema transversal del currículo.

Pensamos que puede ser accesible a la mayor parte del alumnado, puesto que los conceptos que se trabajan no son excesivamente complejos, los procedimientos son atractivos y las actitudes y conductas son las básicas y más generalizables. Sin embargo, sabemos que los niveles de desarrollo de los escolares son diferentes y por este motivo habrá que comprobar a lo largo del proceso si resultan o no adecuados. Pretendemos conseguir que adquieran unos *contenidos comunes* básicos que faciliten la comprensión de las relaciones para que aprendan a interactuar con el medio de una forma respetuosa. También para que dominen procedimientos de búsqueda que cuestionen ciertas creencias y para favorecer que sus actitudes sean estables y duraderas. La adaptación al colectivo concreto permitirá introducir aquellos *contenidos*

*opcionales* que mejor se ajusten a cada grupo de alumnos de forma que se atienda a la diversidad en el marco de una escuela comprensiva.

Nuestra propuesta no tiene una duración prefijada. Dificilmente podrá desarrollarse en un curso en toda su amplitud, incluso es posible que fuese una equivocación. Los tiempos dedicados a ella serán diferentes si se trabajan uno o varios bloques, o si los escolares están o no habituados a los métodos de trabajo y a las técnicas que se les proponen. Habrá que dedicar más o menos sesiones si se contemplan todas las actividades y las sugerencias de cada bloque o si se hace una selección atendiendo a criterios como las peculiaridades del entorno, el trabajo sobre una situación problemática concreta o la integración de algunas actividades en la programación concreta de cada profesor. Tendrá extensión y profundidad diferentes si se trabaja durante un curso escolar o en varios, dándole un tratamiento «en espiral» a los diversos contenidos tras una selección previa de los más generales, concretos, simples, accesibles, cercanos, etc. En cualquiera de los casos, es preferible llevar a cabo actuaciones que se puedan acabar y evaluar antes que abordar proyectos demasiado ambiciosos.

Tampoco hay que olvidar que es necesario reservar unos tiempos para la exploración inicial de ideas y comportamientos, para los ejercicios de reflexión y autorregulación de cada bloque y para la evaluación final. De cualquier manera, todo dependerá de la profundidad que se quiera dar al planteamiento investigador y de los recursos y fuentes de información con que se cuente. De la misma forma, la disposición/motivación del alumnado, la organización de la clase y la pretensión de una intervención en el medio modularán el proceso. En unos u otros casos, como se tratan contenidos pertenecientes a varias áreas, habrá que articular mecanismos de colaboración. Reiteramos estas cuestiones porque la inadecuación entre las tareas que habíamos previsto y el tiempo que ha sido preciso dedicarle por los profesores que han llevado a cabo parcialmente en sus aulas este Proyecto, ha sido uno de los factores que han distorsionado su realización.

Esta propuesta didáctica podría formar parte de un programa global integrado por los siguientes bloques: *¿Qué es eso de la materia?*, *Energía y vida actual*, *Qué hay más allá de la Atmósfera*, *Fuerzas y movimientos*, *Vida y salud de los seres vivos*, *La población y el espacio urbano...* hasta conseguir la consolidación de un programa para toda la Educación Secundaria Obligatoria.

La propuesta que aquí se recoge está pensada para el *primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria*; las referencias que tenemos de investigaciones realizadas así lo aconsejan si atendemos a las capacidades que los alumnos de estas edades suelen haber desarrollado tanto desde el punto de vista cognitivo como respecto a sus niveles de desarrollo moral. Hemos elegido las relaciones (de uso, dependencia, recíprocas, etc.) como eje para ordenar los distintos contenidos, que tienen unos componentes de actitudes, valores y normas muy marcados, de cara a que se produzcan situaciones que permitan el crecimiento moral de unos alumnos y alumnas que comienzan a ser moralmente autónomos. Los contenidos seleccionados, y más algunos conceptos, pertenecen claramente al currículo de Ciencias de la Naturaleza, otros aparecen recogidos en el de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, y los hay con matices de ámbitos como la Ética, la Educación ambiental y otros Temas transversales.

En consecuencia, el trabajo de aula necesitará modificaciones organizativas y de programación que den cabida a una colaboración entre profesores de distintas áreas. Si ésta se produce, puede conducir con el tiempo a un trabajo interdisciplinar, a una propuesta que integre diversos ámbitos de desarrollo de los escolares/ciudadanos. Aunque a veces lo parezca, no es difícil armonizar intereses si la programación se hace dentro del contexto de un proyecto global que busque *la «ambientalización» del currículo*.

Hemos intentado que el material aquí presentado esté organizado de manera que cada núcleo de actividades complete el anterior y prepare el siguiente. Creemos que se aprecia un criterio de organización

general que contempla las relaciones y el carácter cíclico de todo el programa, tal como se puede comprobar en el desarrollo conceptual (véase *Figura 7*) y en el esquema que resume la propuesta (véase *Figura 8*). Quienes desarrollen esta propuesta nos confirmarán si estábamos equivocados o teníamos razón.

En síntesis nuestra secuencia busca, tras la motivación y la explicitación de las ideas previas de los escolares, recorrer un proceso. Éste parte de la *vegetación* porque es un «tópico» que genera la atención selectiva de los escolares y tiene un fuerte componente motivador. Recorre, a continuación, las *características físicas y naturales* que el devenir geológico ha ido determinando. Vuelve al acercamiento individual para revisar *la historia del río como fuente de atracción* introduciendo posteriormente una nueva variable: *la climatología*. Dedicamos también un espacio a *la vida animal ligada al río* como medio de completar esa visión general, que no «sumativa» del entorno. Acabamos cuestionando, no podría ser de otra forma, el proceso de cara a introducir las modificaciones necesarias en cursos futuros.

Incluimos las actividades de evaluación que, a priori, nos parecen más adecuadas. Apostamos por el trabajo en grupo y por ello elegimos unas determinadas, aunque hemos de reconocer que estamos tropezando con diversos inconvenientes para acometer/evaluar tareas colectivas. Requerimos la atención de los que deseen trabajar con estas unidades porque es de sumo interés evaluar el proceso de enseñanza, de cara al desarrollo profesional, y no sólo las adquisiciones conceptuales, los procedimientos o las modificaciones de comportamientos o actitudes inducidas en el alumnado.

Como final de esta introducción sólo nos queda reiterar que nuestra intención ha sido concretar una propuesta para contribuir la *Educación ambiental* de los ciudadanos. Entendida ésta no sólo como tema transversal, sino como *el elemento unificador de todo lo que tiene que ver con los elementos y factores estáticos y dinámicos del medio*, desde una perspectiva global que concibe el entorno como un ámbito de desarrollo, como un conjunto de relaciones que interactúan.



## Objetivos y Contenidos

---

### Objetivos

Pensar los objetivos que se persiguen con cualquier proyecto es una tarea necesaria. Nosotros hemos formulado unos objetivos generales para toda la secuencia, aunque cada bloque de actividades intenta el desarrollo de algunos. Pueden parecer excesivos, pero debemos recordar que es una propuesta bastante ambiciosa. Cada proyecto es diferente y, por tanto, se plantearán unos u otros según las condiciones en las que quede enmarcado. De hecho hay varios objetivos que se buscarán seguramente con el desarrollo de otras propuestas.

Nuestra intención es que, al finalizar este proyecto, los escolares hayan desarrollado, en cierta manera, las *capacidades* necesarias para:

- Comprender que la vida de las plantas requiere ciertas condiciones en suelos, humedad, luminosidad, climatología, etc. y cómo los condicionantes de humedad marcan el desarrollo vegetal en una zona determinada.
- Diseñar planes de investigación sobre algún aspecto del entorno del río que a ellos se planteen, o que les hayamos sugerido, de modo que les permitan comprobar hipótesis formuladas.
- Comprender que para que exista un río ha de haber, entre otras causas, un desnivel de las tierras que recorre y reconocer algunas de las características del transporte de agua fluvial.
- Elaborar informes sobre tareas realizadas, lugares visitados, etc.
- Realizar síntesis relativas a las características necesarias para la vida de las plantas y de las personas fundamentalmente.
- Manejar material bibliográfico u otras fuentes de consulta para la búsqueda de la información necesaria.
- Reconocer las causas por las que una parte considerable de los asentamientos humanos se han ido colocando junto a un río. Identificar algunas ventajas y dificultades que presenta el cauce de un río para las gentes de sus orillas.
- Reconocer las relaciones de interdependencia entre sociedad y territorio.
- Desarrollar el sentido de la observación y diseñar procedimientos que a partir de ésta y utilizando datos e indicadores les permitan la elaboración de conclusiones.

- Clasificar cosas, o elementos, establecer jerarquías sencillas y ordenar fenómenos.
- Comportarse de acuerdo con un cierto grado de sensibilidad con respecto a la contaminación del agua y los cauces, y reconocer la relación entre ésta y nuestras actuaciones individuales o colectivas.
- Adquirir sencillas nociones de impacto ambiental.
- Formular juicios de valor sobre las consecuencias de las actuaciones humanas con respecto a los ecosistemas ligados al río.
- Diseñar procedimientos de medición, búsqueda y comprobación de datos, impresiones personales, etc.
- Utilizar materiales, técnicas de investigación y manipulación e instrumentos idóneos para cada momento.
- Elaborar conclusiones y saber expresarse y comunicar a los demás por escrito u oralmente los resultados de su trabajo.
- Proponer actuaciones dirigidas a la recuperación de ciertas condiciones saludables del ecosistema.
- Valorar la importancia de la aportación individual a las tareas colectivas dirigidas a la mejora de ciertas condiciones ambientales.
- Apreciar el sentido del trabajo en grupo para acometer tareas que exigen variados esfuerzos. Respetar unas reglas de funcionamiento.

## Contenidos curriculares

Uno de los criterios básicos que hemos tenido en cuenta para organizar la estructura general de este trabajo ha sido la consideración de que esté dirigido al ámbito educativo. Por lo tanto, ha de utilizar como referencia las áreas curriculares y algunos bloques de contenidos establecidos para las mismas. Así, esta propuesta podríamos integrarla sin dificultad en el desarrollo de las siguientes áreas y contenidos:

CIENCIAS DE LA NATURALEZA	CIENCIAS SOCIALES, GEOGRAFÍA E HISTORIA
Diversidad y unidad de los seres vivos.	Medio ambiente y conocimiento geográfico.
Interacciones de los componentes abióticos y bióticos del medio natural.	
Los cambios en el medio natural. Los seres humanos, principales agentes de cambio.	La actividad humana y el espacio geográfico.
	La población y el espacio urbano.

A lo largo de esta propuesta hemos intentado desarrollar algunos de los aspectos recogidos en el currículo oficial de la Educación Secundaria Obligatoria. El acercamiento progresivo a la realidad, la comprensión de la dialéctica entre la sociedad y el territorio, el intento de hacer conscientes a las alumnas y a los alumnos de sus comportamientos, de sus actitudes y, por qué no decirlo, nuestro deseo de mejorar el estado del entorno son aspectos que pretendemos trabajar y que, de uno u otro modo, están presentes en el currículo de la ESO.

Por otra parte, hay que destacar la importancia dada a los llamados *Temas transversales*, que proponen enfoques de tratamiento dirigidos a superar los márgenes que marcan las disciplinas. El objeto de estudio que aquí nos ocupa puede constituir un núcleo para abordar desde esa perspectiva los contenidos mencionados.

Para ser más precisos, refiriéndonos al currículo oficial, hay que decir que los objetivos formulados, los contenidos seleccionados y las actividades de esta propuesta atañen de alguna forma a los siguientes elementos del currículo de las áreas de Ciencias de la Naturaleza y de Ciencias Sociales, Geografía e Historia.

CIENCIAS DE LA NATURALEZA	CIENCIAS SOCIALES, GEOGRAFÍA E HISTORIA
Los suelos: algunos factores físico-químicos de los suelos.	
Los climas: las situaciones meteorológicas locales y los conjuntos climáticos regionales. Factores naturales y antrópicos que influyen en temperaturas y precipitaciones.	
La vegetación: distintos tipos en función de factores diversos.	
Interacciones de los componentes bióticos y abióticos del medio natural.	
La contaminación de las aguas y de las orillas.	
Los cambios del medio natural y social. Los seres humanos, principales agentes del cambio.	
	Los paisajes geográficos como resultado de la interacción entre los seres humanos y el medio.
	Sociedad y territorio.

Parece obligado que estos contenidos no sean contemplados de forma aislada, si se desea contribuir a la percepción global del río y su entorno. El sistema al que el río da lugar genera múltiples cambios. Cambios que son producto de las interacciones y, a su vez, configuran el ecosistema. Así lo intentamos representar en la *Figura 5* de la página siguiente.

Aunque pertenecientes a áreas diferentes, los contenidos seleccionados forman un conjunto unitario de acciones y relaciones y no pueden estudiarse separados. En los planteamientos curriculares, tienen sus núcleos de referencia en «Las interacciones de los componentes bióticos y abióticos» si pensamos en Ciencias de la Naturaleza o en «La sociedad y el territorio», si lo contemplamos desde el ángulo de las Ciencias Sociales. Las interacciones que se originan configuran todo el desarrollo de esta propuesta. Es, por tanto, su carácter dinámico y las relaciones lo que les confiere su relevancia. Sin embargo, esta colaboración entre áreas es por ahora diferente en cada centro. Aunque sería deseable plantearse una opción de futuro de cara a una estrecha colaboración que permitiese un tratamiento auténticamente interdisciplinar.



Fig. 5. Relaciones entre contenidos del currículo oficial de las áreas de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales, Geografía e Historia.

## Ejes organizadores

Definir un objeto de estudio siempre plantea dificultades. Las interpretaciones personales y las finalidades proyectadas ayudan a darle la forma deseada. El que nosotros estamos presentando respondería al esquema siguiente:



Fig. 6. Los diversos factores que configuraron nuestro objeto de estudio.

Este planteamiento inicial quedó concretado en una serie de ideas-clave que van a desempeñar el papel de elementos de referencia a lo largo de todo el proceso y que se recogen en las propuestas que más adelante desarrollamos.

## ■ IDEAS-CLAVE

Si tuviésemos que resumir en unas pocas ideas aquello que va a ser nuestro eje a lo largo de esta propuesta didáctica, que podrían servir de acuerdo para el profesorado implicado y que sería deseable

que nuestros escolares incorporasen a su desarrollo cognitivo y moral al final del proceso, nos quedaríamos con éstas:

- El desarrollo de las especies vegetales obedece a la forma en que éstas se adaptan a unas características ambientales (climatología, suelo) y soportan la acción controladora de la especie humana.
- Las actividades en el río, la valoración y la utilización que de él y de su entorno se ha hecho han sufrido variaciones a lo largo de los años.
- La configuración actual del paisaje de la ribera es el resultado de variaciones climáticas y morfológicas que han ido condicionando las formas de vida. La acción creativa de los fenómenos naturales ha dejado rasgos identificables y otros difícilmente perceptibles.
- La dinámica que genera el entorno del río recoge múltiples relaciones que están sometidas a procesos de equilibrio-desequilibrio. Todas ellas configuran un sistema complejo.
- Pueden darse marcadas diferencias entre espacios limítrofes a un cauce y otras zonas separadas de él a donde no llegan sus influencias.
- Los cauces de agua han servido como vía de comunicación para configurar una distribución del espacio durante un largo proceso histórico.
- El agua ha sido considerada siempre como fuente de riqueza. De la utilización racional que se haga de ella depende la posibilidad de desarrollo de una comunidad.
- Los cauces de agua han sido utilizados históricamente como evacuorios de productos de desecho. La magnitud de los que hoy añadimos a los ríos o a sus orillas afecta en profundidad a sus condiciones, a nuestra salud y exige un cambio de actitudes.
- El conjunto global que forma el entorno de un cauce de agua está formado por variados elementos. Su observación nos permite comprender algunas de sus características, pero hay otras muchas que se nos escapan.
- La lectura de un plano representativo ayuda a comprender la distribución del espacio y permite deducir si ha habido criterios de ordenación.
- Una acción coordinada entre todos permite aminorar en parte las modificaciones introducidas y así recuperar algunos cauces para usos múltiples.

## ■ DESARROLLO CONCEPTUAL DEL ECOSISTEMA FLUVIAL

Ya hemos apuntado en más de una ocasión las particularidades de este material. La consideración relativa de cada uno de los contenidos no exime del hecho de que haya que darles una secuencia. Aunque nuestra propuesta tiene unos claros componentes de actitudes y procedimientos, hemos optado por presentarla bajo la forma de un desarrollo conceptual. No lo consideramos un contrasentido. Lo hemos hecho así porque nos ha parecido más sencillo y estamos, alumnado y profesorado, más habituados a trabajar de esta manera.

El río y su entorno es considerado como un *SISTEMA* (el ecosistema fluvial) que es *uno, complejo*, que está configurado por las *relaciones (interacciones)* de *diversos elementos o fenómenos*. Si hacemos una lectura de la *Figura 8* de izquierda a derecha es fácil apreciar cómo resalta la diferencia, la relevan-

cia, de tres metaconceptos fundamentales para entender la dinámica del ecosistema fluvial. Se trata de los *cambios*, la *diversidad* y las *relaciones*. En estas categorías encaja perfectamente una parte considerable de los conceptos que trabajamos aquí. Si la lectura es de arriba a abajo, partiría de la consideración de las cuatro ideas básicas que estructuran el trabajo: *Unidad*, *diversidad*, *interacciones* y *complejidad*. Los rectángulos enmarcan lo que habíamos definido como bloques de actividades, aunque utilicemos una formulación resumida. Los encuadrados en las elipses serían los conceptos generales, los básicos. Aparecen más próximos aquellos conceptos que se trabajan en el mismo bloque.

Pero el desarrollo conceptual contempla los vínculos que entre unos y otros existen. Quiere ilustrar un recorrido cíclico que, analizando los cambios y la diversidad en la vegetación, encuentre en los suelos y en la climatología unos factores condicionantes. Queremos que se vea el perfil del río como resultado de unos cambios y destinatario de diversas relaciones. Esperamos que se aprecie cómo la relación entre sociedad y territorio incide cada día más en ese entorno concreto modificando sus condiciones iniciales. Nos proponemos que se valore, como final, la importancia de las *condiciones climáticas* para los otros núcleos.

Aparecen muy marcadas algunas singularidades que ayudan a precisar la intención que nos ha movido. Así, la *relación entre sociedad y territorio y los cambios* que ésta genera en los usos, en la misma sociedad y en el territorio. También las *alteraciones* (contaminación, modificación de la estructura, etc.) debidas a *la utilización del entorno como recurso* ejercen de nexo organizador. Los escolares nos dirán, con su trabajo y con sus aportaciones, en qué medida debemos modificarlo, qué hay que trabajar previamente, qué hace falta reformular...

En el esquema resumido «El Ecosistema Fluvial» (*Figura 7*) y en el «Desarrollo conceptual del ecosistema fluvial» (*Figura 8*) se pueden apreciar el resto de los núcleos conceptuales generales que se proponen en los distintos bloques. Cuando se trabaje cada uno de ellos habrá que volver a consultarlo con el fin de centrarlo y conocer los conceptos de otros bloques con los que se relaciona. Los números del mapa sirven para identificar los bloques en los que se trabajan esos núcleos conceptuales. Puede servir, igualmente, para presentar a los escolares una visión global del proyecto de trabajo.



Fig.7. Esquema Resumido de «El ecosistema fluvial».

# EL ECOSISTEMA FLUVIAL

UNIDAD

DIVERSIDAD

INTERACCIONES

COMPLEJIDAD

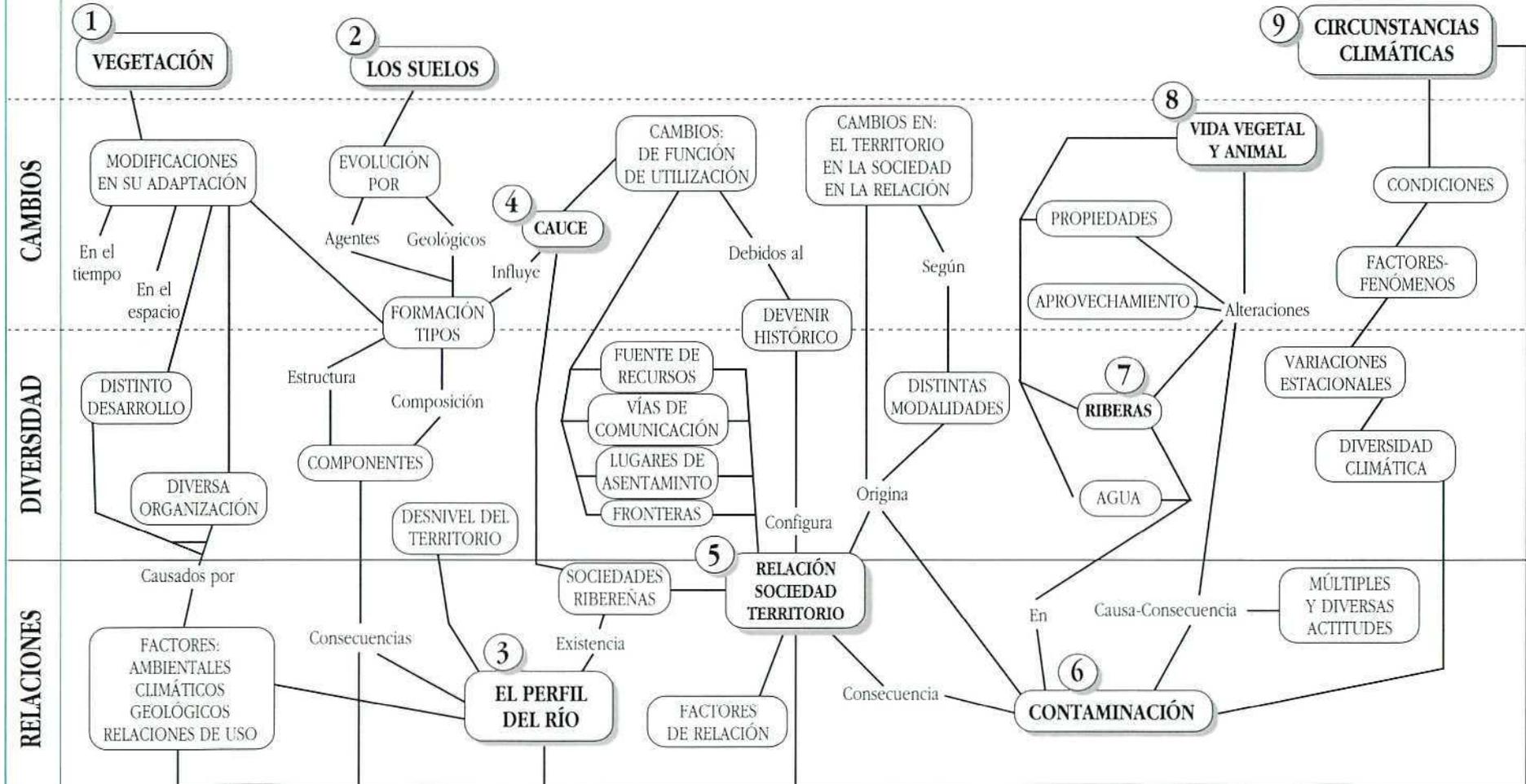


Fig. 8. Desarrollo conceptual del ecosistema fluvial.



## Actividades de enseñanza y aprendizaje

---

### Actividades iniciales

Son actividades dirigidas a promover o incrementar la motivación, a la exploración de ideas previas y a la búsqueda de criterios para la concreción de contenidos.

Aunque el equipo de profesores y profesoras haya pensado al elaborar su programación en unos contenidos que los escolares deben aprender, es preciso concretarlos y adecuarlos a la situación real. Cada acción exige conocer el punto de partida. Una actuación como la que aquí se propone será más fácil de acometer si se conoce al alumnado: cuál es su desarrollo cognitivo, sus intereses y sus ideas previas sobre el ecosistema fluvial.

Por más que en algunos bloques de contenidos ya precisamos los conocimientos previos de los que se parte, no estaría de más conocer las ideas que los escolares poseen con respecto a:

- La importancia de los factores ambientales en la vida de las plantas.
- El papel de la acción humana como modificadora de muchas situaciones cercanas al equilibrio.
- La secuencia temporal que la geodinámica externa ha seguido para la configuración del relieve fluvial.
- Cómo se ha ido distribuyendo la población en un territorio.
- La comprensión de las relaciones de dependencia entre población y territorio, o viceversa, o si son capaces de advertir rasgos de interdependencia.
- La apreciación de las relaciones entre la acción humana y la contaminación de cauces y riberas, entendidos ambos como factores que modifican la calidad de vida.

También es necesario saber si los escolares tienen desarrolladas y en qué medida algunas actitudes y ciertos valores (Del Carmen, 1988) relativos a:

- La solidaridad con los iguales o los diferentes.
- La curiosidad por analizar las causas y los efectos de las diferentes relaciones que se proponen.
- La creatividad para desarrollar procesos de investigación y expresar los resultados.
- La capacidad de evaluar por ellos mismos afirmaciones presentadas por otros y expresar de forma fundamentada el acuerdo o el desacuerdo.

- El espíritu participativo en acciones correctoras.
- Su consciencia acerca de los efectos que su actuación produce en su entorno.

Pero hay otros contenidos que también deben ser trabajados en el desarrollo de esta propuesta didáctica: los procedimientos y las destrezas. Unos y otras precisan ciertas habilidades que van desde las meramente organizativas o dirigidas a la búsqueda de información hasta las analíticas y de toma de decisiones (Coll y Valls, 1992). En consonancia con esto necesitaríamos conocer si:

- Intentan observar con rigor.
- Utilizan procedimientos globales para realizar aproximaciones para la percepción.
- Establecen criterios previos antes de una investigación.
- Tienen en cuenta una o varias variables a la hora de plantear una investigación.
- Poseen algunos modelos referidos a la distribución espacial.
- Emplean símbolos y datos con corrección.
- Recogen de manera ordenada el proceso.
- Saben expresar lo trabajado.
- Son capaces de elaborar conclusiones.

A la vista de las ideas y los antecedentes que, relativos a estos u otros aspectos, nos aporten los alumnos y las alumnas en las exploraciones previas, estaremos en disposición de concretar correctamente el proyecto. Habrá que adecuarlo a un contexto determinado y tener en cuenta que se realiza dentro de una cultura y en un momento específico por lo que debe utilizar unas bases de referencia.

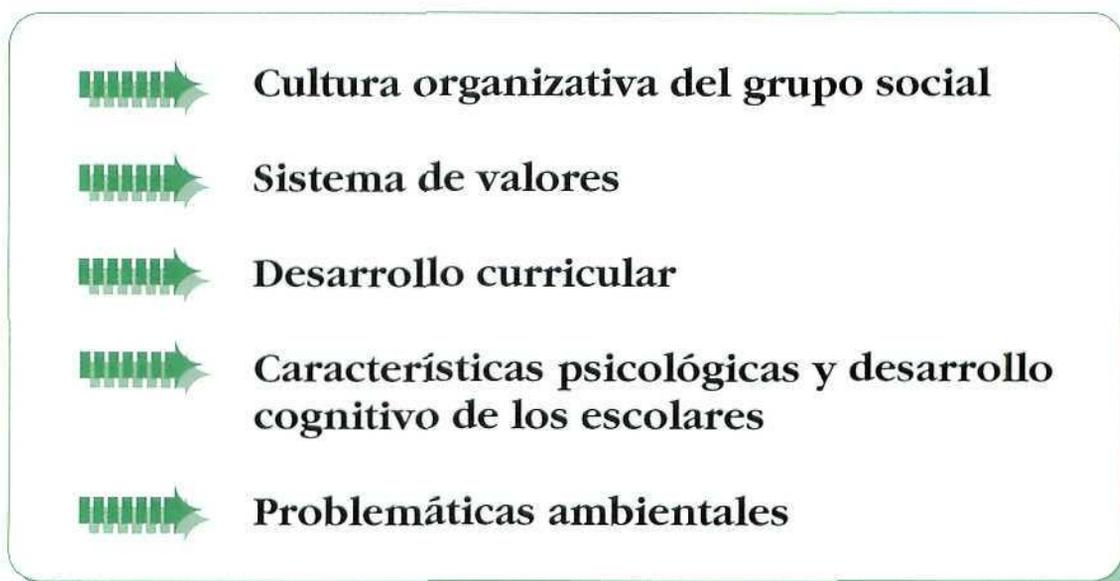


Fig. 9. Bases de referencia para la selección de los objetos de estudio.

Nosotros hemos pensado realizar las exploraciones mediante los instrumentos que detallamos más adelante. Requerirán, como parece lógico, una adaptación al plan de cada equipo de profesores y profesoras, a las particularidades cognitivas y de desarrollo moral de los escolares.

## ■ ACTIVIDADES DE MOTIVACIÓN

Son variadas las estrategias que se pueden utilizar para la motivación inicial. Para estos temas nos hemos servido lo mismo de comentarios de cómics que de lecturas de noticias de prensa o trabajos sobre documentos gráficos.

La estrategia que más abajo presentamos fue utilizada con ese contenido debido a que en el momento que se trabajó estaba de actualidad.

### DISCUSIÓN ESCALONADA

El Ayuntamiento de una gran ciudad española, al igual que los de otras ciudades, acaba de hacer una inversión millonaria, 20.000 millones de pesetas en este caso, para construir la Gran Depuradora de Aguas y eliminar el importante foco de contaminación de las aguas del río que suponían los vertidos. Ya sabéis que hay una directiva de la Comunidad Europea que obliga a ello. Los periódicos, las emisoras de radio y la televisión han recogido durante los dos últimos años referencias alusivas a este tema. Hoy mismo el Ayuntamiento explica en vallas publicitarias las maravillas de esta obra.

¿Veis necesaria semejante inversión? Cada grupo dispone de diez minutos para anotar los puntos principales de la discusión en un folio o tablón, de tal manera que puedan ser presentados al resto de los grupos.

Una vez comentados todos los murales se deben reorganizar los grupos. Durante 30 minutos estos nuevos grupos trabajan sólo las cuestiones importantes. Algunas de las que surgieron son éstas:

Si es cierto que el agua ya baja contaminada cuando llega a tu ciudad, ¿quién la contamina? ¿por qué no la depuran los otros? ¿A quién beneficia más que se limpien los millones de metros cúbicos de agua que se vierten diariamente en la ciudad?

Suele hablarse mucho de los peligros que entraña consumir agua contaminada. ¿Qué sabéis de esto? ¿Conocéis alguna sustancia que contamine?

Al final se realiza una síntesis global de la sesión que debe ser incorporada al cuaderno del equipo.

## ■ ACTIVIDADES DE DETECCIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS

La exploración de las ideas previas de los escolares y su manera de ver la problemática ambiental es algo imprescindible para poder elaborar una secuencia de enseñanza y aprendizaje. Es preciso comprobar si la cuestión planteada es realmente para ellos un problema que exija su solución. Necesitamos contrastar la coherencia de sus concepciones, de sus expectativas y si éstas son compartidas por la mayoría de ellos. Además, en un ámbito de desarrollo como el que aquí nos ocupa, las concepciones personales tienen una génesis al tiempo individual y social. Individual porque recoge la experiencia personal cotidiana y escolar; social porque es fruto de la cultura del grupo, de ciertas creencias y actitudes comunes a muchos individuos.

Por otra parte, las referencias de investigaciones sobre las actitudes hacia el entorno en el ámbito escolar no son muchas. Intuimos que debemos obrar de una manera pero no tenemos la completa seguridad de que así favoreceremos el desarrollo moral de los escolares, de ahí que lo que se pueda concluir vaya a tener tanta relevancia para todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Nos procura datos que permiten graduar el proceso e incrementar nuestros niveles de madurez profesional, así como adaptar contenidos a los diversos estadios de desarrollo del alumnado y diseñar actividades diferenciadas para los alumnos con distintas situaciones de aprendizaje.

Pero estas actividades iniciales no sólo sirven al profesorado. Además, hacen conscientes a los estudiantes sobre las ideas que poseen al inicio y ofrecen la oportunidad de contrastarlas con las que, referidos a los mismos aspectos, manifiesten sus compañeros y ellos mismos al final del desarrollo. Por último, van a proporcionar unas conclusiones útiles para el conjunto del profesorado, algunas tan importantes como la relación entre conocimientos y actitudes. Representan en suma, un momento básico para definir y concretar cualquier secuencia de aprendizaje. Todo depende del tratamiento posterior y de la técnica que utilicemos para aprovechar las informaciones extraídas.

Se presentan a continuación algunos *modelos de cuestionarios* que pueden ayudar a conocer las ideas previas del alumnado respecto a algunos contenidos que se van a trabajar posteriormente.

## Cuestionario 1

Tacha la opción más adecuada entre 1 (mínimo acuerdo) y 4 (máximo acuerdo).

LA UTILIZACIÓN DEL AGUA EN NUESTROS DÍAS	TÚ	LA SOCIEDAD
Es muy importante poseer agua en cantidad suficiente	1-2-3-4	1-2-3-4
El agua que consumes es suficiente y de calidad	1-2-3-4	1-2-3-4
El consumo habitual de agua no hay que limitarlo	1-2-3-4	1-2-3-4
Es necesario disminuir el consumo doméstico del agua	1-2-3-4	1-2-3-4
Consumo de agua y calidad de vida están muy relacionadas	1-2-3-4	1-2-3-4
Es preciso reducir el consumo general del agua para compartirla con otras regiones	1-2-3-4	1-2-3-4
Los trasvases de agua son necesarios	1-2-3-4	1-2-3-4
Si te asegurasen que el agua que consumes está contaminada estarías dispuesta/o a:		
A. Cambiar tus hábitos para contaminar menos.	1-2-3-4	1-2-3-4
B. Aportar dinero para la construcción de depuradoras.	1-2-3-4	1-2-3-4
C. Colaborar en campañas de limpieza.	1-2-3-4	1-2-3-4
Los gobernantes son los responsables de:		
a. Procurar agua suficiente y de calidad para todos.	1-2-3-4	1-2-3-4
b. Mantener al agua de calidad.	1-2-3-4	1-2-3-4

La idea del cuestionario es conocer lo que opina el alumno o alumna, y lo que cree que piensan los demás.

Esta técnica obliga a un trabajo posterior para analizar lo contestado y ponerlo en común con los escolares. Se puede comenzar analizando si han existido diferencias notables entre columnas y continuar con el comentario de algunas de las cuestiones que figuran en la relación. Estas acciones obligan a repensar ciertas contestaciones iniciales. Posteriormente, si se organiza un *debate dirigido* afloran nuevos indicadores de comportamiento y ciertas creencias que permiten aproximarnos a actitudes concretas.

Incluimos también otros dos *cuestionarios*, el uno de respuesta abierta y el otro de verdadero o falso, que recogen cuestiones planteadas a cinco «grupos muestra». Con el desarrollo del cuestionario 2 se intenta reconocer la existencia de rasgos que permitan identificar algunas actitudes y posicionamientos. El tercero va más dirigido a buscar conceptos relacionados con el río. Pueden ser ampliados con otros *cuestionarios de elección múltiple*, o mediante *entrevistas y observaciones*, etc.

## Cuestionario 2

COMENTAD LO QUE PENSÉIS, ACUERDOS Y DESACUERDOS, ACERCA DE ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES CUESTIONES QUE REFLEJAN PROBLEMAS REALES OCURRIDOS CERCA DE DONDE VIVIMOS. LAS OPINIONES Y SUGERENCIAS DE SOLUCIÓN DE VUESTRO GRUPO DEBERÁN SER DEFENDIDAS EN LA PUESTA EN COMÚN QUE TENDRÉIS CON TODA LA CLASE.

A. EL ECOSISTEMA FLUVIAL ES UN BIEN COMÚN Y COMO TAL DE NADIE ES Y A TODOS PERTENECE.

B. LOS VECINOS DE DOS BARRIOS DE TU CIUDAD ACUSAN AL AYUNTAMIENTO DE SER EL RESPONSABLE DEL PÉSIMO ESTADO DE LAS ORILLAS DEL RÍO.

C. SE ACOMETE UNA CAMPAÑA DE CONSTRUCCIÓN DE DIQUES EN TODAS LAS ORILLAS DE LOS RÍOS PARA EVITAR INUNDACIONES. LAS ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SE OPONEN POR LAS ALTERACIONES QUE SE PUEDEN PRODUCIR EN LOS CAUCES.

D. LOS USUARIOS DE LA CUENCA DEL EBRO IMPIDEN QUE SE DERIVEN AGUAS DE LA CUENCA PARA LAS POBLACIONES DE BILBAO Y SAN SEBASTIÁN A PESAR DE LA TERRIBLE SEQUÍA QUE PADECEN. FUNDAMENTAN SU OPOSICIÓN EN LA POSIBLE ESCASEZ QUE LES GENERARÍA.

E. EN CANTABRIA HAY UNA PERTINAZ SEQUÍA. LAS COMPUERTAS DEL EMBALSE DEL EBRO HAN SIDO CERRADAS POR EL GOBIERNO CÁNTABRO PARA ATENDER A LAS PETICIONES DE SU REGIÓN. NO BAJA AGUA POR EL RÍO Y LOS HABITANTES DE ZARAGOZA NO PUEDEN BEBER.

F. SE CONVOCA UNA CAMPAÑA PARA LA SALVACIÓN DE LAS RIBERAS Y PARA DESCONTAMINAR LOS RÍOS. EL GOBIERNO PIDE A CADA TRABAJADOR/A EL SUELDO DE UN DÍA CADA MES.

G. EL GOBIERNO PORTUGUÉS DENUNCIA AL ESPAÑOL ANTE LA U.E. POR LA CONTAMINACIÓN DEL TAJO. LA COMUNIDAD DECIDE SUSPENDER LAS AYUDAS A ESPAÑA HASTA QUE NO SOLUCIONE EL PROBLEMA.

H. LOS AGRICULTORES DE LA RIBERA DEL EBRO NO PUEDEN REGAR SUS CAMPOS PORQUE LA CIUDAD DE ZARAGOZA Y SUS INDUSTRIAS ABSORBEN TODA EL AGUA QUE BAJA POR EL RÍO.

I. RESTRICCIONES GENERALIZADAS DESTINADAS A QUE HAYA AGUA PARA TODOS; CIEN LITROS POR PERSONA Y DÍA EN LUGAR DE LOS CASI TRESIENTOS QUE SE CONSUMEN AHORA.

J. EL AGUA PERTENECE A LA REGIÓN QUE LA POSEE.

El cuestionario 2 utiliza el agua como «tópico» referencial. Admite, seleccionando las cuestiones, ser usado para el trabajo en pequeño grupo y el posterior coloquio de clase.

No todos los equipos han de trabajar cada una de las cuestiones, por lo que es aconsejable realizar una selección previa, de esta forma se evita el cansancio. Se puede hacer un reparto para que no se quede ninguna sin contemplar y dejar además la posibilidad de que cada grupo seleccione una que encuentre particularmente atractiva. Una advertencia: lo habíamos previsto realizar en una hora, pero cuando lo hemos pasado siempre nos ha faltado tiempo.

En la *puesta en común*, u otra técnica de dinámica de grupos que se utilice para comentar el cuestionario, se suelen manifestar múltiples y variadas referencias acerca de los componentes que configuran las actitudes del alumnado. Ello permite al equipo de profesores y profesoras matizar aspectos del proyecto original a la vez que se obtiene un avance de la tipología general de la clase. Nosotros encontramos matices respecto a *la solidaridad, el componente de acción de sus actitudes, la valoración crítica de sus ideas y de las de los otros grupos, la visión «localista» en su percepción de la problemática ambiental, la apreciación posesiva de «su territorio», la valoración y el respeto de las opiniones de otras personas, el reconocimiento y la valoración de la importancia del agua, el reconocimiento de los distintos ámbitos de la toma de decisiones, su conocimiento de la finitud de recursos, su apreciación de las relaciones entre usuarios.*

Estas técnicas ayudan a cuestionarse la adecuación, unanimidad y consistencia que existe en el grupo entre los valores colectivos, las actitudes individuales y las normas sociales (Sarabia, 1992). En ocasiones, la lectura lineal de lo escrito por algunos grupos plantea nuevos interrogantes que será necesario desvelar con entrevistas o técnicas similares.

Como el anterior cuestionario tenía como finalidad trabajar las ideas del grupo y del colectivo de la clase, incluimos uno dirigido a preguntarles de forma individual qué piensan de algunas aseveraciones. Nuestro propósito es descubrir si conocen ciertos conceptos necesarios para trabajar la propuesta. Aquí los «tópicos» son *vegetación y cauce*. Deben contestarlas, comentar las respuestas solamente en su grupo y guardarse estos cuestionarios para analizarlos al final del proceso. Hemos intentado no repetir las cuestiones tal como serían planteadas si se buscara reconocer un contenido escolar. Su realización no debe llevar más de 8 minutos.

### Cuestionario 3

PON UNA **A** DETRÁS DE AQUELLAS AFIRMACIONES DE LAS QUE ESTÉS TOTALMENTE SEGURO/A QUE SON CIERTAS, UNA **B** DETRÁS DE AQUELLAS QUE DUDES, UNA **C** A CONTINUACIÓN DE LAS QUE NO TENGAS NI IDEA y UNA **D** EN LAS QUE SEPAS CON SEGURIDAD QUE SON FALSAS. GUÁRDALO PARA CUANDO HAYAMOS ACABADO CON ESTAS ACTIVIDADES.

1. Me atrevería a afirmar que la única condición para que existan las plantas es que tengan humedad suficiente. El clima no es determinante.	
2. A más cantidad de agua más plantas y más grandes.	
3. Lo realmente importante es que haya mucha luz y haga calor.	
4. Las plantas están ahí porque las han plantado las personas para proteger las orillas.	
5. Todas las zonas del mismo clima tienen las mismas plantas, los mismos animales y ríos parecidos.	
6. Si no las hubiesen cortado las personas, en las orillas de un río habría habido siempre las mismas plantas.	
7. Las plantas de una zona del río desaparecen porque el agua baja contaminada.	
8. La contaminación del agua aumenta a medida que el río atraviesa más zonas pobladas.	
9. La calidad del agua influye: en la lozanía de las plantas, en la vida de los animales y en la salud de las personas.	
10. A medida que nos acercamos al cauce del río el suelo es mejor y por eso crecen más plantas.	
11. En las orillas de nuestros ríos podemos observar muchos animales.	
12. Las plantas de la orilla me impiden apreciar la belleza del río.	
13. Los ríos podrían utilizarse para conducir los desechos industriales y urbanos a lugares donde no molestasen.	
14. Si me diesen un mapa de un territorio desconocido con la ubicación de sus pueblos y ciudades podría dibujar algún cauce de agua y acertaría.	
15. Casi todas las poblaciones de épocas pasadas (Prehistoria, Edades Antigua, Media y Moderna) estaban a la orilla de algún cauce.	
16. La mayoría de las principales vías de comunicación aprovechan los cauces (los valles) de ríos.	

Las respuestas son variadas. Es claro que algunas se acercarán más a la correcta, sea «A» o «B», pero aparecen dispersiones considerables en ciertas cuestiones; cosa hasta cierto punto lógica pues los matices de redacción y otros factores como la experiencia cotidiana o los conocimientos escolares condicionan las respuestas. Téngase en cuenta que los elementos de referencia que utilizan los escolares de 12-16 años son variopintos. Un buen ejercicio para el equipo de profesores consiste en aislar aquellas variables que enmarcan cada afirmación y plantearlas más tarde al alumnado.

## ■ ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN DE HABILIDADES, PROCEDIMIENTOS Y DESTREZAS

A lo largo de esta propuesta se apreciarán acciones que desarrollan procedimientos dirigidos a traducir e interpretar la situación que se les plantea; en otros casos se les pide un tratamiento de esos datos y una búsqueda de relaciones y, por fin, en más de una ocasión se propone la realización de acciones externas. Así pues, parece obvio que conozcamos de qué manera solucionarían una situación problemática.

La actividad que aquí sugerimos puede ser realizada antes o después de las anteriores. Sirve de orientación y presentación y permitirá revisar algunas cuestiones básicas. Ante todo, se trata de averiguar los procedimientos que han trabajado y, cómo no, apreciar en los murales que elaboren las ideas previas que poseen acerca de la relación sociedad-territorio y viceversa. Queremos hacer notar que bastantes provincias de la España interior, como por ejemplo Zaragoza, reúnen unas peculiaridades determinadas con respecto a la configuración del territorio. Aquí el binomio sociedad-territorio se decanta hacia uno de los polos ya que la población se concentra en la ribera del Ebro y se produce un efecto de despoblación en el resto del territorio provincial. En nuestras exploraciones no hemos apreciado que utilizaran la referencia de la provincia a la hora de sus diseños.

### **Actividad creativa**

#### **Trabajo en comisión**

- Imaginaos que a vuestro equipo se le da el encargo de crear un territorio como la provincia de «Pasarosa». No se trata de hacer el mapa del tesoro. Sólo queremos que situéis en esa provincia unas cuantas cosas. Disponéis de lo necesario. Tenéis de casi todo (montañas, ríos, vientos,...) y debéis distribuirlos en una mapa. Hay que pensar antes con qué criterios: cuánto de cada cosa, en qué lugar, etc. Pero ese territorio no sería nada si no tuviera plantas, animales, pueblos y ciudades, carreteras, etc.
- Fijaos que la ordenación de ese territorio plantea una discusión de todas aquellas circunstancias que condicionan la vida de los asentamientos humanos (abastecimientos, comunicaciones, distribución equilibrada, etc.) y el posible impacto de ellos en el territorio si los colocamos muy próximos, en según que sitios, etc.
- Dibujad, ¡ojo, hay que poner leyenda!, y escribid todo lo que se os haya ocurrido.

El profesorado valorará si han utilizado *un procedimiento global de aproximación*, si establecen *criterios previos antes de la distribución*, si hablan de acuerdos alcanzados, si tienen en cuenta *una o varias variables simultáneamente* (población, altitud, ríos, vías de comunicación, etc.), si se intuye una jerarquía en el mapa (de poblaciones o de los elementos naturales o humanizados), si utilizan símbolos y ponen

leyenda, si las escalas de representación son las adecuadas, si *recogen de forma ordenada el proceso*, si saben *expresar y comunicar lo trabajado* y utilizan métodos adecuados para explicarlo y, en fin, la opinión que les merece el diseño gráfico.

Algunas de las dificultades con las que nosotros nos hemos encontrado tienen que ver con el lenguaje de los signos utilizado, las referencias de medida que emplean y lo difícil que resulta el trabajo en grupo. De cualquier manera, el desarrollo del trabajo debería ayudar a que *restringiesen las respuestas impulsivas y reconociesen el problema que se les plantea, elaborasen hipótesis y planes de actuación, ejecutasen esos planes, verificasen y comparasen la situación inicial con los resultados finales, revisasen el proceso...*

En ocasiones proponemos una primera parada para relajarnos y considerar lo hecho hasta ese momento.

### Ejercicio de reflexión

- Escribe en tu cuaderno diez frases que resuman lo que piensas de algunas de las cuestiones que están surgiendo. Léelas cuando acabes.

## LOS MÉTODOS INTERACTIVOS COMO MEDIO DE PRECISAR LAS OBSERVACIONES

Hay ocasiones en las que no es posible dedicar tanto tiempo a la exploración de las ideas previas y las modificaciones han de introducirse con más rapidez, sobre la marcha. En estos casos, *la observación participante y las entrevistas* permiten centrar acciones futuras, pues proporcionan información lo mismo acerca de situaciones cognitivas que sobre las afectivas. Además, ayudan a precisar muchas acciones y a aclarar qué contenidos hay que trabajar, qué factores nos van a condicionar, qué recursos precisaremos, qué problemas de colaboración existen en los grupos, etc.

Creemos que mediante los datos y referencias obtenidas, estaremos en disposición de adaptar el planteamiento inicial con el fin de acercarnos a los objetivos propuestos. En nuestro caso, con la perspectiva que proporcionaron los resultados de la exploración previa nos vimos obligados a reformular los contenidos y a variar la secuencia introduciendo modificaciones, ya recogidas en la organización de los bloques que presentamos. Más adelante fundamentaremos el motivo de comenzar con la vegetación (al principio lo hacíamos con los factores físicos del terreno) y de continuar de la manera que lo hacemos. En consecuencia, se han diseñado actividades que respondiesen a unos contenidos (Zabalza, 1989; Cuello, 1992) que fuesen:

- **Representativos** del ecosistema ligado al río, las distintas relaciones sencillas facilitarán el acercamiento progresivo a la complejidad.
- **Núcleos privilegiados** estructurados a partir del tópico «vegetación y río», que favorezcan el desarrollo cognitivo y que con un sentido lógico para disponer en torno a ellos las distintas nociones de una Educación ambiental efectiva.
- **Significativos** para el desarrollo de algunos contenidos de áreas de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, y de Ciencias de la Naturaleza.
- Que implicasen **actitudes, procedimientos y conceptos transferibles** a otras áreas o ámbitos de aprendizaje, y no fuesen exclusivos de la Educación ambiental.

- **Comunes** y básicos para todos los escolares de esas edades, en la seguridad de que introducir ampliaciones, contenidos opcionales, no es demasiado complicado.
- Y además, **algunos específicos** de la Educación ambiental, no recogidos en los currículos de las áreas de referencia.

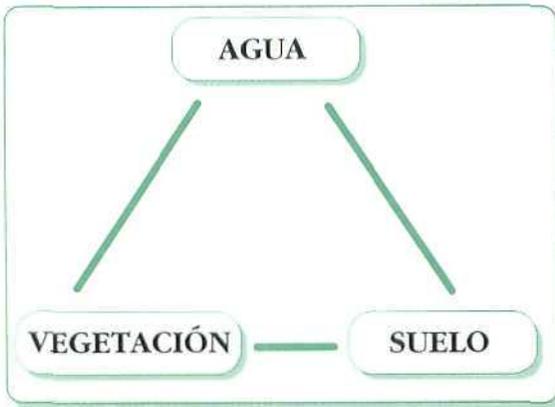
Como resultado de estas consideraciones hemos articulado **un desarrollo conceptual global** (véase Figuras 7 y 8) que, comenzando por el tópico referencial muchas veces aludido («la relación vegetación-río»), va intentando recorrer las otras relaciones que buscamos. El haber seleccionado esta relación como comienzo viene avalada por los resultados de nuestras exploraciones: es la primera que aflora. Además ha sido muy trabajada por el alumnado a lo largo de su historia escolar. Este desarrollo conceptual es utilizado como síntesis referencial tanto para el aprendizaje de conceptos como para el trabajo con las actitudes. Al mismo tiempo, nuestra historia profesional nos hace estar más cómodos si contamos con un eje conceptual claro. A nuestros escolares les sucede algo parecido. Serán los profesores y profesoras quienes establezcan los vínculos entre las actividades iniciales y las que ahora presentamos.

## Actividades de desarrollo

Esta propuesta de enseñanza y aprendizaje en torno al ecosistema fluvial se estructura de la siguiente forma, en lo que se refiere a las *Actividades dirigidas a la adquisición de contenidos*:

- **Bloque 1. La vegetación y el río: una relación muy sencilla.**
  - La diversidad en la vegetación.
  - Diseño de procedimientos para interpretar una situación.
  - Búsqueda de las variables ambientales que condicionan la vida de las plantas.
  - Aproximación a la comprensión de los cambios en el tiempo histórico.
- **Bloque 2. Los sedimentos del río como resultado de un largo proceso.**
  - Conocimiento de algunos aspectos que influyen en la formación de los suelos.
  - Desarrollo de procedimientos para contrastar algunas hipótesis.
  - Actividades para imitar la historia geológica en la formación de los suelos.
  - Estudio de algunos suelos con el fin de establecer relaciones entre su proceso de formación, sus características y la vegetación que sustentan.
- **Bloque 3. El perfil de un río es cosa de muchos años y de variados factores.**
  - Trabajo sobre el lenguaje de los signos.
  - Estrategias para contrastar ideas acerca de las condiciones que determinan el perfil de un río.
  - Recogida de datos y elaboración del perfil de un río. Otros ejercicios cartográficos.
- **Bloque 4. Descubre el río y su valle, relaciónate con ellos.**
  - Ejercicios de percepción sensorial del paisaje fluvial.
  - Empleo de técnicas de expresión plástica.
  - Descripción y ordenación por categorías de los elementos que polarizan la atención en las realizaciones plásticas individuales.
- **Bloque 5. El río une y separa, la historia lo delata.**
  - Utilización de fuentes bibliográficas para conocer algunas modalidades de la relación entre sociedad y territorio.
  - Empleo de recursos cartográficos para extraer información acerca de la relación entre vías de comunicación, cauces de ríos y asentamientos humanos e industriales.
  - Utilización de la observación y de la investigación programadas para la discusión global con respecto a la relación sociedad-territorio de tal manera que puedan elaborar conclusiones aproximadas a lo que sucede realmente.
  - Otros trabajos sobre los cambios acaecidos en la función y en la utilización de los cauces de agua.
- **Bloque 6. ¿Está el río contaminado? la especie humana descuida su propia salud.**
  - Seguimiento de noticias en los medios de comunicación.
  - Utilización de técnicas de intervención para el afloramiento de actitudes referidas a la contaminación de las aguas. El debate y el «role playing».

- Seguimiento de un proceso de observación para detectar variables de calidad del agua.
- Planteamiento grupal de soluciones para la mejora de las condiciones de la calidad del agua.
- **Bloque 7. Caminando por las orillas del río se descubre quién ha estado por allí. La salud del cauce.**
  - Ejercicios de observación en la ribera del río.
  - Diseño de una campaña de recuperación de riberas.
  - Desarrollo de habilidades para identificar alternativas.
- **Bloque 8. Observando los pequeños animales que viven en el agua se sacan conclusiones.**
  - Recogida de información sobre los animales que viven en los ríos.
  - Registro de datos.
  - Estudio de la relación entre contaminación y vida animal.
- **Bloque 9. ¿Influye el clima de la zona en el ecosistema?**
  - Estudio de la influencia que ejercen las condiciones climáticas en la vida de un ecosistema.
  - Diseño de procedimientos de indagación a partir de la utilización de materiales y técnicas adecuadas.
  - Trabajo sobre habilidades de comunicación.
  - Debate acerca de las posibilidades que plantea la acción humana para la mejora de las condiciones ambientales.
- **Bloque 10. La actividad que no habéis hecho y cómo han sido vuestras relaciones con este trabajo.**
  - Ejercicios de valoración de las actividades.
  - Confección de murales y otros materiales explicativos.



**INTRODUCCIÓN:**

El estudio del río y sus alrededores permite abarcar muchos de los componentes básicos de la organización de la vida como suelos, humedad, plantas, animales, etc.

La vegetación es un elemento que atrae la atención y suscita un interés creciente entre los escolares. De ahí que lo hayamos situado en primer lugar en nuestra secuencia. Puede que pareciese más lógico comenzar con los aspectos y fenóme-

nos que definen el clima o el relieve, pero ya hemos dicho en otro momento que es un «tópico» que ha tenido un suficiente atractivo en todas las ocasiones en las que hemos trabajado en clase los fundamentos de la secuencia que en esta propuesta se hace.

Las plantas son la primera referencia que los escolares tienen, incluso que la vegetación. Éstas constituyen la resultante de los factores físicos (suelos, humedad, luminosidad, climatología, etc.) y humanos. Su estudio no puede circunscribirse, por tanto, a una mera descripción morfológica y a una posterior clasificación y comparación con otros tipos o familias de la misma especie.

Es preciso que, partiendo de una observación sistematizada, se elaboren *hipótesis de trabajo* que, mediante el planteamiento de una investigación, permitan conocer las condiciones que hacen que se favorezca o dificulte el desarrollo de las plantas y determinen la existencia de tipos distintos entre ellas.

Con este bloque queremos ayudar a los alumnos y a las alumnas a:

- Reconocer algunas de las causas por las cuales hay diferentes plantas y en distinto número a medida que nos acercamos o alejamos del cauce y avanzar algunas hipótesis al respecto.
- Identificar algunas condiciones que influyen en la vida de las plantas a partir de sencillos experimentos.
- Diseñar procedimientos que a partir de la observación y utilizando datos e indicadores les permitan la elaboración de conclusiones.

### Actividad 1.1.

#### Cómo son las plantas de las orillas del río

Suele identificarse SISTEMA como una parte del Universo que nosotros aislamos mentalmente para estudiar lo que sucede. Hemos seleccionado una parte concreta, *el ecosistema fluvial*, aquél que se refiere a las relaciones que entre los componentes bióticos y abióticos se producen en torno a un río y configuran el ecosistema.

Ya habéis trabajado unas actividades iniciales. Os vamos a proponer otras para que os conduzcan a la adquisición de unos contenidos. Éstos van dirigidos, básicamente y de forma muy sencilla, a que apreciéis **las múltiples relaciones** que en un ecosistema como el del río tienen lugar. De un modo especial, intentaremos que penséis cómo son los comportamientos y las actitudes de las personas con respecto al ecosistema global o a alguno de sus elementos. Os sugeriremos trabajos individuales y en grupo, por lo que habrá un cuaderno de trabajo para cada uno y otro mayor que será el del equipo. El equipo de trabajo va a compartir muchas sesiones. Por ello hay que dedicar tiempo a formarlo y a comentar/acordar bien las normas de funcionamiento.

Empezamos ya y lo hacemos por algo que os puede resultar más familiar, la relación entre aguas y vegetación. Pero, ¿conocéis cómo son las plantas de las orillas de los ríos? ¿Todas iguales? ¿Distintas a las que están más lejanas? ¿Varían de unos ríos a otros? ¿Acaso no tenéis mucha idea? Escribid lo que penséis y los procedimientos de búsqueda o de comprobación que vais a utilizar.

#### Comentario a la actividad 1.1.

Se puede analizar la existencia de diferentes tipos de vegetación a medida que nos vamos acercando a los cauces, a partir de una zona de secano, preferentemente.

Es previsible que indiquen procedimientos de comprobación bibliográficos o mediante visitas. Si se inicia la actividad recorriendo el terreno, hay que preparar previamente mapas o croquis —o se irán confeccionando sobre la marcha— de la zona que se va a visitar. En ellos habrá que ir situando las especies y llevar un registro con la frecuencia de aparición de cada clase (un transecto). Si, como es probable, se desconoce su nombre, se buscará un sistema arbitrario —con letras o números— que permita identificarlas y clasificarlas posteriormente. Se pueden comenzar a identificar unos pocos modelos taxonómicos mediante la observación, la descripción y la comparación.

El equipo coordinador debe tener en cuenta si es imposible una comprobación «in situ». En este caso hay que procurarse suficientes recursos bibliográficos.

### Actividad 1.2.

¿Creéis que hay alguna circunstancia que *ayude o dificulte* el crecimiento y la variedad de esas plantas de las orillas? Pensad en factores ambientales, climatológicos, geológicos o los debidos al uso de los hombres. Elegid las que consideraréis determinantes. Si no os surge la chispa pedid que os den alguna pista.

### ■ Comentario a la actividad 1.2.

La siguiente fase llevaría a la discusión de las hipótesis por las cuales crecen unas y otras no. Interesaría que como mínimo se analizaran circunstancias como: abundancia de agua, humedad ambiental, textura y composición del suelo, luminosidad, temperatura ambiental, climatología e incidencia humana.

Pueden surgir hipótesis muy variadas. Hay diversos tipos de plantas debido a: los suelos son distintos, unas están más lejos y otras más cerca del agua, unas tienen más humedad que otras, sus necesidades de agua son distintas, la diferencia de luz que reciben, a que las plantaron los hombres, a que llueve más en la orilla del río, a que el agua transporta semillas y crecen en su orilla, a que los animales las han transportado ...

Se puede programar una actividad de aplicación con el fin de intentar que relacionen morfología, condiciones ambientales, función y hábitat. Si no les surgen con facilidad los supuestos habrá que proponérselos. Otra opción consiste en trabajar de cara a la elaboración de mapas conceptuales a partir de una serie de conceptos básicos, aunque esta técnica exigiría un trabajo posterior.

### Actividad 1.3.

#### La importancia de ciertas condiciones para el desarrollo de las plantas

¿Conocéis ya alguno de los *condicionantes*? Siempre hemos estudiado que la humedad, la luminosidad, el suelo, etc. tenían mucho que ver en el desarrollo de las plantas. *Diseñad un procedimiento* para indagar si crecen las plantas debido a alguna de las causas que apuntábais en la actividad anterior. Incluso podéis elaborar un pequeño esquema y mediante flechas vais uniendo los aspectos que estén relacionados. Es posible que tengáis que esperar bastantes días para sacar conclusiones, por lo que podéis dejar el trabajo pendiente y retomarlo más adelante.

Si algún grupo se anima puede preparar los materiales y hacer el seguimiento del ciclo vital de alguna planta. No hace falta que elijáis judías o garbanzos, ya lo habéis hecho muchas veces. A veces hay árboles o arbustos en las cercanías de vuestro centro, puede que en el patio, que dan mucho juego.

### ■ Comentario a la actividad 1.3.

Una vez que cada equipo ha elegido su hipótesis debe diseñar *un plan de investigación* con una precisión metodológica que tenga en cuenta: cuántas variables va a contemplar de forma conjunta; cómo va a hacer los muestreos, observaciones, registros sistemáticos o mediciones; a lo largo de cuánto tiempo; en qué espacio decide hacerlo; qué experiencias sencillas va a utilizar para comprobar las propiedades de las plantas; qué técnicas e instrumentos va a emplear para medir y calcular; qué propiedades de las plantas va a utilizar para clasificar; cómo va a clasificar; con qué criterios va a sacar sus conclusiones y elaborar sus informes...

A partir de la observación-investigación, podrán medir cualitativa y cuantitativamente, confeccionar y rellenar la ficha de seguimiento y morfológica de cada especie, diseñar nuevas comprobaciones, clasificar las distintas especies, sacar conclusiones y comunicarlo al resto de los equipos para ver si existe una tesis

colectiva. En todo caso, al margen de estas *habilidades inventivas y creativas* se requieren otras que nos parecen fundamentales y por desgracia no son muy comunes en los escolares; nos estamos refiriendo a las *organizativas*. Ayudan a establecer prioridades, a programar el tiempo y a disponer los recursos (Valls, 1992). El trabajo en grupo y la distribución de tareas deberían ser estrategias conocidas por los estudiantes de E.S.O. Sin embargo, son dos aspectos que nos han ocasionado problemas cuando hemos puesto en práctica estas unidades.

#### **Actividad 1.4.**

##### **Las plantas van cambiando con el paso del tiempo**

Ésta es una actividad de reestructuración, para situar en su sitio lo que estamos viendo. Habréis leído alguna vez que *las plantas han ido cambiando a lo largo del tiempo*. Han sufrido los embates de las condiciones meteorológicas, de desbordamientos y anegamientos del cauce, de cataclismos de todo tipo y han servido a los hombres, los cuales han sido en muchos lugares sus peores enemigos. Debido a estas causas es posible que si nos acercamos al río no encontremos nada más que reliquias de lo que debería ser la vegetación de ribera, ésa que dicen los libros que existe para un determinado tipo de clima y en cierto curso del río. Si pudiérais recorrer a vista de pájaro otros muchos ríos os encontraríais con demasiados lugares en los que incluso ha desaparecido totalmente. Os invitamos a comentar estos *cambios*, o mejor alguno de ellos. ¿Qué sabéis? Pensad si habrán sido graduales o generales, lentos o rápidos, provocados por las relaciones dentro del ecosistema o por agentes ajenos, si son el resultado de la adaptación a las cambiantes condiciones, si son reversibles o irreversibles, si van asociados a hechos concretos o han surgido porque sí. Podéis utilizar referencias bibliográficas. También hay vídeos muy interesantes. En cualquier caso necesitáis diseñar una estrategia para «investigar».

#### **Comentario al bloque de actividades 1**

Hemos hecho hincapié en *estrategias de aprendizaje dirigidas a la reestructuración* con el fin de *organizar conocimientos y habilidades inventivas y creativas*. Unas y otras son muy necesarias al principio.

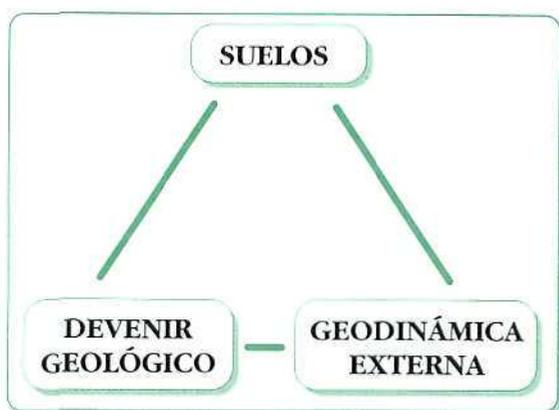
La realización de trabajos como los estudios de árboles, las claves dicotómicas y su utilización, las fichas descriptivas de plantas, los transectos, la medida de sus alturas, si tienen flores, frutos y semillas y cómo son; el estudio de la permeabilidad del suelo, su textura, su estratificación, si contiene carbonatos o materia orgánica, si la temperatura y la climatología del lugar son tales o cuales, ... son actividades propuestas en muchos textos. En más de una ocasión no conducen a una estructura de conocimientos duradera. Sin embargo, planteados y utilizados como instrumentos para la comprobación de las hipótesis emitidas —que parten de carencias concretas y facilitan la interacción con el medio y la aparición o resolución de problemas susceptibles de ser investigados por ellos— ayudan a la formulación de conceptos y esquemas interpretativos coherentes ya que a los escolares les resulta más fácil identificar que definir. Un tratamiento parecido a éste propondríamos para trabajar los contenidos propuestos en los contenidos curriculares (Bloque 6. de Ciencias de la Naturaleza).

Es posible que el ecosistema fluvial observado en la salida se encuentre demasiado «alterado» con respecto a lo que debería ser su situación inicial. Las enseñanzas que de ello se pueden extraer son variadísimas pues ilustran su historia, las relaciones de uso y las actitudes sociales. Pueden utilizarse estas activi-

dades para introducir los contenidos propuestos para el área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia en el bloque 1: *Sociedad y territorio* en los apartados que hablan de «Los principales medios naturales en España como resultado de las interacciones entre clima, relieve, aguas y vegetación».

Si resulta imposible salir a la orilla del cauce no hay que desechar la actividad. Con croquis, mapas, diapositivas o con una filmación realizada por el equipo coordinador se puede motivar suficientemente. A partir de ahí aflorarán las ideas de los escolares y resultará fácil diseñar actividades valiosas.

A veces el tiempo se nos echa encima cuando programamos secuencias de este tipo. El alumnado no está habituado a estas técnicas y el profesorado no acaba de ver si es útil dedicarles tanto tiempo dentro de la programación de clase y con el amplio programa que se nos propone. Por eso es tan importante armonizar finalidades con el análisis de la realidad y el número de horas. Tener en cuenta la diversidad y las necesarias adaptaciones curriculares puede llevarnos a desechar algunas de las actividades de este bloque y comenzar por otras que enlacen más con las actividades iniciales y de motivación. De cualquier modo ésta es una opción que se dirige a unos objetivos concretos que, a buen seguro, diferirán de los propuestos en libros de textos o en otras alternativas de desarrollo curricular.



### INTRODUCCIÓN:

La erosión causada por los ríos y por el resto de las aguas corrientes tiene un efecto determinante en la configuración de la zona que se pretende estudiar. La composición de las tierras que van a ser objeto de la mayor parte de nuestros trabajos es debida a la erosión producida principalmente por las aguas en estado líquido. También intervienen otros agentes como los vientos y, como no, la especie humana.

Estas actividades exploran los fenómenos de erosión, transporte y sedimentación como modeladores del relieve terrestre (ver Currículo de Ciencias de la Naturaleza). Los alumnos y las alumnas tendrán la oportunidad de diseñar experiencias de comprobación, de descubrir sobre el terreno algún efecto, de discutir los resultados y de llegar a alguna conclusión acerca de un apartado de importancia capital en la configuración del relieve terrestre y que condicionó la historia antigua y marca la presente.

Intentamos con este bloque que los alumnos y las alumnas conozcan y sepan interpretar, mediante la planificación y la realización de actividades sencillas, las cuestiones siguientes:

- El fenómeno de la erosión y diferencien sus formas.
- El fenómeno de la sedimentación, llegando a reconocer que la disposición por capas de los diferentes materiales depende de su densidad.
- Algunas de las características del transporte del agua por un río.
- La existencia de ciertas condiciones que favorecen/dificultan la vida de las plantas.

### **Actividad 2.1.**

#### **El papel erosivo de los ríos**

Hay equipos que han dicho que la existencia de plantas de tipos distintos era debida a los suelos. Ya conocéis algo acerca de cómo se han formado esos suelos. En más de un curso os han hablado de erosión, transporte y sedimentación. Como ya sabéis los ríos desgastan los suelos por donde discurren. Seguro que recordáis algún valle caprichoso en el que el río parece que ha cortado a pico las rocas ¿Tenéis suficientemente claro a dónde van los materiales gastados? ¿Desgasta todos los materiales por igual?

## **Actividad 2.2.**

### **La erosión fluvial**

Demasiadas preguntas las de la actividad 2.1., ¿no? Seguro que ya habéis llegado a la conclusión de que muchos materiales se desgastan con relativa facilidad, que se pueden apreciar trozos desgastados y que éstos no siempre permanecen en el mismo sitio. ¿A dónde van?, ¿cerca o lejos?, ¿según y cómo? Comentadlo en el grupo.

Si existen discrepancias en las conclusiones podéis realizar un ejercicio de simulación. Os proponemos una experiencia divertida que trata de imitar no cómo se desgastan sino si permanecen en el mismo sitio.

Diseñad planos inclinados y colocad algún objeto para comprobar cómo empujan efectos mecánicos como el aire, el agua a diferente presión, golpes, etc. Soplad, echad agua o golpead. Recoged los datos resultantes en un cuadro. ¿Qué sucede si cambiamos la superficie de rozamiento? ¿Y si varía la inclinación del plano? Repasad lo que dicen los libros acerca de la erosión en los cursos alto, medio y bajo.

¿Será en la realidad tal como ha sucedido en la simulación o tenéis vuestras dudas?

### **Comentarios a las actividades 2.1. y 2.2.**

Se puede comenzar la actividad 2.1. pidiéndoles que traten de desgastar objetos tan dispares como diferentes piedras, un terrón, tizas, un terrón de azúcar y maderas o corchos u otras que se les ocurran. Pueden utilizar medios diversos como golpearlos con un martillo, lijarlos, echarles agua, etc. Es más que posible que dominen claramente el concepto de que no todos los materiales se desgastan por igual. Creemos que interesa también que analicen si existen comportamientos distintos —desgastes— ante los mismos agentes y lo que ocurre con la materia desgastada. Se les puede pedir que recojan las partículas que han caído, que observen sus cualidades para que infieran si todas las materias se desgastan por igual. Pueden comentar si desaparece la materia y en qué casos y si el agua al ir cayendo sobre cada una de las muestras produce el mismo efecto. También deben pensar si se aprecia en todos los casos el desgaste. De esta manera se aproximarán a la valoración de la rapidez o la lentitud de los cambios.

Llamamos la atención acerca de la dificultad de comprensión del proceso que desarrolla la meteorización. Sin embargo, la acción de erosión, transporte y sedimentación del río se entiende mejor. Habrá que introducir a las transformaciones químicas y a la conservación de la masa (Bloque 3. de Ciencias de la Naturaleza). Es posible que no encuentren explicación a fenómenos complejos, por lo que habrá que procurarles algún modelo explicativo y los esquemas que lo desarrollen para que les sirva de soporte.

Es probable que lleguen a conclusiones aproximadas a la realidad acerca de cómo se realiza el transporte de materiales. Un recipiente colocado en la base del plano inclinado puede dar pistas de las partes en las que se sedimentan los distintos materiales. Si es suficientemente grande, está lleno y el plano inclinado tiene mucha longitud, mejor.

Si en la salida a alguna ribera cercana recogen muestras de tierra de distintos lugares más o menos alejados del cauce y contrastan lo que aprecian con los resultados obtenidos en la experiencia, seguro que enriquecerán las conclusiones. Si se considera oportuno, y las muestras lo permiten, podría ser ésta

una actividad para iniciar en la identificación, mediante claves, de algunas rocas y minerales (Ver Bloque 5. de Ciencias de la Naturaleza). Como es posible que la diferenciación por densidad no aparezca muy marcada y, por otra parte, no se pueden comprobar las hipótesis repitiendo todo el ciclo de erosión, transporte y sedimentación, podemos sugerirles una experiencia para reproducir el proceso en su última parte o la búsqueda de informaciones bibliográficas.

En cualquier caso, es importante que contrasten lo que pensaban al principio con lo que sus observaciones les han aportado.

### **Actividad 2.3.**

#### **Trabajo práctico sobre la sedimentación**

Vamos a intentar imitar una parte de esa historia geológica de la que estamos hablando constantemente. Seréis los aceleradores del tiempo. Tomáis un bote de cristal suficientemente grande, vale también una botella de agua mineral de las de 1'5 l., y vais echando el material recogido en alguna de las muestras. Procurad que contenga, arenas o tierras, guijarros y piedras pequeñas y materia vegetal, si la había. Llenad el recipiente de agua y ya estáis preparados para *reproducir el fenómeno de la sedimentación*. Girad con energía la botella en repetidas ocasiones y depositadla en un lugar para que repose. Hay que cubrirla con una cartulina para que no se vean resultados parciales. Pasados unos días se observa lo sucedido. Interesa repetir la experiencia con tierras de sitios distintos. Dibujad lo que veis en cada botella. ¿Son parecidas todas? ¿A qué creéis que es debido? ¿Habéis podido sacar conclusiones o ha habido que hacer modificaciones en el diseño de la actividad? Mirad si coinciden esos dibujos con las imágenes de los libros, con esos diagramas que hablan de los distintos tipos de suelos. Dibujad el esquema completo de la experiencia en el cuaderno. Una advertencia: las cosas no son siempre tan sencillas ya que influyen otros factores. Ya lo veréis más adelante.

#### **Comentario a la actividad 2.3.**

En esta actividad hemos dedicado atención al procedimiento «Separación, identificación y análisis de los componentes del suelo». Si se desea, o el tiempo lo permite, se pueden identificar y empezar a analizar algunos de los componentes del suelo. En la actividad que sigue se profundiza en el estudio de éstos y se relaciona la composición de un suelo con las plantas que en él se desarrollan. No siempre se pueden hacer afirmaciones tajantes ya que algunos fenómenos naturales y, sobre todo, la intervención humana han podido alterar considerablemente las condiciones iniciales. Tengámoslo en cuenta. Un mismo modelo no sirve para explicar todas las situaciones.

## Actividad 2.4.

### Una aproximación a la relación entre suelos y plantas

Os sugerimos un trabajo para los que estén interesados en ampliar las conclusiones. ¿Eran iguales todos los suelos que habéis visto? ¿En qué se diferenciaban? A ver si os inventáis un procedimiento para «fabricar» suelos sin granos gordos, sin materia vegetal, otros que no retengan agua, o que no la dejen pasar, suelos arenosos, suelos pedregosos, suelos con una proporción exacta de cada componente... Es seguro que conocéis las características de esos suelos ya que los habéis estudiado en las cercanías del río. Recordaréis cuáles eran esas características generales. ¿Se podría afirmar ya que existe alguna *relación entre los suelos y las plantas que en ellos habitan?* ¿No? En cualquier caso, guardad los datos aportados por vuestras investigaciones. Os serán muy útiles.

#### ▼ Comentario a la actividad 2.4.

Esta actividad es compleja. Habrá que tener mucho cuidado en su diseño y en la extensión que se le da. Por eso, sólo si sus intereses lo demandan podremos plantearles más cuestiones relacionadas con la calidad del suelo y su incidencia en el desarrollo de las plantas. Diseñar trabajos para comparar tipos de suelos de jardines y parques; para realizar análisis de suelos de la terraza fluvial. Proponer ejercicios para medir la acidez del suelo, para medir si contienen carbonatos y materia orgánica, para saber si son arcillosos, limosos o arenosos. Actividades para comprobar si las tierras encierran aire; otras con el fin de saber si los suelos son permeables. También se puede mirar si las sales afloran con facilidad... En cualquier caso, dichas observaciones deberán ser recogidas en una ficha de seguimiento y planteadas dentro del contexto de la actividad global y no como cosas episódicas.

En actividades de este tipo cuenta tanto el procedimiento seguido como los conceptos aprendidos, pues ambos son objetos de enseñanza. Por consiguiente, habrá que revisar las propuestas curriculares de las áreas al programarlas. Es posible que la tarea de los profesores exceda de la de ser simples facilitadores del aprendizaje y deba proporcionar a los escolares *modelos*, nuevas variables, que expliquen los resultados de sus investigaciones.

## Actividad 2.5.

### (actividad individual) Diferentes maneras de expresar la relación entre la especie humana y las plantas

Parece un hecho incuestionable según las personas que entienden de esto que *la estructura y la composición de los suelos tienen bastante que ver*, aunque no sean los únicos condicionantes, *con la distribución espacial de las especies vegetales*. En los libros que hablan de las plantas aluden constantemente a los tipos de suelos.

El uso que se ha hecho de los unos y de las otras no ha sido siempre igual y tampoco es ésta la ocasión de conocerlo en profundidad. Ni los suelos ni las plantas son inalterables al paso del tiempo. Pero además de esa historia geológica, de esos cambios climatológicos que se pierden en los tiempos y que poco a poco han ido configurando el relieve, hay otro pasado más cercano, apenas tiene unas decenas de miles de años, y tiene un protagonista muy especial: la especie humana. Se podría titular *«El uso que los humanos han hecho de las plantas y sus consecuencias»*. La actividad que ahora os proponemos es para hacerla individualmente, pues queremos que la lectura de los textos sea algo personal; que las ideas que se concluyan de esas lecturas tengan una interpretación particular. No se trata de un trabajo de investigación bibliográfica; es algo más sencillo. Leed estos textos:

*«Sólo las masas forestales desconectadas y perdidas en los altos valles y laderas de las montañas, de las regiones peor comunicadas, nos proporcionan el testimonio de la nefasta influencia del hombre sobre el medio que lo soporta. Al paso de los siglos, el fuego inmisericorde, el filo del hacha, la reja del arado y el diente de la cabra, no han dejado más que los despojos de lo que fue, sin duda, un paraíso forestal y faunístico» (Del naturalista Félix Rodríguez de la Fuente en Fauna Ibérica).*

#### HAN DESCUAJADO UN ÁRBOL

(RAFAEL ALBERTI)

*Han descuajado un árbol. Esta misma mañana,  
el viento aún, el sol, todos los pájaros  
lo acariciaban buenamente. Era  
dichoso y joven, cándido y erguido,  
con una clara vocación de cielo  
y con un alto porvenir de estrellas.  
Hoy, a la tarde, yace como un niño  
desenterrado de su cuna, rotas  
las dulces piernas, la cabeza hundida,  
desparramado por la tierra y triste,  
todo desecho en bojas,  
en llanto verde todavía, en llanto.  
Esta noche saldré —cuando ya nadie  
pueda mirarlo, cuando ya esté solo—  
a cerrarle los ojos y a cantarle  
esa misma canción que esta mañana  
en su pasar le susurraba el viento.*

.../...

## POR TIERRAS DE ESPAÑA

(Fragmento ANTONIO MACHADO)

*El hombre de estos campos que incendia los pinares  
y su despojo aguarda como botín de guerra  
antaño hubo raído los negros encinares,  
talado los robustos robledos de la sierra.*

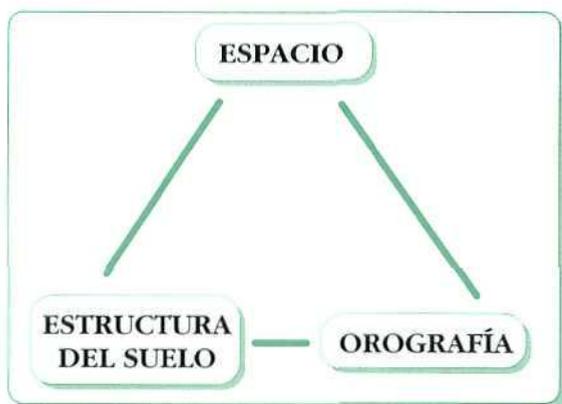
*Hoy ve a sus pobres hijos buyendo de sus lares;  
la tempestad llevarse los limos de la tierra  
por los sagrados ríos hacia los anchos mares;  
y en páramos malditos trabaja, sufre y yerra.*

Selecciona uno de los tres. ¿Por qué te gusta más que los otros? ¿Qué quiere decir para ti? ¿Conocías ese texto? ¿Estás de acuerdo con lo que en él se dice? Ahora trabajad en gran grupo, comentad si corresponde la visión de los textos, en los que hablan de la relación entre los hombres y la vegetación, con lo que puede ocurrir hoy en algunas zonas terrestres conocidas por vosotros o que sucedió en tiempos no muy lejanos. Si utilizáis la prensa como documento de trabajo vais a encontrar noticias que hablan de estos problemas.

### ■ Comentario a la actividad 2.5.

Habrán con seguridad otros muchos textos que les gusten. Invitémosles a que buceen en las composiciones literarias o periodísticas y, entre todos, recopilen fragmentos referidos al tema que los ocupa. Salirse del marco científico incorpora valiosos elementos de análisis. Lo que intentamos es que vean *la relación de uso-dependencia* que existe entre la especie humana y la vida de las plantas y aprecien el matiz de *reciprocidad* (Texto de A. Machado).

Es de sumo interés que valoren la responsabilidad de la especie humana, del grupo social, como nexo de unión entre unas características de vida naturales y el estado actual de las diferentes zonas. De este modo se completa un poco más la relación que introducía este bloque. En estos años los incendios están atacando en España la masa vegetal con especial virulencia. Los medios de comunicación lo recogen con cierta regularidad, incluso fuera de las habituales épocas del verano. Parece un momento oportuno para aprovechar la prensa como recurso para analizar la relación entre la especie humana y el medio (los comportamientos, la cultura de nuestro grupo social, la aportación individual a un compromiso colectivo, etc.).



#### INTRODUCCIÓN:

Es frecuente la utilización de mapas en las tareas de enseñanza y aprendizaje en el marco escolar. Sin embargo, los escolares hacen muchas veces una interpretación de la realidad en la que ésta aparece distorsionada. Les resulta difícil la comprensión de que el río discurre de terrenos más altos a más bajos (Benloch, 1984), la representación por colores no siempre se lo aclara. Y en el supuesto de que entiendan el desnivel del cauce encuentran dificultades con la cuenca.

Además, los mapas colgados en la pared contribuyen a crear el concepto erróneo de que los ríos van de arriba a abajo, de Norte a Sur. Una ojeada a los mapas de Aragón y de la Meseta ilustrará lo que referimos.

Por otra parte, el lenguaje de signos y símbolos plantea problemas de comprensión y grandes dificultades para la expresión.

Con la realización de estas actividades pretendemos que los escolares desarrollen las capacidades necesarias para:

- Identificar, a partir de prácticas sobre el mapa, que para que exista un río ha de haber, entre otras condiciones, un desnivel de las tierras que recorre.
- Manejar el lenguaje de los signos en las representaciones gráficas para que les ayude a interpretar las maquetas y los mapas topográficos y les facilite la elaboración de esquemas explicativos.

### **Actividad 3.1.**

#### **Explorando lo que sabéis de algunos ríos de España**

Cuando en la actividad anterior nos estábamos refiriendo al recorrido del río no hablábamos de algo imaginario. El recorrido es algo más que unos kilómetros o unos pueblos, o una cuenca. De hecho, cuando preguntamos a compañeros vuestros que nos hablen del recorrido de ríos tan conocidos como el Ebro, el Tajo, el Guadiana o el Guadalquivir poco más nos suelen decir, como no sea dónde nace y si pasa por algunas ciudades. ¿Qué sabéis vosotros?, o mejor ¿qué os gustaría saber acerca del recorrido de un río?

Pero no os vamos a examinar acerca de lo que conocéis sobre los territorios que los ríos recorren. Sólo vamos a comentar algunos aspectos que facilitan la comprensión de los cauces. Si os fijáis en la ilustración que encabeza esta Unidad veréis que intentamos apreciar si la orografía de un territorio, la estructura del suelo que recorre un río y el espacio por el que discurre —y a la vez une— son factores relacionados entre sí y configuran ese entorno.

Dejad correr un poco la imaginación y pensad, por ejemplo, en un río que nace y desemboca en el llano; un río que nace en el Ebro y desemboca en el Pirineo; un río que nace en Valladolid y desemboca en Madrid, un río que nace en el mar Mediterráneo cerca de Tortosa y desemboca en la cordillera Cantábrica... No estamos hablando del mundo al revés, solamente es un juego que quiere llevaros a unas preguntas con intención: ¿Cual sería la dirección en cada caso? ¿Norte-Sur?, ¿arriba-abajo del mapa?, ¿mayor desnivel-menor desnivel?

Vamos ya a algo más serio. Elegid dos ríos y anotad varias localidades por las que pasa. Buscad la altitud sobre el nivel del mar a la que éstas están situadas y ordenarlas según los metros. ¿Qué conclusiones sacáis? Haced la prueba también con otros de la margen derecha del Duero o del Ebro.

### Actividad 3.2.

#### Los caprichosos perfiles de los ríos (actividad individual)

Parece que algunos dicen que *es necesario un desnivel para que exista el río*. ¿Es lógico, no? Lo podríais comprobar mirando en los libros pero os vamos a proponer otra posibilidad que, aunque los perfiles que os den no sean perfectos —tampoco lo es el procedimiento— puede resultar más interesante. En esta actividad individual vais a dibujar el perfil longitudinal de un río, más o menos aproximado y cada uno el suyo. Lo primero que hay que hacer es elegir la zona de estudio y seleccionar el río del que vas a hacer el perfil. Ten cuidado con los mapas que empleas, ya que los hay claros, pero también complicadísimos. Además del mapa, te procuras papel milimetrado o cuadriculado y marcas dos ejes que se crucen, uno vertical y otro horizontal. El primero te servirá para apuntar la altura; en el segundo las distancias. Pero no se puede medir sin más ni más, habrá que pensar en algún criterio, lo mismo referido a las dimensiones del papel que a los intervalos utilizados y a las medidas de anotación. Para las alturas no es muy difícil ya que sirve con dividir el eje en centímetros y numerar cada punto según la distancia entre curvas que vayas a considerar. Así, si vas a tener en cuenta las de 100 en 100 deberás apuntar 0, 100, 200, 300 ... metros. Tampoco es complicado para las anotaciones de las distancias si lo haces con cuidado. Si lo divides en cm y utilizas los mm para medir en el mapa es probable que salgas adelante.

Sigue el cauce del río que has elegido paso a paso. En el punto aproximado del nacimiento se sitúa el km 0 altitud X. Cuando encuentres una curva de nivel que se corta con el cauce señálala; anota altura y mm que la separan del punto inicial. Ya tienes 2 medidas para llevarlas a tu papel milimetrado. Coloca cada una en su sitio y trata de unir las referencias. Seguro que se juntan en un punto, resáltalo. Continúa midiendo hasta que encuentres la siguiente curva, anota altitud y distancia y llévalo a tu registro. Une estos dos y ya tienes otro punto, y así sucesivamente. Uniendo todos los puntos de intersección de tu dibujo tendrás el perfil longitudinal del río, o algo parecido. ¿Había desnivel? ¿Se ve algo? ¿Qué conclusiones puedes sacar? Si hay dificultades no te cortes, pide ayuda.

### Actividad 3.3.

#### Buscando coincidencias en los ríos

Ahora trabaja con tus compañeros. ¿Coincide algún perfil de los que habéis hecho el mismo río? Si nadie ve nada es que algo ha fallado. ¿Habíais tenido en cuenta las escalas? Si no hay conclusiones válidas que se puedan generalizar, pedid que os den criterios nuevos.

### Comentarios al bloque de actividades 3

Parecería lógico haber incluido este bloque como inicio de las actividades de desarrollo. No lo hemos hecho así porque de esta manera la secuencia es coherente ya que analiza inicialmente la relación entre suelo y vegetación, para intentar ahora una primera aproximación a la vinculación entre el relieve y la calidad y composición de los suelos. Además, perseguimos llevar a término una secuencia en la que todos los bloques tengan relación, de tal manera que el que se trabaja en ese momento introduce el siguiente que, a su vez, completa el anterior e inicia el que es correlativo.

La actividad 3.2. nos ha planteado dificultades cuando la hemos trabajado. Por eso es útil que los profesores y profesoras hayan preparado antes con los escolares los ejes de ordenadas y abscisas en función del río que se va a estudiar, de su longitud y del desnivel que recorre. Sondarán acerca de la comprensión de las escalas de representación en los mapas; aconsejarán a los que se encuentren detenidos sobre la forma de hacerlo. Es posible que sea necesario realzar o reducir desniveles para que el esquema no sea desproporcionado y quepa en una hoja, pues emplear más de una suele distorsionar la visión al alumnado.

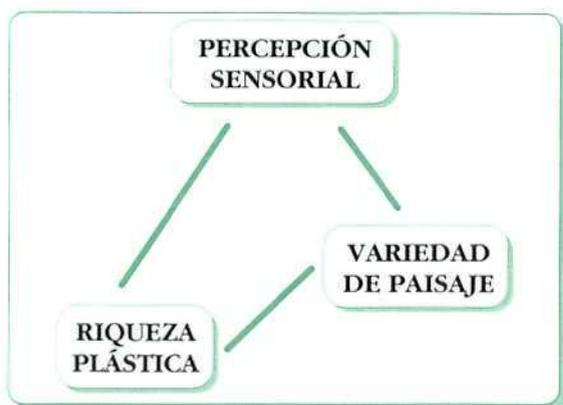
En cualquier caso, es necesario adaptar las actividades a las personas con dificultades específicas, bien sean debidas al aprendizaje o por motivaciones ajenas al hecho educativo.

Alguien puede pensar que este bloque es demasiado sencillo para Secundaria. Nosotros lo hemos incluido porque nuestros alumnos y alumnas tenían dificultades para interpretar algunos signos topográficos, se movían con dificultad en los mapas y en pocas ocasiones asignaban rasgos concretos a un paisaje determinado.

De la puesta en práctica de este bloque se extrajeron unas cuantas conclusiones:

- Hay que seleccionar muy bien el tipo de mapa que se utiliza (símbolos, escalas, territorio, etc.) y la longitud del río que se estudia. Debe elegirse uno en el que se vea bien, las curvas estén suficientemente separadas y el río no sea excesivamente largo. Además, si los alumnos y alumnas no están muy adiestrados en el uso de los mapas deberán buscarse territorios muy conocidos.
- Si sólo se consideran las curvas de cien en cien metros será más fácil transcribirlas a la vertical.
- Si el río atraviesa en el punto \* una población, puede ayudar a la comprensión posterior reflejarla con una anotación en el perfil.
- Si el perfil se escapa por arriba o por el lado, si no se aprecian desniveles significativos, hay que aconsejar reducciones/ampliaciones en la vertical o en la horizontal, teniendo en cuenta los desniveles y la distancia recorrida.

La comparación de perfiles de ríos diferentes es otro trabajo sumamente interesante pues permite muchas actividades posteriores, aunque requiere más habilidades y conocimientos más complejos y no tiene atractivo suficiente para todos.



### INTRODUCCIÓN:

El estudio de un río debe entenderse como una actividad completa. El río y el valle que él configura forman una unidad compleja. Por consiguiente, la percepción que se realice ha de intentar apreciar esa visión global. La que aquí proponemos tiene que ver con la percepción visual, quizá auditiva de esa complejidad. Y lo hacemos por medio del color intentando relacionar las unidades de este paisaje con los esquemas perceptivos que los escolares ya poseen.

En el modelado de la panorámica fluvial intervienen variados factores entre los que destacan la dinámica orogénica, la acción del propio río, los factores climáticos y la presencia humana. La historia de esta interacción se refleja perfectamente en el paisaje y es legible para quien sabe observar y analizar; aparecen claramente diferenciados algunos elementos del relieve, no pasan desapercibidos tampoco los tramos en los que la acción humana modifica, quizá distorsiona, lo que debería ser el resultado de las dinámicas naturales.

En esta ficha estructuramos un ejercicio de observación, a modo de toma de contacto visual, auditiva, olfativa... para que los escolares entren en un proceso de investigación que les permita ver, pero también contrastar, memorizar, analizar, sintetizar de acuerdo con sus habilidades perceptivas o con criterios pre-establecidos y, en definitiva, expresarse.

Pretendemos que los escolares desarrollen las capacidades necesarias para:

- Reconocer sus aptitudes reales como observadores.
- Identificar las diferentes unidades del paisaje a través de la observación.
- Utilizar lenguajes distintos para observar y para expresarse.

### **Actividad 4.1.**

#### **Diferentes formas de percibir el paisaje (actividad individual)**

A veces cuesta apreciar sobre el terreno esos conceptos que se han aprendido en las clases. Por eso se decide contrastar en un lugar concreto esas ideas que se poseen y desarrollar en él observaciones necesarias para confirmar o desmentir opiniones, quizá hipótesis, que el grupo había elaborado.

En ocasiones no todos vemos lo mismo. Un río, un cauce, un ecosistema fluvial es algo más que agua, árboles, pájaros, etc. Su riqueza plástica, su diversidad y la forma como lo percibimos dependen mucho de lo que cada uno sienta o vea, de ahí que esta actividad sea muy personal.

Por eso, si vais a la orilla del río hay que aprovechar para ver bien y mucho. Lo mejor es subirse a un promontorio y observar todo lo que se pueda. Seguro que aparecen muchas cosas distintas, algunas ya las sabíais porque se han dedicado suficientes sesiones a lo largo de este trabajo, pero puede que aparezcan otras nuevas. Te será fácil distinguir ciertos elementos que constituyen el paisaje. ¿Localizas alguno relacionado con los aspectos trabajados en clase? Puede que no te digan nada o te sugieran muchas cosas. Apunta en silencio los elementos paisajísticos que observes, de los más lejanos a los más próximos, de los más importantes a los menos. Señala los que más te gustan, los que menos, los que quitarías —incluyendo las sensaciones percibidas referidas al color—. Reproduce algunas de las formas. Señala si se mueven, sus sonidos, sus olores (se pueden cerrar los ojos un rato), los elementos que hablan de la modificación del paisaje por el hombre o por los fenómenos erosivos...

### **Actividad 4.2.**

#### **Añadiendo un toque personal a la percepción del paisaje (actividad individual)**

En la actividad anterior has ido anotando aquello que suscitaba tu atención; ya tienes una relación que te da referencias acerca de cómo ves tú ese paisaje. Ahora vas a anotar de forma distinta. Dibuja lo que ves, plásmalo con manchas de color. Si te parece excesivo el plano que puedes contemplar, acota un ángulo y céntrate en él. ¿Te gusta tu composición?, ¿y las de los demás? ¿Sabes las razones que te han llevado a seleccionar una parte u otra? Pregunta a tus compañeros y compañeras. Comentad vuestras sensaciones. Elegid las ilustraciones que más os gusten para incluirlas en el cuaderno del equipo.

### **Actividad 4.3.**

#### **Algunas cosas os han llamado más la atención**

Seguro que todos no habéis apuntado lo mismo. Es posible que aparezcan algunos elementos que polarizan la atención. ¡Sí! Fijaos si predominan los elementos naturales o los humanos, los grandes o los pequeños, los animales o los vegetales, los producidos por la intervención humana o los que han surgido a lo largo de la historia de forma natural. Repasad si son mayoría los que se mueven o los que están quietos, los trabajados en clase o los no trabajados, los bonitos o los feos, los más comunes o los raros. Haced una selección de los diez más nombrados.

## Comentario al bloque de actividades 4

La lógica disciplinar de algunas actividades no consigue implicar a todos los escolares; unas veces por falta de interés y otras debido a dificultades específicas de aprendizaje. Sin embargo, es posible que posean otros atributos que se deben potenciar. Las cualidades expresivas son un ejemplo elocuente.

Por eso no es pueril el bloque 4. Contiene sugerencias para apreciar *la relación entre los distintos elementos que modelan el conjunto del valle*. Se apoya en dos ideas, *unidad y diversidad* que dan forma al ecosistema. Introducimos ya el elemento humano para que sirva de puente con el bloque posterior. Proponemos el desarrollo del lenguaje visual, de la percepción; en suma, hablamos de contenidos que no suelen ser trabajados excepto cuando se hace referencia a la expresión artística.

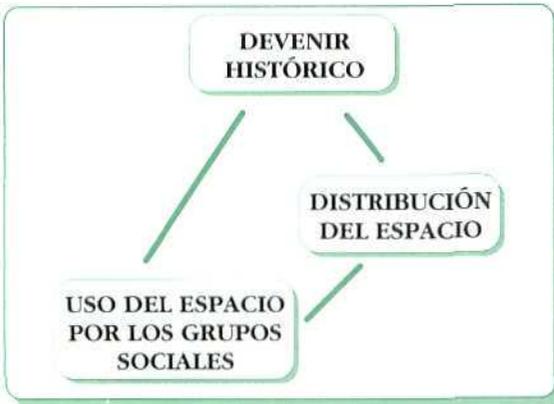
Intentamos que los escolares realicen una apreciación subjetiva del entorno. Queremos que aprecien que esa subjetividad no es exclusiva de acciones como las que se proponen en este bloque sino que marcan nuestras relaciones con el entorno. Es esa interpretación subjetiva de lo que se ve, la que yendo más allá de lo conocido debería traducir lo sentido.

Estas actividades están pensadas para atender a la diversidad de intereses y ritmos de aprendizaje del alumnado y suponen, en cierta medida, una adaptación curricular. Alguna actividad puede ser utilizada como motivación e iniciación.

Los profesores y profesoras deberán formular preguntas intentando buscar una explicación a esas caracterizaciones para sacar provecho, a posteriori, a esos puntos de atención. Surgirán, claramente, lo humano y lo natural. Por eso se pueden plantear otras preguntas que enriquezcan la observación como: ¿Qué le parecería este paisaje a un hombre prehistórico, a un habitante del norte de Europa, a una persona del desierto, y a tus tatarabuelos? ¿Creéis que el paisaje natural ha sido modificado? ¿Consideráis que todo está bien o apreciáis alguna agresión a la naturaleza? ¿Qué haríamos para mejorarlo? ¿Si lo pudieses trasplantar, a qué zona lo llevarías?...Conocer los elementos que polarizan su atención es de sumo interés para acciones futuras.

En el caso de que se disponga de tiempo suelen ser adecuados los problemas sugeridos con respecto a la localización del punto de observación en el plano o en el mapa. A nuestros escolares les ha ocasionado bastantes dificultades que hemos subsanado con el empleo de elementos de referencia representativos.

En el supuesto de que no se pudiese realizar la salida hay soluciones alternativas, tal como apuntábamos en otras actividades. Las diapositivas, las fotografías, los pósters, las filmaciones en vídeo o las películas seleccionadas adecuadamente permiten abordar completamente la actividad.



**INTRODUCCIÓN:**

Cualquier río o cauce de agua ha servido desde siempre para relacionar a los pueblos instalados en sus orillas. Unas veces esos contactos han sido culturales, en otras ocasiones comerciales, económicos o políticos y en más de un caso conflictivos. Al mismo tiempo los ríos se han convertido en barrera —natural unas veces, artificial e intencionada en otras— para separar a las gentes que en torno a ellos vivían. Ríos famosos jalonan la historia de muchas civilizaciones. Aun cuando no

pretendemos hacer un recorrido histórico sí queremos valorar un tipo de relaciones que han tenido una importancia vital en la configuración del ecosistema ligado al río. Estas actividades tratan de profundizar en esa idea central.

Pretendemos ayudarles a desarrollar las capacidades necesarias para:

- Interpretar las causas por las que una parte muy considerable de los asentamientos humanos (pueblos, ciudades) se han colocado junto a un río.
- Saber explicar algunas de las ventajas y dificultades que presenta el cauce de un río para las gentes de sus orillas.
- Identificar algunas de las relaciones de interdependencia entre sociedad y territorio.

**Actividad 5.1.**

**Os proponemos un repaso de la historia ligada a los ríos**

Las orillas de los ríos son algo más que unos lugares en donde crece mucha vegetación, o hay más o menos humedad. La relación que introduce este Bloque de actividades pretende adelantarnos cuáles son nuestras intenciones; cómo se conjugan el devenir de un pueblo con el uso de un espacio y viceversa, cómo un espacio determina el acontecer de un pueblo.

Seguro que no desconocéis que parte de la vida de las personas, de la historia, ha girado en torno a ellos. No sólo nos referimos a ríos tan famosos, por unas u otras causas, como el Nilo, el Rubicón, el Rhin o el Ganges, o el Ebro aquí en España. Otros muchos han servido a lo largo de la historia como lugares de asentamiento, como vías de comunicación, como fuente de recursos o como fronteras. ¿Estáis de acuerdo? Pensad una manera de contrastar estas afirmaciones y anotad vuestras conclusiones.

### **Actividad 5.2.**

#### **Revisando cómo los ríos relacionan poblaciones**

Más de uno dice que con mirar en los libros ya es suficiente; allí lo pone todo. Puede que tenga razón. Sin embargo si seguís trabajando en equipo os proponemos un juego: ¡Una pista para confirmar o desmentir!

Seleccionad un mapa físico de un territorio concreto, podría valer la cuenca de un gran río, que os permita trabajar con facilidad. Marcad de color azul todas las poblaciones cercanas al cauce del río y de rojo las alejadas. Para que no se os haga muy pesado elegid sólo las capitales y aquellas localidades que superen un número de habitantes ¿Se ve algo? ¿Y si también señaláis núcleos industriales importantes y vías de comunicación principales? Anotad si en los diferentes tramos del río se aprecian diferencias relativas a número y tamaño de núcleos de población, de vías de comunicación. No debéis olvidar si puede influir la orografía del terreno. ¿Se adivina un reparto regular? Recordad la propuesta de distribución del territorio que planteábamos al comienzo. Repasad los criterios que habíais empleado.

Anotad en el cuaderno del equipo las conclusiones más relevantes.

### **Actividad 5.3.**

#### **De viaje por Europa**

Bueno, pensándolo bien, ya tenéis una edad suficiente para huir de localismos. Salid de vuestra región y elegid el territorio peninsular o un continente «viejo» del que dispongáis de variadas citas geográficas e históricas. Si es Europa no os olvidéis del Danubio, el Tajo, el Ródano, el Rin, el Volga, el Sena, el Elba... Situated poblaciones importantes, núcleos industriales, fronteras y buscad referencias históricas. ¡Ánimo, que no es tan difícil, pero cuidado, es una simulación y, como tal, las conclusiones que saquéis son provisionales.

### **Actividad 5.4.**

#### **La pregunta del millón**

¿Qué fue antes, el huevo o la gallina? Unos dicen que los asentamientos se deben a la existencia de carreteras, a que había un río, a que pasaba un ferrocarril; otros que las comunicaciones nacieron para unir pueblos o que van por los sitios fáciles; quizá la casualidad tuvo algo que ver. Es posible que se haya producido una conjunción de factores como los que proponemos en el gráfico que encabeza esta Unidad. Las poblaciones se han adaptado al territorio en ocasiones y otras veces éste ha condicionado su establecimiento y su desarrollo. Si se comparan mapas históricos y geográficos pueden sacarse deducciones más fundamentadas.

Si se anima algún equipo puede irse más lejos y «visitar» la cuenca del Amazonas para estudiar lo que ha podido suceder allí.

### Actividad 5.5.

#### Algunas conclusiones acerca de la relación territorio-sociedad

Dicho en pocas palabras: *el territorio y la sociedad han llevado un desarrollo vinculado*. Unas veces el territorio ha condicionado la evolución de la sociedad que ha debido introducir cambios sustanciales en sus formas de vida; en otros casos, las actuaciones humanas han producido, están produciendo, modificaciones importantes en el territorio. Esta relación parece que es recíproca y ocurre lo mismo con otras que se trabajan aquí. Esto sucede porque son muy difíciles de aislar, la vida no es un laboratorio. La relevancia de las actuaciones humanas a lo largo de la historia es uno de los factores que han configurado la actual situación. No estamos hablando sólo de entornos concretos como el que trabajamos, sino de un ecosistema global que es la Tierra. Anotad las ideas más relevantes con relación a estos aspectos.

#### Comentario al bloque de actividades 5

Con los contenidos trabajados en el bloque 4 intentábamos que percibiesen el ecosistema de una forma menos académica, una percepción sensorial individual. En este bloque intentamos proporcionar una mirada colectiva, pero también cultural, histórica, económica que quedaría más cercana a los contenidos propuestos para las Ciencias Sociales dentro de los contenidos curriculares.

La actividad 5.1. podría ser la inicial o de motivación. De reestructuración se pueden utilizar la 5.2. y la 5.3. y las dos últimas nos servirían para aplicación o síntesis en el caso de que trabajásemos solamente este bloque de actividades.

Si se hace una revisión de nuestra historia próxima o lejana se podrá apreciar cuál ha sido la visión de otros pueblos, en otros momentos, con otros parámetros. Se verá si han cambiado las relaciones de interdependencia entre sociedad y territorio. Es posible que adviertan que éstas son (han sido) fuertes, variables, inconstantes y bidireccionales; que ayudan a configurar un territorio, que moldean una sociedad y afectan profundamente al resto de las relaciones que conviven en el ecosistema. En este sentido, sería bueno que comentasen cómo en determinados países las actividades de la sociedad están modificando tanto el territorio que están condicionando su mismo «desarrollo».

Por todas estas consideraciones es éste un bloque de actividades que exige la preparación posterior de actividades de aplicación. De ahí que nos atrevamos a proponer nuevas actividades que ayudarán sin duda a confirmar o desmentir lo deducido, a profundizar en las cuestiones que aquí se sugieren, a atender situaciones diversas en el alumnado. Para lograrlo se pueden trabajar actividades del tipo de:

- Explorar en un mapa de densidades de una zona concreta y relacionar sociedad y territorio (cauces fluviales y densidad, industria y densidad, riqueza y densidad, factores climatológicos y poblamiento, orografía y poblamiento, etc.).
- Jugar a buscar topónimos que aludan a ríos.
- Estudiar la relevancia de los cauces fluviales en las zonas áridas (Ebro, Guadiana, ríos levantinos...).
- Reproducir supuestos procesos históricos ligados a un ecosistema fluvial introduciendo variables como las bruscas modificaciones climáticas o variaciones estacionales (Nilo o Ganges), la distinta orografía y la irrupción de sociedades diferentes (el papel del Rin y del Danubio, del Ebro...).

- Realizar tareas adicionales, tales como la recogida de fotografías o postales de distintas localidades ribereñas por si se pueden comprobar aspectos comunes y diferentes. También son útiles los resúmenes de hechos importantes sucedidos junto al río (riadas, batallas históricas, rivalidades vecinales, problemas de abastecimiento, etc.), aspectos organizativos (comunidades de regantes, canales, transporte fluvial, etc.), actividades contaminantes (agrícolas, industriales, de uso doméstico, etc.).
- Realizar un seguimiento de noticias de prensa que aborden cuestiones de dependencia entre sociedad y territorio en los diferentes continentes. Esta actividad proporciona variados recursos y suscita un interés permanente.

El desarrollo de estas actividades llevará mucho tiempo y excede la óptica de una sola área de las que componen la Educación Secundaria Obligatoria por lo que habrá que programarla entre el profesorado de áreas distintas.

## ■ BLOQUE 6. ¿ESTÁ NUESTRO RÍO CONTAMINADO? LA ESPECIE HUMANA DESCUIDA SU PROPIA SALUD



### INTRODUCCIÓN:

Ya conocemos la importancia que el agua tiene como elemento modelador del ecosistema. Parece lógico que las relaciones de uso con respecto al río han de producir en él unos efectos determinados. Cuando la población era escasa, y los usos que se hacían del río muy concretos, los efectos se limitaban a una contaminación orgánica del agua, al aprovechamiento de la vegetación y a poco más. Hoy la población ha aumentado considerablemente, los productos contaminantes son

mucho más variados y han crecido en cantidad. Tanto es así que la contaminación que soportan la mayoría de los cauces de agua deteriora la calidad de la misma hasta perjudicar gravemente la vida de los seres que de ella dependen, desde los más pequeños hasta la especie humana. Percibimos también que son los distintos vertidos a los cauces, industriales o no, los causantes de esa contaminación.

En estas actividades que ahora presentamos aparecen relacionadas unas cuantas referencias para llevar a cabo observaciones sistematizadas. Éstas pueden facilitar la formulación de hipótesis acerca de la calidad del agua de un río y superar la subjetividad.

Una vez más intentamos que se entienda *la relación de interdependencia entre sociedad y territorio*, entre los usos del agua por parte de las poblaciones y los efectos producidos en su disponibilidad y calidad, que vuelven a repercutir en esas poblaciones. También buscamos provocar unas reflexiones que tienen que ver con nuestras actitudes: *¿basta cuándo soportará el ecosistema esos cambios? ¿Podrá reequilibrarse manteniendo relaciones similares a antes de...? ¿Tendrá alguna incidencia la contaminación en nuestra salud?* Intentan ser actividades dirigidas al contraste de determinados conceptos y conductas que se adquieren en la vida cotidiana.

Pretendemos que los escolares sean capaces de:

- Comportarse de acuerdo con un cierto grado de sensibilización con respecto a la contaminación del agua y cauces, adquirido a través de la observación de situaciones ambientales y de la interpretación de actuaciones personales.
- Manejar sencillas nociones de impacto ambiental que les sirvan para analizar críticamente las intervenciones humanas en el ecosistema y valorar también la incidencia que puedan tener en la salud colectiva.

## Actividad 6.1.

### Las dramatizaciones: ponte en su lugar

#### ¿QUÉ HACER CON EL AGUA CONTAMINADA?

Es frecuente que los periódicos recojan noticias relacionadas con ríos que nos resultan próximos o que conocemos. En ocasiones sucesos acontecidos lejos de nuestra casa son los que originan muchas reseñas y variadas interpretaciones en la prensa, la radio y la televisión. Es más, esa preocupación no es exclusiva de los medios de comunicación. Se ha trasladado al ámbito familiar y de hecho casi todos nosotros somos capaces de expresar nuestra opinión, analizar las causas que han debido producir ese problema y proponer soluciones. Es decir, que la problemática social origina un debate social.

Si seguís de forma regular en los medios de comunicación noticias que hablen de la contaminación de las aguas y recogéis los artículos y otras reseñas disponéis de más elementos de juicio para trasladar esas referencias, quizás polémicas, a clase y así analizar con más profundidad esas situaciones que, reconozcámoslo o no, son una consecuencia de nuestra relación con los ríos. Si organizáis una dramatización es necesario que aparezcan personificados todos los implicados, por activa o por pasiva; «hay que ponerse en su lugar». Así, alguien habrá de representar a: los colectivos de vecinos y usuarios de varias poblaciones de la cuenca, las empresas que utilizan las aguas y vierten a ese río, los trabajadores de las industrias contaminantes, las administraciones locales y autonómicas, los grupos ecologistas, etc.

Sentados en torno a una mesa se discute durante un tiempo limitado, mientras el resto de los compañeros observa razonamientos y comportamientos. Si os cuesta «arrancar» podéis empezar tratando el siguiente problema: «La factoría XXX dedicada a la fabricación de un producto insustituible en el mercado, y que ocupa a 6.000 empleados, no tiene unos sistemas de depuración adecuados. Vierte al río sustancias tan contaminantes que impiden utilizar el agua a los habitantes de los pueblos situados unos kilómetros más adelante en el cauce, unas 15.000 personas, debido a que los residuos que aporta son persistentes a la depuración biológica del río».

Cada uno de los actores habrá de defender su posición en la representación que habéis preparado. Intentad convencer a los demás. El resto de la clase observa y anota. Posteriormente pasaréis al comentario de lo observado y a la discusión de los temas abordados. Podéis trabajar algunas de estas cuestiones: ¿Hay soluciones al problema? ¿Cuáles? ¿De qué sector de los implicados partirá: usuarios, obreros, empresa, Administración? Fijaos que estamos contemplando aspectos como trabajo, salud colectiva, desarrollo integral, etc. y que a veces la solución de las cosas requiere tiempo y actuaciones muy meditadas; en otras ocasiones los problemas son de tal magnitud que sólo caben actuaciones drásticas.

## Actividad 6.2.

### Como si fueseis detectives

Empezábamos hablando de la Gran Depuradora de Aguas y de algunas sustancias que debía «depurar» del agua de vertido. Los elementos contaminantes suelen apreciarse cuando se ven, pero vosotros aludíais a algunos que habéis conocido por comentarios o noticias de prensa. Unos y otros pueden ser perjudiciales para la vida existente en el río y también para la salud de las personas que se abastecen de él. Sin embargo, en más de una ocasión existen discrepancias entre vosotros con respecto a la contaminación de las aguas, a si afectaría o no a la salud y a si hay que dedicar tanto tiempo a hablar de esto. De hecho, unas veces resulta muy fácil comprobar si el agua contiene elementos contaminantes y en otras no tanto. Incluso es posible que ni siquiera observando con detenimiento en el propio río se detecten, a primera vista, indicadores de la contaminación. Si habéis decidido salir al río para comprobar si está o no contaminado lo mejor es que os distribuyáis el trabajo, de lo contrario puede hacerse pesado.

---

Para sacar un rendimiento óptimo a las muchas cuestiones que vais a indagar os recomendamos seguir *un proceso de observación*. No se os olvide que hay que observar, identificar las variables y recoger los datos (es posible que tengáis que acudir a algún organismo de los que os comentamos en la actividad 6.3. para recogerlos o para realizar alguna entrevista). También debéis experimentar para comprobar las hipótesis formuladas, organizar e interpretar los resultados y reflexionar sobre el proceso seguido y los resultados obtenidos. Es más, si queréis que los datos que obtengáis sean relevantes habrá que elegir 4 ó 5 puntos diferentes y seguir unas normas en la observación. Todas las tareas pueden llevar mucho tiempo, por lo que es posible que tengáis que elegir algunas. En este proceso se pueden examinar otros aspectos como:

- Si el agua tiene color, si huele, si es transparente y si se aprecian partículas en suspensión. Coged muestras en unos recipientes y así se podrá ver en el laboratorio cómo son su decantación y su sedimentación.
- Si se ve espuma en la superficie del río. Anotad si es permanente o sólo se percibe en los remolinos o en zonas de turbulencia. ¡Ojo al dato!, porque según los lugares en donde se aprecie es debida a causas diferentes.
- Si hay barro en el fondo, si parece espeso, de qué color es, si expele cierto olor a podrido y si desprende burbujas.
- Si en las zonas remansadas se han aposentado algas, otras plantas acuáticas o acaso vegetación palustre.
- Si se aprecia la existencia de fauna acuática (la habéis visto o sólo rastros de ella).
- Si parece potable el agua, si os bañaríais en el río con total despreocupación, si habéis localizado algún vertido, si se nota alguna variación de las características externas de río después de algún punto y en qué consisten estas variaciones...

### **Actividad 6.3.**

#### **Ahora trabajáis como científicas y científicos en el laboratorio**

De vuelta a clase hay que analizar la cantidad de información que habéis obtenido. Habréis de diseñar una rejilla para situar ordenadamente los datos. A la vista de éstos, cómo diríais que es la calidad del agua de ese río: buena, mala, regular. ¿No os parecen muy aventurados estos diagnósticos? Habrá que hacer unas comprobaciones más rigurosas. Pero cómo, ¿qué no habéis establecido antes los criterios! Pensadlos y buscad información para saber si unos determinados colores, olores, ... del agua indican contaminación o no. De hecho la Organización Mundial de la Salud ya ha establecido unos parámetros que permiten decir si el agua es apta o no para el consumo. Los «profes» seguro que habían pensado en ello. Pedidles que os echen una mano.

Pero al margen de vuestras apreciaciones, hay otros indicadores que delatan si el agua es de calidad. Existen organismos que se ocupan de vigilar el agua que bebemos y la que fluye por los ríos. Preguntad en los Ayuntamientos, Áreas de Sanidad, Gobierno Autónomo y en la Confederación Hidrográfica para conocer qué vigilancia realizan y concretar la incidencia que la calidad del agua puede tener para la salud.

### **Actividad 6.4.**

#### **El agua del río y la salud de los usuarios**

Seguro que habréis podido comprobar que el agua del río no es incolora, inodora e insípida. Existen, además de la apreciación subjetiva, otros muchos indicadores. Los Organismos que os comentábamos en la actividad 6.3. se basan en ellos para hablar de la calidad del agua: temperatura, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, demanda biológica de oxígeno (DBO), concentración de tóxicos (cadmio, plomo, mercurio, cromo, cianuros), etc. La Organización Mundial de la Salud, el Estado, las Consejerías de Sanidad, etc. dicen si el agua es apta o no para el consumo en función de los porcentajes que de esas sustancias contenga.

Es probable que vuestros puntos de vista acerca de si el agua parecía contaminada o no, hayan variado y, por consiguiente, las posibles soluciones a la problemática que planteábamos en la actividad 6.1. ¿Qué solución daríais ahora al problema que allí se sugería? ¿Tenían razón los habitantes de esos pueblos? ¿Es más importante su salud que unos puestos de trabajo? Aunque este ejemplo era un supuesto, ¿conocéis algún caso real que se le parezca? Repasad la actividad 6.5.

Aún hay una reflexión que os queremos proponer en esta actividad. Casi siempre el río daba recursos. Ahora la relación se ha modificado, sigue dando aunque con dificultades y recibe otras cosas. ¿Podrá soportar esos cambios? ¿Habrá un límite? ¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para que los efectos se aminoren?

### Actividad 6.5.

#### Vuestras relaciones con el río. Estilo de vida y entorno<sup>1</sup>

Durante nuestra vida mantenemos relaciones constantes, unas veces cordiales y otras no tanto, con el río y su entorno. Algunas de éstas, usos del río, se consideran importantes pero quizás son menos necesarias que otras, y más cuando se reflexiona sobre las consecuencias que producen.

Enumera las acciones que realizas con cierta regularidad y tienen que ver con el río, en su conjunto o con alguno de los elementos que lo configuran.

Nombre de las acciones	¿Cuántas veces las realizas?	¿Qué número consideras necesario para «vivir bien»?	¿Qué estarías dispuesto/a a dejar?

Después de rellenar estas parrillas se pueden debatir algunas de estas cuestiones:

- ¿Qué acciones aparecen citadas mayor número de veces?
- ¿Qué motivos justifican como necesarias esas actuaciones?
- ¿Por qué razón alguien está dispuesto a dejar de realizar alguna?
- ¿Las acciones que han sido señaladas serían elegidas por otros escolares de culturas diferentes, de otros países?
- ¿Cuáles pensáis que inciden de una manera positiva en la conservación de las características iniciales del entorno?
- ¿Qué comportamientos creéis que contribuyen a la contaminación o al deterioro del entorno?

<sup>1</sup> Adaptado de CADUTO, M. (1992). *Guía para la enseñanza de los valores ambientales*. Madrid: Libros de la Catarata.

## Actividad 6.6.

### Trabajando un dilema moral también se aprende

Dilema trabajado: COMPAÑERISMO/RESPONSABILIDAD.

Leed con atención el siguiente texto. Pensad vuestra opinión al respecto y comentar en gran grupo las cuestiones que os proponemos.

Los Servicios municipales de Higiene y Sanidad analizan diariamente el agua de una ciudad de 1 millón de habitantes. Todos los parámetros son normales. Sin embargo, una de las analistas, la Doctora Foscaler, descubre que hay un indicador que no funciona. Habla con el Señor Revuelta, encargado de este aparato y quien le asegura que todo va bien. Repasa los datos suministrados y comprueba que llevan más de un mes sin registrar si existen unas bacterias, con lo que el sistema de cloración del agua no ha funcionado. Esto ha ocasionado el consumo de agua que ha podido hacer peligrar la salud de los ciudadanos. La analista realiza nuevas mediciones y comprueba que el encargado ya ha solucionado el problema y la cloración es correcta. La doctora Foscaler se encuentra en un dilema: comunicar el hecho a sus superiores para que adopten las medidas sanitarias y administrativas oportunas, entre las que no descarta el despido del encargado o, por el contrario, callar ya que los jefes no se han enterado. Por otra parte tampoco ha habido alarma social ni se han recibido muchas quejas sobre la calidad del agua y no es consciente de que alguien se haya visto afectado.

#### Cuestiones:

- A. ¿Debe la doctora Foscaler comunicar lo sucedido a la Directora del Instituto de Higiene y Sanidad? Argumentad la respuesta.
- B. ¿Qué haríais si os ocurriera eso a vosotros?
- C. Supongamos que el Señor Revuelta acude a la analista con el ruego de que no diga nada asegurándole que no volverá a suceder y que no existen signos aparentes de haber dañado la salud de las personas. ¿Qué debe primar: el trabajo bien hecho y la responsabilidad, el compañerismo, etc.?

### Comentario al bloque de actividades 6

Este bloque de actividades requiere mucho tiempo si se quiere realizar correctamente. Exige una coordinación del trabajo del grupo y esfuerzos suplementarios. Por eso, es importante que el grupo reflexione sobre su trabajo y se plantee la elección de tareas que pueda realizar. De no disponer de horas suficientes habrá que diseñar propuestas alternativas. Una de ellas puede ser operar con los datos que proporcionen los laboratorios de los Institutos Municipales de la Salud de algunos Ayuntamientos o con los de la Confederación Hidrográfica. Unos y otros realizan observaciones periódicas y disponen de informes rigurosos.

Es deseable que de todo el proceso extraigan unas conclusiones acerca de la presumible calidad del agua del río de la localidad en los distintos puntos trabajados; que aprecien su trascendencia para la salud colectiva, por lo que han de manejarse datos objetivos. La organización de la clase requiere modificaciones y agrupamientos flexibles, adecuados a la tarea que se va a realizar.

A modo de resumen general se podría confeccionar un cuadro que recogiese: si había pocos o muchos residuos sólidos; si el agua estaba clara o turbia; si no olía o se apreciaba olor; si se advertía fermentación o no; si se veían truchas, barbos, otros animalillos o ningún pez; si había pocas o muchas algas; si no había aneas o eran abundantes; si los carrizos ocupaban cierto espacio o no existían... Es decir, si podía haber poca o mucha contaminación; si el río estaba «sano».

La relación que enmarca este bloque obliga a plantear también situaciones de aprendizaje dirigidas a valorar la contribución de cada uno de ellos y ellas, individual o colectivamente, a las modificaciones de la calidad general del agua. Las actividades 6.5. y 6.6. pueden servir para este objetivo. En torno al consumo domiciliario, a la distribución del agua en las ciudades, a las estaciones potabilizadoras o depuradoras, a la contaminación industrial, etc. es posible realizar actividades anejas o complementarias (Benayas *et al.*, 1990).

Si existen problemas para realizar la salida habrá que programar trabajos alternativos. Éstos pasarán siempre por el conocimiento de hábitos y comportamientos sociales y de los datos sobre los efectos producidos por los vertidos en el cauce.

Éste es un bloque con muchas posibilidades de trabajo. Por eso, hay que ayudarles a elegir algunas actividades, procurar no cansarlos demasiado y mantener su interés. Puede utilizarse, incluso, como un trabajo monográfico sobre la calidad del agua de un cauce cercano.

Una actuación de este tipo exige un acercamiento global, sistémico, para tener una percepción completa; posteriormente se abordarían los problemas de una forma concreta (Giordan et Souchon, 1991). Es decir: *pensar globalmente para actuar de forma puntual*.

Estas actividades están muy relacionadas con el bloque 7 y particularmente con la actividad 7.2.

## BLOQUE 7. CAMINANDO POR LAS ORILLAS DEL RÍO SE DESCUBRE QUIÉN HA ESTADO ALLÍ. LA SALUD DEL CAUCE



### INTRODUCCIÓN:

El agua, lo mismo que el fuego, tienen algo mágico que nos fascina. Pasear por la orilla de un río constituía una práctica habitual de los habitantes de cualquier ciudad o pueblo. Jugar cerca del agua atraía y sigue atrayendo a los niños y a los mayores. Unos y otros encuentran actualmente más dificultades para este solaz. Las orillas se han ido estrechando y convirtiéndose en terraplenes en demasiadas ocasiones. El paraguas térmico de la ribera ha desaparecido junto con los árboles. Ya

casi no hay pájaros que cantan. Las basuras y los escombros acumulados acentúan los peligros. Estos hechos, aunque son más evidentes en las zonas habitadas, también son visibles fuera de ellas. Ocurren lo mismo en una ciudad grande que en los pueblos pequeños. Parece que los ríos ya «no sirven» como antes. ¿Por qué?

Con este bloque pretendemos que se desarrollen algunas capacidades para:

- Sensibilizar a la comunidad acerca de la necesidad de modificar actitudes y hábitos de consumo con el fin de reducir la contaminación de los ríos y sus riberas.
- Diseñar una campaña de recuperación de márgenes de cauces.
- Darse cuenta de que es precisa la cooperación entre los distintos grupos sociales para abordar ciertas tareas.

### Actividad 7.1.

#### Las riberas de los ríos no son todas iguales (actividad individual)

Repasamos la misma relación que introducía el bloque 6. Interesa apreciar si existe una relación directa entre los usos del grupo social con respecto al agua y si esto tiene efectos claros.

No sabemos si te gusta pasear y menos si lo haces por las riberas de los ríos, pero cuando nosotros caminamos por ellas escuchamos en más de una ocasión: ¡Esto está hecho un asco! o, por qué no, ¡da gusto estar aquí! Estamos seguros de que todos, más o menos, tenemos una idea de lo que es una ribera. Anota en tu cuaderno cuáles crees que deberían ser sus características para que te apeteciese pasar un buen rato en ella, para poder decir que su estado era saludable.

## Actividad 7.2.

### Trabajo en comisión para la elaboración de un Plan de Uso

Vamos a trabajar sobre el supuesto siguiente:

El Ayuntamiento os ha encargado la elaboración de unas normas para redactar la utilización de toda la orilla del río a su paso por vuestra ciudad con el fin de incorporarlas al Plan General de Ordenación Urbana. Habéis de trabajar en comisión y redactar el Plan de Utilización de los distintos espacios. Debéis nombrar coordinador/a y secretario/a para llevar las reuniones de forma ordenada. El número de reuniones dependerá del tiempo que tengáis para elaborar el informe.

Os incluimos una rejilla para que os sirva de referencia pero podéis seguirla o no y añadir cuantas cuestiones os parezcan de interés. Sólo queremos recordaros que las normas deben servir para los que allí viven o pueden acudir. Señalad con una X tras debatirlo.

ACTIVIDAD	Permitido sin limitaciones	Hace falta permiso	Permitido en casos excepcionales	Totalmente prohibido
Talas de árboles				
Celebrar fiestas				
Aparcar				
Coger flores				
Acampar				
Encender fuego				
Pasear en bicicleta				
Instalar «chiringuitos»				
Construir a menos de 50 metros				
Arrojar basuras				
Jugar al balón				

Seguramente no os costará mucho redactar estas normas y justificar los motivos por los cuales se decide autorizar o prohibir sus limitaciones. Anotad observaciones y posibles desacuerdos.

### ■ *Comentarios a las actividades 7.1,y 7.2.*

Se puede comenzar la actividad sondeando a las alumnas y a los alumnos si han estado alguna vez en una ribera; si consideran que ésa se encontraba contaminada por residuos sólidos o, por el contrario, no apreciaron que estuviese demasiado alterada con respecto a lo que debería haber sido su aspecto natural.

Es posible que nos llevemos alguna sorpresa, pues el concepto contaminado es, la mayoría de las veces, algo difuso y difícilmente medible. Como tal apreciación subjetiva, interesaría establecer qué circunstancias permitirían concluir si una zona determinada puede ser considerada como contaminada o no, las características que debería tener una ribera para que gustase y resultase acogedora. Aparecerán aspectos ligados a la vegetación, a las basuras, a la accesibilidad, al uso recreativo, a los vertidos, a las propiedades del agua, a la vida apreciable en las cercanías, a la gente que la transita, etc. También van a ser diferentes las posturas en torno al uso que se puede dar a los distintos lugares próximos al cauce.

Nos gustaría insistir, aunque ya lo hicimos anteriormente, en la concepción de relación de uso que de la ribera se tiene. Este es el motivo por el que planteamos estas dos actividades. En pocas ocasiones nuestros escolares aluden a parámetros relacionados con el desarrollo, más o menos equilibrado, del ecosistema en su globalidad o de alguno de sus elementos. Tampoco se suele relacionar la contaminación con «la salud» del conjunto del ecosistema, aunque sí intuyen las repercusiones que tiene para la salud de las personas. El antropocentrismo es muy difícil de superar en una sociedad cuyo pasado es determinante. No obstante, la apreciación del presente y la prospección del futuro pueden ayudar a configurar una cultura social que vaya incorporando el valor de «lo ambiental» y ayude a modificar alguna costumbre.

### **Actividad 7.3.**

#### **¿Cuál puede ser vuestra colaboración a la mejora de las condiciones ambientales?**

Estamos hablando de la contaminación que se ve, la que no se ve, la que nos imaginamos, ¿pero realmente están contaminadas las orillas? Si os parece que sí, ¿se podría hacer algo para mejorar su estado? ¿Estaríais dispuestos a colaborar? ¿Cómo? Utilizad como referencia la figura 11 para elaborar el plan de acción.

### ■ *Comentario a la actividad 7.3.*

La actitud tiene, además de los componentes cognitivo y de creimiento-descreimiento, un claro componente de acción (Marcén, 1986; Sarabia, 1992). Es éste el que queremos poner en marcha. Las alumnas y los alumnos han estado estudiando la relación de interdependencia entre los factores bióticos y abióticos del ecosistema, los cambios que se van originando. Por eso es el momento de pasar a la acción; de intentar modificar comportamientos o, tal vez, desarrollar ciertas actitudes. No sabemos con seguridad si el conocimiento es previo a la actitud o viceversa, pero de lo que no tenemos duda es que uno y otras se relacionan y complementan. Estas actuaciones puntuales requieren un inicial acercamiento global. No se puede entrar a saco, pues suele ocurrir que cuando el estímulo desaparece todo se desvanece.

Es éste un bloque útil de cara a la realización de actividades de aplicación dirigidas a ámbitos distintos al estrictamente disciplinar.

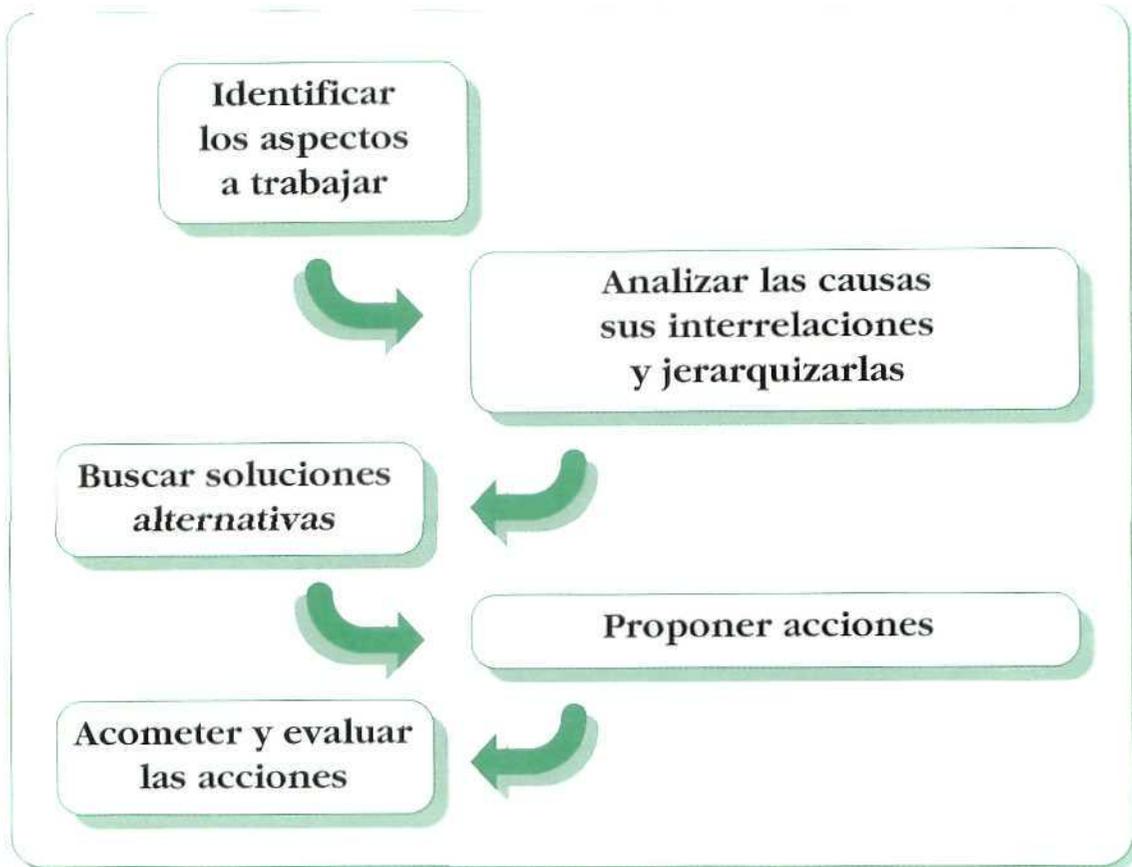


Fig. 11. Un plan de acción para la participación.

A veces, tras la constatación de una situación problemática próxima se decide actuar. Se propone realizar *una campaña de sensibilización* para cambiar la situación o para modificar algunos comportamientos y actitudes. En cualquier caso, hay que hacerlo con un plan preestablecido, no podemos lanzarnos a la aventura. En muchos centros escolares se fomentan campañas de este tipo. La diferencia estriba en que la que nosotros proponemos exige realizar previamente un análisis de la realidad y se propone superar el marco escolar. En primer lugar, habrá que pensar si es necesaria la campaña. Debemos saber si irá dirigida a todo el municipio o hará hincapié en algún sector determinado que tenga mayor incidencia en la situación que se pretende abordar. Habremos de pensar si se va a elaborar un lema para la campaña. Será necesario prever si se van a utilizar la prensa y/o radio locales, la televisión o, por el contrario, se confeccionarán únicamente carteles-denuncia. Tener en cuenta si se van a realizar acciones paralelas, ésas que piensa cada uno llevar a cabo en su casa, completará la acción. Y, por fin, hay que prevenir las colaboraciones que se solicitarán y cómo se hará la evaluación de los resultados de la campaña.

Es esta una actividad que desborda lo meramente disciplinar y debe ser contemplada en el marco de toda la comunidad escolar (Centro, Asociación de padres y madres, Consejo, etc.). En consecuencia, antes de acometerla es necesario diseñar *un plan de acción* y recoger todas las aportaciones y sugerencias, así como valorar los recursos con los que se cuenta para llevarla a cabo. Si no se puede en ese momento es mejor comenzar con actuaciones concretas y ajustadas a los recursos disponibles y dejar otras acciones para cursos venideros.

Si se comienza con una campaña de divulgación y se ha conseguido *sensibilizar* a los distintos estamentos y colectivos, hay que acometer otras medidas de acción o correctoras. Éstas serán más factibles si se realizan con la cooperación entre el centro, las asociaciones de vecinos, los colectivos ecologistas, el Ayuntamiento y otros estamentos.

Seguramente habrá que empezar por una recogida de basuras en la que participen todos los sectores implicados. Se puede continuar con obras de recuperación y plantación de márgenes con especies autóctonas y ampliar a otros cursos del centro las iniciativas. También es útil incitar a que se promulguen disposiciones protectoras por parte de los Ayuntamientos y otros organismos y se hagan cumplir. Además, se pueden preparar acciones concretas con las asociaciones de vecinos, hacer campañas periódicas en los medios de comunicación, lanzar alguna publicación-resumen de lo hecho, celebrar una fiesta final...

Quizá sea eficaz acometer varias acciones simultáneamente. En cualquier caso, se trata de procurar una educación colectiva para devolver «la salud» al cauce y valorar la incidencia que determinadas actuaciones individuales —positivas y negativas— tienen en la salud colectiva. Por todo esto, creemos que importan más los comportamientos, las actitudes, que los resultados tangibles a corto plazo, ya que la modificación de hábitos podría contribuir a la consolidación de un sistema de valores diferente en los escolares.

## BLOQUE 8. OBSERVANDO LOS PEQUEÑOS ANIMALES QUE VIVEN EN EL AGUA SE PUEDEN SACAR VALIOSAS CONCLUSIONES



### INTRODUCCIÓN:

Estaría incompleta la propuesta didáctica si no se analizase, aunque sea de forma somera, la vida animal que se puede desarrollar en nuestro ecosistema fluvial; aun cuando hoy haya que observarla más desde su aspecto de singularidad que de la relevancia que tiene para la dinámica de un ecosistema abierto, como es el que aquí nos ocupa.

El medio acuático es un hervidero de vida —no olvidemos que la vida se inició en el agua y la importancia del agua en la vida...— y cualquiera que se asome a las aguas de un río, de una acequia o una charca puede llevar a cabo interesantes observaciones y se asombrará de lo que encuentra, a veces a pesar de la contaminación aparente o de la supuesta ausencia de toda forma de vida.

Con este bloque pretendemos que los alumnos y las alumnas:

- Desarrollen la capacidad de observación y la curiosidad y relacionen alguno de los efectos que la contaminación produce en la diversa adaptación de las especies.
- Descubran la multiplicidad de formas de la vida animal a partir de la elaboración de métodos de observación y del registro de datos.

### Actividad 8.1.

#### Como si fueseis «Indiana Jones» por las riberas de los ríos españoles

Imaginaos que sois exploradores en busca de formas de vida, pero *¿viven organismos en el agua?* Seguro que todos no son iguales. En ocasiones se aprecian a simple vista, en otras hay que echar mano de lupas o microscopios. Tratad de identificar algunos. A veces una simple ojeada con los microscopios o con las lupas os proporcionará más de una sorpresa.

### Actividad 8.2.

#### Una tarea un poco especial: criar mosquitos

Aguas, mosquitos y vegetación son tres palabras que no cuesta mucho asociar. ¿Alguien de vuestro equipo conoce el motivo por el cual suele haber muchos mosquitos cerca del agua? ¿Serán más numerosos los mosquitos donde abunda la vegetación, en determinada época del año, a según qué hora del día o de la noche?

Si nadie se había fijado en ellos no importa. Os proponemos otra cosa: imaginad que tuvierais que hacer una granja de mosquitos, ¿que características ambientales les prepararíais? Pensadlo en equipo.

### Actividad 8.3.

#### Intentando reconstruir una cadena trófica

Pero no sólo hay mosquitos en los ríos. Acordaos que en la actividad 6.2. ya hacíamos referencia a la fauna acuática cuando hablábamos de los indicadores de vida. No es infrecuente que al pasear por las orillas de los ríos os encontréis con algún animal. Los hay que caminan por encima del agua, otros nadan y alguno vuela, pero ¿qué tienen en común? ¿Cuáles creéis que desaparecerían si se acabase el agua de la charca o del río? Aún hay una cuestión que tiene su miga. Es ésta: *¿Son necesarios o el ecosistema fluvial podría prescindir de ellos?*

#### Comentario al bloque de actividades 8

Ésta es una unidad que no pretende proporcionar una exhaustiva visión de la vida animal. Se trata, simplemente, de completar la panorámica general del ecosistema fluvial y de suscitar el interés de los escolares ya que los animales tienen para ellos un atractivo considerable. En todo caso, el equipo que programe estas actividades ha de tener muy claros los objetivos que persigue.

Pueden encontrar invertebrados y pequeños organismos. Si levantan piedras de la orilla han de hacerlo despacio para no provocar una turbidez excesiva que les impida apreciar lo que buscan. Si se decide trabajar experimentalmente en el laboratorio con animales vivos es aconsejable recoger previamente una pequeña muestra de la hojarasca o vegetación sumergida bajo el agua y extenderla en una cubeta para colocar allí los animales.

En los frascos de toma de muestras, en los dibujos o fotografías, han de aparecer reseñas como: lugar de recogida, día, estado del cielo, agua corriente o estancada. Son datos que se deben tener en cuenta a la hora de elaborar las conclusiones.

Las muestras encontradas, los documentos gráficos, exigen un estudio más o menos completo en el laboratorio o en la clase: observarlas con la lupa binocular y anotar las características externas de los individuos, apreciar diferencias, hacer estudios morfológicos, identificar algunas especies.

Si se recogen muestras y son depositadas en los acuarios permiten observar y anotar datos curiosos para los escolares. Conocer cómo respiran, cómo se desplazan, si cambian en sus formas externas, si son larvas o alevines o adultos no les pasarán desapercibidos y harán más fáciles los aprendizajes. Qué duda cabe que antes habrá que diseñar los pasos a seguir para plasmar todas las observaciones y el procedimiento para sacar las deducciones o conclusiones que permitan obtener ideas bastante aproximadas acerca de la biología de esos seres.

Si se ha utilizado una red para la recogida y aparecen vertebrados —peces, ranas, sapos, culebrillas, etc.— o los cogen por otro procedimiento, es conveniente no capturar más de un ejemplar o pareja de cada especie. Es necesario anotar datos tales como su abundancia, su hábitat, lugar de captura, etc. Seguro que permitirán posteriormente establecer conclusiones más objetivas. Comprobar que abundan o escasean los animales será producto de una observación muy sistematizada con los instrumentos adecuados y no de una simple apreciación subjetiva. La verificación de hipótesis de este tipo puede ser planteada como una actividad opcional.

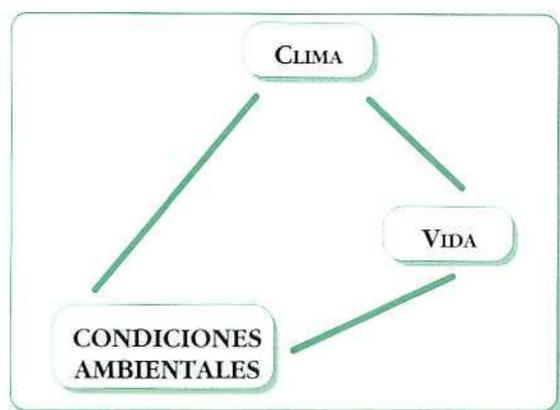
Es de sumo interés que analicen la relevancia de las condiciones ambientales para la vida animal y, cómo no, las consecuencias que la desaparición de especies o la irrupción de otras nuevas tendrían para

el ecosistema. Una de las ideas de los escolares es que la contaminación del agua supone ausencia de vida y, por contra, agua sin contaminar lo contrario, según se desprende de las contestaciones al cuestionario nº 2. Éste sería el momento de realizar actividades de aplicación en donde sean tenidos en cuenta los conceptos, las ideas sobre la relación entre comportamientos individuales y sociales, calidad del agua del río y vida animal.

Algunas de las cuestiones que se deben tener en cuenta y comentar con los escolares pueden ser:

- Cuando se realizan tareas de observación y tomas de muestras en las orillas o cauces de los ríos hay que extremar las medidas de seguridad. Los ríos bajan, en ciertos puntos y momentos, con agua suficiente para ocasionar, si no cuidamos, algún disgusto. Por otro lado, manipular con agua de ríos de calidad potencialmente mala exige un posterior lavado de manos.
- Es muy importante que los animales sean devueltos sin daño, una vez estudiados, al lugar en donde se capturaron.
- Es imprescindible que el equipo coordinador tenga un conocimiento precedente del lugar en el que se va a trabajar.

## BLOQUE 9. ¿INFLUYE EL CLIMA DE LA ZONA EN EL ECOSISTEMA?



### INTRODUCCIÓN:

Suele decirse que las plantas y los factores físicos y litológicos de un lugar determinado son una consecuencia de la historia pasada y de las situaciones climáticas de la zona en donde está enclavado. Se asegura que los inestables factores meteorológicos van generando modificaciones, que llegan a ser sustanciales si esos «cambios climáticos» se consolidan durante un tiempo.

Esas variaciones que tanto han influido en el modelado del relieve, en la configuración del cauce, en la formación del paisaje, en el crecimiento de unas u otras especies, lo han hecho también en la vida de las distintas sociedades que se han asentado en ese territorio. Esos cambios naturales, tan importantes en la configuración del ecosistema, han cedido una parte de su exclusividad y relevancia a los cambios inducidos por la actividad humana. Por eso, para contraponer unos y otros, hemos querido concluir la parte guiada de esta propuesta con un bloque de actividades que analice esos factores que configuran el ecosistema y que sirva para valorar la función que han cumplido y cumplen todavía. Se pretende que los escolares contrapongan las ideas que dan forma a estos supuestos con las informaciones que día a día surgen en medios de comunicación, y en otras esferas, acerca de la influencia de las actuaciones humanas en las alteraciones del tiempo meteorológico.

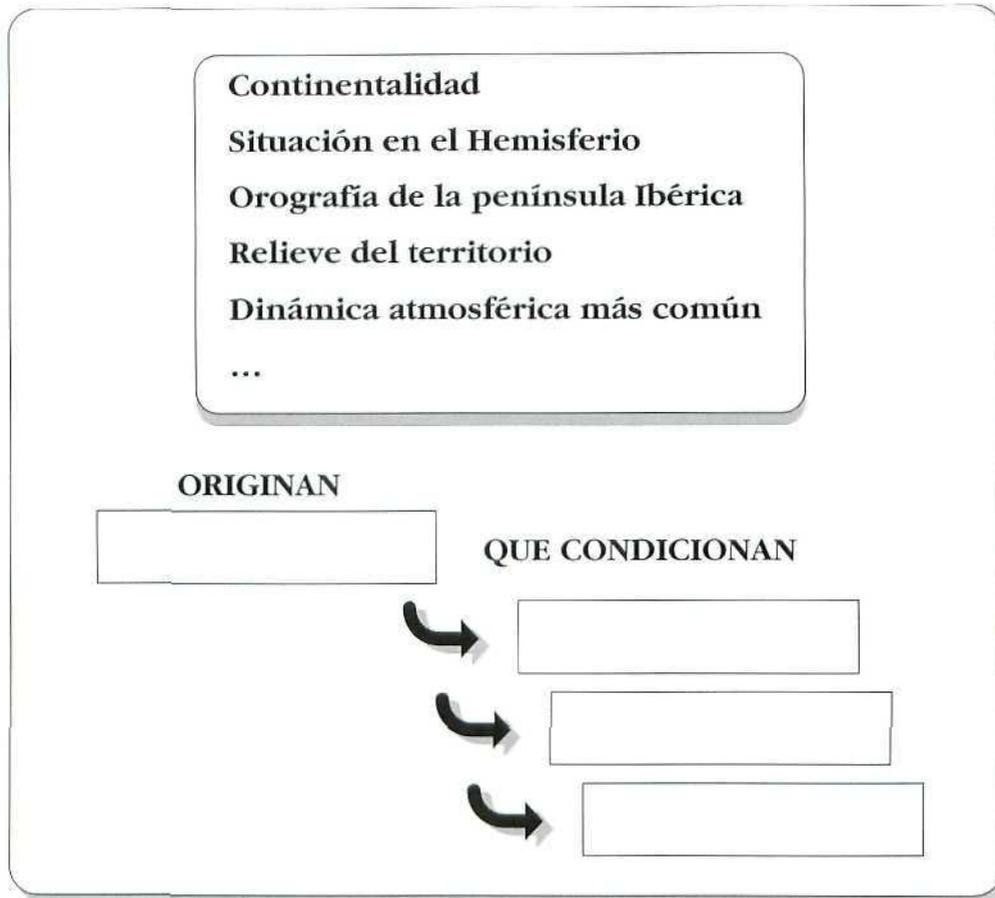
Intentamos desarrollar en los alumnos y en las alumnas las capacidades necesarias para:

- Comprender la importancia del clima para la configuración de un ecosistema determinado.
- Diseñar procedimientos para la comprobación de la influencia de los factores meteorológicos en la existencia de las plantas y su diversidad.
- Inferir si existen interferencias, al hablar de efectos, entre climas y actuaciones humanas.

### Actividad 9.1.

#### Explorando la relación entre las condiciones ambientales y la vida

El tiempo atmosférico de vuestro pueblo o ciudad no es cosa de magia, aunque cambie frecuentemente y parezca difícil comprender esos cambios. Sabéis que no todos los territorios tienen el mismo clima y que en la zona en que vuestra localidad está enclavada se dan *unas condiciones climáticas determinadas que son debidas a circunstancias físicas concretas*, pero de entre los factores que conocéis que configuran esas condiciones ¿cuáles creéis que son más importantes? Completad el cuadro siguiente.



#### Comentario a la actividad 9.1.

Interesa que examinen las características del territorio: continentalidad, situación en el Hemisferio, orografía del territorio y de la península Ibérica, dinámica atmosférica más común..., de tal forma que concluyan que los factores meteorológicos, esos que condicionan la vida, son consecuencia de todo lo anterior y no se dan por pertenecer la zona a un clima determinado. Hacemos esta llamada porque nuestros escolares identifican clima y territorio de tal manera que es difícil que comprendan la variabilidad de los factores que configuran el tiempo meteorológico. Además, el conocimiento escolar aprendido no es interpretado correctamente y dificulta en ocasiones la percepción de la realidad. Por otra parte, estos conceptos escolares suelen ser recordados con relativa facilidad, según hemos comprobado al poner en marcha estas actividades.

### **Actividad 9.2.**

#### **Comprobando el régimen de los ríos y cómo algunos están a dieta**

Los ríos son algo tan corriente en nuestras vidas que nos costaría imaginarlas sin ellos. Conocéis bien ese gran río que tenéis tan cerca. ¿De dónde vendrá el agua en determinadas épocas, cuando se producen crecidas o en los estiajes? Con lo que llueve, la insolación anual y la consiguiente evaporación que se produce y las tomas que se hacen del río para usos agrícolas, domésticos o industriales, ¿existiría éste por sí solo desde su nacimiento al mar?, ¿y con el caudal que lleva? Plantead vuestras hipótesis. Éstas son un intento de dar respuesta a este problema que os proponemos, pero será necesario someterlas a un contraste empírico. Para ello, indagad en los mapas y gráficos la situación del cauce, las zonas que recorre, los caudales que recibe y las variables climáticas de los lugares que atraviesa. Informaos acerca del régimen de ese río y del de los afluentes que le aportan más caudal, de esta forma apreciaréis mejor la relación entre el caudal y las condiciones meteorológicas.

Algo parecido sucedería con otros ríos de la península. Elegid el que más os guste para trabajar.

### **Actividad 9.3.**

#### **Las plantas en las distintas estaciones; algo más que unos cuadros o unas famosas piezas musicales**

Pensad en equipo acerca de la influencia del tiempo atmosférico en la vida de las plantas. Recoged en el cuaderno del grupo un esquema, o un póster que ilustre esta relación. Trabajad sobre alguna de estas cuestiones:

Sabéis que los fenómenos atmosféricos influyen en la vida de las plantas. ¿Conocéis algún efecto concreto? ¿Esos efectos se producen en todas por igual? ¿Tenéis constancia de que afectan de igual forma en otras zonas terrestres? ¿Habéis pensado si ocurre lo mismo en todas las estaciones? ¿Podríais separar los factores de un tiempo meteorológico que benefician a las plantas de aquéllos que las perjudican?

### **Actividad 9.4.**

#### **¿Qué pasará en el país de Jauja?**

Ya estáis acabando el trabajo y no está de más dejar correr un poco vuestra fantasía. ¿Qué os parece si os inventáis un país imaginario en donde todo es perfecto, bonito? No penséis que estamos en plan cursi. Diseñad el clima óptimo para las plantas y para las personas de la zona. Explicad por qué lo habéis hecho así y no de otra forma. Confeccionad un mural explicativo. ¿Os ha salido lo mismo en los dos casos? ¿Acaso unas se amoldan mejor que las otras? Comentadlo en gran grupo. ¿Coincidís todos los equipos?

### Actividad 9.5.

#### Algo gordo está sucediendo. Hemos de encontrarle solución

Si ojeáis la prensa o escucháis los informativos de la radio o de la televisión seguro que tendréis noticias de las alteraciones climáticas que soporta el planeta Tierra y que se producen con más virulencia en zonas determinadas. Los científicos hablan de desertización, del efecto invernadero, del calentamiento global, de las alteraciones producidas por la destrucción de la capa de ozono, de la disminución de las precipitaciones, etc. También el saber popular lo dice, el clima ha variado pues antes llovía más y hacía más frío en invierno. Todos comentamos la reducción de la duración de algunas estaciones, la primavera sobre todo, aunque ya sabéis que estas afirmaciones populares tienen bastante subjetividad, pero ¡cuándo el río suena...! Unos y otros, los científicos y nuestros mayores, asignan un papel determinante a la intervención humana. Pero, para tomar conciencia de esos grandes problemas, no basta con que os lo digan, debéis conocer algún dato por vosotros mismos. Por estas razones os proponemos esta actividad.

---

Indagad, y elaborad un folleto explicativo para distribuirlo entre vuestros compañeros de la clase, acerca de la influencia de las actividades humanas en la persistencia o variabilidad de las situaciones climáticas. ¡Ojo!, no son lo mismo intuiciones personales que afirmaciones avaladas por los datos de investigaciones contrastadas.

¿Siempre ha sido igual o hay algunas circunstancias tras la revolución industrial que hayan hecho variar la dialéctica género humano-medio? Recoged noticias de prensa. Ahora vuestra misión es informar en el Instituto o en el Colegio y proponer comportamientos adecuados a la mejora de las condiciones ambientales del aire.

### Actividad 9.6.

#### Estudiando si nosotros podemos hacer algo

Según afirman los científicos parece un hecho evidente que las actividades humanas acabarán modificando el clima del planeta Tierra, ¿pero qué se puede hacer? A veces dudamos si servirá de algo lo que hagamos un grupo tan reducido de personas. Algunos se inclinan por el cierre de las industrias que contaminan. Otros proponen alternativas diferentes como la prohibición de circulación de los coches y la potenciación del transporte colectivo. Alguien defiende la aplicación a rajatabla del lema «El que contamina paga». ¿De qué forma contribuiríais vosotros a no estropear más las condiciones? En la actividad pasada os proponíamos informar, en ésta ya debéis proponer acciones. *Un debate* entre todos os ayudará a aclarar posiciones.

### **Actividad 9.7.**

#### **Ayudando a que los Organismos Internacionales y del Estado se pongan en marcha**

Pensaréis, y con suficiente fundamento, que los factores que configuran ese clima que tanta influencia tiene en los seres vivos no dependen únicamente de las llamadas condiciones naturales, ya que los hábitos del grupo social —nuestras actitudes y comportamientos— tienen mucho que ver. Nos estamos refiriendo lo mismo a comportamientos activos, lo que aportamos a la Atmósfera, como a la pasividad con la que nos conducimos en ocasiones. Por ejemplo, a la ausencia de demandas de actuación que debemos exigir a quienes toman decisiones, a las distintas Administraciones, y a nuestra propia dejadez.

---

Figuraos que sois un colectivo de personas preocupadas por las alteraciones climáticas y tenéis la posibilidad de realizar una campaña en la ONU, Comunidad Europea, Parlamento Europeo y en los Gobiernos y Parlamentos Central o Autonómicos. Aunque estos organismos ya habían debatido los problemas climáticos desde hace tiempo, y han estado representados recientemente en la cumbre sobre el Planeta celebrada en Río de Janeiro (Brasil), no actúan en algunas ocasiones con la necesaria rapidez. Vais a realizar un viaje imaginario a Nueva York, Bruselas, Estrasburgo, Madrid... para convencer a sus dirigentes. ¿Cuáles serían las medidas urgentes que propondrías en primer lugar? ¿Qué frase elegirías para vuestra campaña? ¿Qué haríais en esa campaña?

#### **Comentario al bloque de actividades 9**

Como se habrá podido apreciar, la extensión y profundidad de este bloque desborda el tratamiento dado a otros. Hay actividades de iniciación, de desarrollo y de aplicación (9.5., 9.6. y 9.7.) y la 9.4. que podría ser de evaluación. Creemos que la incidencia de los factores climáticos es tanta en la configuración del ecosistema fluvial que merece la pena hacer un esfuerzo. También, el hecho de ser un tema objeto de estudio en muchos niveles educativos nos ha incitado a potenciarlo aquí. Y no ha sido por otra causa que debido al tratamiento lineal, de tipología referencial y con carácter de estable que se le da en el marco escolar. Demasiadas veces el clima aparece como un compartimento estanco que determina las situaciones atmosféricas de un lugar concreto. Es necesario hacer ver a los alumnos y a las alumnas que existen unas características físicas (situación, altitud, latitud, continentalidad, configuración del relieve cercano, etc.) que condicionan las distintas situaciones climáticas de una localidad o comarca determinada. Han de reconocer que aunque nuestra percepción sea local, la dinámica general obedece a un funcionamiento global (Ver los cuestionarios iniciales). Estas situaciones son cambiantes, y como tales deben ser tomadas.

Hemos podido distinguir, en situaciones parecidas, que los escolares identifican el viento y el calor como factores negativos, que persisten en ellos unos modelos idílicos de clima y paisaje fruto sin duda de ciertos aprendizajes escolares, que asocian verano y vida opuestos a invierno/muerte. Hemos apreciado su visión poética de las estaciones, los obstáculos que ciertas abstracciones plantean para entender dinámicas globales, la dificultad que tienen en comprender otras relaciones que no sean las de causa-efecto.

La vida existente en una comarca es en gran parte, y siempre que las actuaciones humanas lo permitan, consecuencia de esas relaciones entre los factores bióticos y abióticos. Ésta es una de las ideas fun-

damentales que deben aprender. Por otro lado, la consideración histórica de las distintas etapas climáticas ayudará a enmarcar o centrar las situaciones de la pervivencia o no de algunas especies vegetales, de ciertos animales y el desarrollo de los asentamientos humanos.

Además, y sobre todo en nuestros días, intervenciones humanas inciden en la dinámica atmosférica y pueden configurar modelos diferentes a los que se creían perdurables. Invitémosles a la búsqueda de soluciones individuales y colectivas.

En síntesis, comenzábamos analizando un tipo de relaciones concretas que tienen que ver con los conocimientos escolares; acabamos tratando aquéllas que desempeñan un papel importante en la relación río-vegetación y ejercen una influencia más determinante en la configuración y en el desarrollo del ecosistema y desbordan el ámbito local. Abordan situaciones más relacionadas con lo cotidiano, con las cuestiones que nos afectan día a día, pero que se proyectan hacia el futuro. Cuestiones todas que nos obligan a revisar los comportamientos individuales y colectivos.

## **BLOQUE 10. LA ACTIVIDAD QUE NO HABÉIS HECHO Y CÓMO HAN SIDO VUESTRAS RELACIONES CON ESTE TRABAJO**

Las siguientes actividades van dirigidas a conocer lo que piensan los escolares sobre el trabajo realizado y a sacar conclusiones<sup>2</sup>. Ambas cuestiones han de servir para modificar el proyecto e ir adaptándolo a las verdaderas necesidades que plantean las situaciones que se analizan.

### **Actividad 10.1.**

(actividad individual)

A lo largo de este tiempo has hecho muchas actividades. Ahora te pedimos que valores el proceso seguido. Nosotros habíamos pensado en un programa como el que os hemos propuesto, pero seguro que se puede mejorar para otras veces.

Acuérdate de lo que pensabas cuando empezaste. Recupera los resultados de los cuestionarios iniciales.

Piensa en las diez ideas más interesantes que puedes extraer de las actividades que has trabajado. Pueden ser conceptos que has aprendido, algún procedimiento de investigación o ... cualquier cosa. Algunas tendrán algo que ver con otras, estarán relacionadas. Intenta unir las mediante flechas en un esquema. ¿Qué piensan tus compañeros y tus compañeras del equipo?, ¿coinciden sus esquemas con el tuyo?



<sup>2</sup> Estas propuestas de evaluación se completan con las actividades de evaluación del aprendizaje que se presentan en el capítulo siguiente.

### Actividad 10.2.

#### Cómo he visto el trabajo en grupo (actividad individual)

Rodea con un círculo la proximidad y el grado que otorgarías a las características siguientes de vuestro trabajo.

El trabajo en grupo me ha parecido:								
Útil	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	Inútil
Interesante	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	Sin interés
Divertido	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	Aburrido
Agradable	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	Desagradable
Necesario	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	Innecesario

### Actividad 10.3.

#### Acaba estas frases (actividad individual)

##### Completa las frases siguientes:

Trabajando estos temas me he sentido .....

Lo que más resaltaría de estas tareas es que te permiten .....

En algunos momentos he pensado .....

En algunas ocasiones he tenido la sensación .....

En ..... ocasiones hubiera preferido trabajar solo.

Si me pidieran opinión sobre el trabajo en grupo diría que .....

Las relaciones entre los miembros de mi equipo han .....

..... hemos trabajado de forma coordinada.

..... hemos trabajado por igual.

..... he encontrado ayuda en alguien de mi equipo cuando la he necesitado.

Cuando hemos hecho las actividades individuales me he sentido ..... que con las tareas de equipo.

#### **Actividad 10.4.**

##### **Di de otra forma lo que te ha parecido** (actividad individual)

Expresa lo aprendido, intenta darnos tu valoración global acerca del estado de ese ecosistema trabajado. Cómo es, qué te sugiere. Si quieres haz un resumen o síntesis, una composición literaria, un «cómic» o «collage»... Interesa que en la puesta en común final comentéis estos aspectos.

#### **Actividad 10.5.**

##### **Vota por las «5 principales»**

Aunque hemos intentado hacer un programa ameno puede que os hayáis aburrido en algún momento, ¿mucho? ¿Qué partes os han cansado más? ¿Por qué? ¿Creéis que habéis aprendido algo positivo? Decidnos aquellas actividades que no habéis acabado y por qué razón. ¿Hay alguna que haya eliminado el equipo?

Podéis hacernos una relación parecida a las listas de éxitos musicales. Colocáis, por orden, las 5 actividades que más os han gustado y en otra lista las 5 que quitaríais.

#### **Actividad 10.6.**

##### **¿Qué nos ha faltado?** (actividad individual)

¿Había algo que te hubiera gustado hacer y no te lo han dicho, ese tema o problema que te interesaba personalmente y lo hemos dejado pasar? ¿Qué era? Quizá pasear libremente por la orilla del río, estudiar algún aspecto con más profundidad,... o cualquier otra cosa. Te invitamos a que prepares y realices la actividad que no has hecho. Ponte de acuerdo con tus compañeros y compañeras y adelante.

#### **Actividad 10.7.**

##### **¿Qué tenemos que cambiar?**

Nuestro interés era presentaros una visión distinta de un ecosistema tan cercano como es el ligado a un río. No sabemos si lo hemos conseguido. Dadnos sugerencias para mejorar el trabajo.

### **Actividad 10.8.**

#### **Lo mejor de lo bueno es...**

Colocad por orden de importancia lo que más valoráis en el ecosistema fluvial.

1		La BELLEZA de las orillas.
2		La variada VIDA que permite.
3		Los ALIMENTOS que se pueden producir en sus riberas.
4		La SENSACIÓN DE ARMONÍA que transmite.
5		El AGUA limpia que trae.
6		La RIQUEZA que proporciona a las gentes de sus orillas.
7		La SOLIDARIDAD que se produce en el empleo de sus aguas.
8		La posibilidad de emplearlo para el DESARROLLO CORPORAL Y DEPORTIVO.
9		La función que cumple de vía de COMUNICACIÓN de pueblos y regiones diferentes.
10		El EQUILIBRIO del ecosistema.

### **Actividad 10.9.**

#### **Por favor: unas palabras para la prensa**

Tanto pedir os opinión se nos había olvidado recordaros que no estaría de más que nos hicieseis una valoración del estado general del ecosistema. incluidla en el cuaderno del equipo.

## Actividades para la evaluación

---

La evaluación de esta secuencia de aprendizaje debe abarcar todos los aspectos relacionados con su realización. Así se enriquecerán lo mismo el quehacer educativo que la propuesta de Educación ambiental y su desarrollo. La tarea de evaluar es compleja; requiere tiempo y esfuerzo. Las conclusiones que se pueden extraer de una evaluación bien programada son referencias de suma utilidad para modificar el proyecto o plantear otro futuro. Además, en temas como éste, ayudan también al crecimiento personal de los escolares y al desarrollo profesional del profesorado (García y García, 1992). Por todo esto, en un proyecto tan amplio y complejo, las finalidades que busca el proceso evaluador han de ser tenidas en cuenta desde el primer momento. En suma, hay que decidir qué es importante evaluar, cómo se va a planificar la evaluación, de qué manera se piensa llevarla a cabo y qué usos se van a dar a los resultados.

Es más, algunos se preguntan si la evaluación de actitudes es legítima, si es necesaria (Bolívar, 92). Los que están a favor argumentan que en la vida cotidiana estamos evaluando constantemente actitudes y comportamientos; los que están en contra aluden a su dificultad de concretarla en ámbitos escolares así como a la falta de preparación de los profesores y las profesoras para abordarla. Otros apreciamos diferencias sustanciales entre evaluar actitudes y utilizar esta evaluación para calificar al alumnado. En consecuencia, habrán de tomarse las precauciones necesarias para valorar procesos de aprendizaje y/o actuaciones personales.

Son necesarias unas estrategias para evaluar. Sin embargo, no sirve cualquiera ni todas son útiles para explorar todos los contenidos o para cualquier momento. Los métodos de indagación que se sugieren proporcionarán especificaciones y acotaciones para adaptar el proceso a la cambiante situación. Con su realización se pueden apreciar consideraciones de fondo y de forma. Proponemos acciones dirigidas a buscar si el trabajo de esta propuesta de enseñanza y aprendizaje origina el aprendizaje y si éste puede ser medido o comprobado; si el desarrollo es coherente; si existe una sensibilización hacia lo ambiental entre los escolares; si éstos entienden que sus conocimientos se incrementan y de qué forma varían sus comportamientos y rasgos de actitudes; si es preocupante el deterioro ambiental y también lo que sucede cuando la evaluación no sale como se había proyectado.

Por todo esto, a la hora de diseñar y antes de llevar a la práctica la propuesta se ha de distinguir:

## Evaluación de la enseñanza

### ■ EL PROYECTO<sup>3</sup>

La elaboración del proyecto inicial adquiere una importancia considerable. Requiere tener en cuenta unas variables que se van a producir con seguridad. Además, plantea suficientes adaptaciones metodológicas que van a suscitar controversias, de ahí que existan unas cuestiones fundamentales a la hora de programarlo y que servirán para mostrar su validez. Así hay que pensar:

EN QUÉ MEDIDA	SI	NO
¿Se adecua el tema elegido al nivel educativo y a las Áreas de Ciencias de la Naturaleza y de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, o a los Temas transversales del currículo?		
¿El ecosistema fluvial, la percepción que de él realizan los escolares, puede suscitar el interés o reúne tal número de alicientes pedagógicos que lo configuran como un recurso valioso?		
¿Es un elemento significativo de su entorno, o al menos les resulta cercano y accesible?		
¿Los objetivos aparecen bien explicitados para las alumnas y los alumnos?		
¿Podrán trabajarse los contenidos de actitudes, valores y normas?		
¿Se muestran con claridad los conocimientos estructurantes del tema y parece que pueden conducir a unos aprendizajes constructivos?		
¿Permite la reformulación y adaptación de objetivos y contenidos?		
¿Está prevista una reelaboración de conceptos y procedimientos adaptándolos gradualmente a las iniciativas, a los comportamientos de los alumnos y de las alumnas?		
¿Se ha hecho una previsión inicial de los contenidos generales que se van a aprender?		
¿Servirá para informar, para «sensibilizar» al alumnado de los problemas ambientales ligados al tema propuesto?		
¿Están relacionados los contenidos que se van a desarrollar con las situaciones de la vida diaria?		
¿La selección de contenidos de procedimientos y conceptuales está en función de las actitudes deseadas, de los comportamientos detectados?		
¿Los contenidos proceden de lo conocido, a lo desconocido; de lo general a lo específico; de lo simple a lo complejo; de lo concreto a lo abstracto?		

<sup>3</sup> (Navarro, M. y otros, 1990).

¿Se cree que permitirá abarcar parte del currículo propuesto por el Ministerio de Educación y Ciencia para algunas áreas de la Etapa Secundaria Obligatoria?		
¿Se busca el desarrollo individual de los escolares, su crecimiento moral mediante su relación con el entorno?		
¿Se intenta contribuir a su socialización?		
¿Se hace hincapié en el conocimiento escolar, dando preponderancia a aquellos aspectos que son imprescindibles para conocer la dinámica ambiental del ecosistema ligado al río?		
¿Concreta las propuestas del currículo básico?		
¿Está en consonancia con los Proyectos Educativo y Curricular de la Etapa?		
¿Permite un tratamiento interdisciplinar entre las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, Geografía e Historia?		
¿Se ha optado por una metodología global concreta?		
¿Facilitará la actuación a favor de la preservación o de la recuperación del entorno?		
¿Las actividades son tan variadas que pueden contribuir a atender a la diversidad de intereses y ritmos de aprendizaje del alumnado?		
¿Las actividades seleccionadas ayudarán a la consecución de los objetivos y al aprendizaje de los contenidos?		
¿Existe una selección previa de los recursos humanos y los materiales, bibliográficos o de otro tipo que se va a emplear?		
¿Reúne el Centro las condiciones necesarias para llevar a cabo proyectos de este tipo, para realizar las actividades?		
¿Posee el equipo coordinador unos criterios generales referidos a la problemática que se va a abordar con este tema?		
¿Reconoce el profesorado la existencia de unas pautas de comportamiento, de unas actitudes determinadas por su parte?		
¿Manifiesta el profesorado una necesidad de desarrollo personal de cara a sus comportamientos?		
¿Serán posibles la aproximación global al conjunto del ecosistema y el tratamiento parcial posterior de algún problema detectado en ésa o sugerido por el profesorado?		
¿Permite y promueve la participación de los escolares en el planteamiento de estrategias y en la actuación posterior?		
¿Se han previsto el posible impacto en el centro y los problemas que pueden causar las salidas?		
¿La secuencia temporal y la asignación de tareas aparecen especificadas con claridad?		
¿Están previstas las evaluaciones inicial y final del proyecto, los materiales, los recursos, así como los cambios en el alumnado y en el profesorado?		
¿Están previstas la forma de valoración y una comunicación de las conclusiones de los grupos?		
¿Tiene claro el equipo coordinador los criterios y procedimientos de evaluación?		

¿Se va a dar prioridad a la vertiente cualitativa de la evaluación, a la cuantitativa, a ambas y según para qué?		
¿Piensa el equipo coordinador acometer acciones correctoras, dentro o fuera del centro, si se detectan situaciones problemáticas en el entorno y los escolares manifiestan una disposición a la acción?		
¿Se cree que contribuirá a incrementar el nivel de desarrollo personal moral de nuestros escolares que ya empiezan a ser moralmente autónomos?		
¿Se piensa que favorecerá el análisis final y la toma de conciencia sobre las relaciones que inciden en la problemática ambiental del ecosistema?		

Es probable que no se pueda responder con rotundidad a algunas preguntas, o que otras cuestiones no aparezcan muy claras. Unas servirán para centrar el Proyecto y otras para valorarlo. En cualquier caso, si el número de noes es significativo habrá que pensar en otro proyecto o en variar el presente de forma que se adapte a las particulares condiciones de todos los implicados: el alumnado, el profesorado, el entorno, el centro y la estructura educativa que lo sustenta. La evaluación debe ser concebida como investigación (García y García, 1992) de cara a procurar referencias para introducir las modificaciones necesarias en la actividad y contribuir a la mejora de la calidad de vida en la comunidad.

## ■ EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

A medida que se va poniendo en marcha el plan surgen dificultades que nos obligan a valorar muchos aspectos y a tomar opciones determinadas. Los profesores y las profesoras que han llevado a cabo la experimentación de algunas cuestiones son quienes han aportado las conclusiones que aquí se comentan, por eso utilizamos el pasado. Así pues, a ellos y ellas debemos un agradecimiento muy especial. De nuestro trabajo compartido hemos aprendido que a veces hay parones porque la propuesta está mal explicada. En otras ocasiones se creía que los escolares dominarían un procedimiento o concepto y no fue así. Alguna vez se nos echó encima el tiempo. De vez en cuando debimos dedicar muchos esfuerzos para que aflorasen las actitudes y los valores. En ocasiones los profesores encontraron dificultades que les hicieron abandonar. En resumen, hubo que multiplicar las jornadas de trabajo del equipo. De todo ello, se realizaron informes que contenían cuestiones como:

- Modificaciones introducidas en la programación inicial y razones que las justificaron.
- Valoración puntual de algunas actividades; aquéllas más adecuadas y las que originaron más problemas.
- Síntesis de cada Bloque seleccionado, de los trabajados íntegramente y motivos por los cuales se eligieron unos y no otros.
- Funcionamiento del equipo coordinador y del grupo de alumnos y alumnas.
- Propuesta de modificación de la rejilla de calificación a la vista del resultado de los trabajos de los grupos.
- Valoración colectiva de la tarea realizada.
- Apreciación de la funcionalidad del trabajo cooperativo.

## Evaluación del aprendizaje

Suele decirse, y no faltan razones para ello, que las actividades como las que aquí proponemos están muy bien pero son difíciles de evaluar. Se añade: si tratamos de evaluar a los alumnos todavía más pues «evaluar la comprensión es más difícil que medir el nivel de recuerdo» (Pozo, 1992). Conscientes de este problema, hemos intentado hacer una valoración con distintos instrumentos, estrategias y finalidades.

La evaluación realizada con los escolares tiene varios propósitos. Entre éstos adquiere especial importancia valorar la posibilidad de trabajar en grupo (Ver actividades 10.2. y 10.3.). También va dirigida a comprobar si los objetivos previstos inicialmente se logran mediante los aprendizajes de los escolares. Se programa para distinguir qué contenidos y de qué tipo han adquirido y, como no, para conocer el estado de los conocimientos de nuestros escolares de cara a aportar datos para la evaluación escolar global.

Con unos datos unas veces, con indicadores de comportamiento en otras ocasiones, intentamos ver si se habían producido diferencias entre las ideas iniciales que poseían alumnos y alumnas y las que persisten al final de todo el proceso. De ahí que procurásemos ver de qué manera los objetivos iniciales se habían cumplido. Resultó de sumo interés que ellos conociesen la valoración que hicimos. De esta forma, durante el primer año hemos constatado la necesidad de armonizar los tiempos y las tareas marcadas, de proponer trabajos más cortos, de seleccionar mejor las acciones, de conocer las dificultades que plantean los trabajos en grupo.

La evaluación de las actividades requirió diversas técnicas. Todas aportaron una información muy variada que hubo que trabajar en profundidad. Como norma general se buscaban rasgos que indicasen que estábamos próximos a conseguir los objetivos. Ese único propósito tienen los cuadros que más adelante presentamos. Recogen referencias que hemos utilizado para valorar nuestro proceso. El hecho de que figuren por separado conceptos de actitudes y procedimientos no significa que cada tipo de contenido tenga una evaluación. Son aspectos diferentes de una misma acción, de una actividad concreta. Sirven para precisar las situaciones educativas y para realizar una valoración global del colectivo de la clase, para conocer determinados comportamientos y los valores de su cultura social. En síntesis, la finalidad de la evaluación no es otra que reconocer si han sido incorporados tras un proceso de aprendizaje.

Cuando se trató de la «calificación» de los escolares se produjeron las naturales controversias. Éstas nacían sobre todo de la dificultad de considerar las cuestiones de actitud como reguladoras de la calificación. La falta de costumbre con las técnicas utilizadas y la resistencia de algunos nos llevó a tomar unos acuerdos básicos que cada profesor/a debía concretar y fundamentar. Así el trabajo en grupo tendría como máximo 65 puntos (de 100), ya que se pretendía fomentarlo y en consecuencia valorar más la aportación personal a la tarea colectiva que el trabajo reflejado en los documentos individuales. Aun así no estamos seguros de haber recogido con claridad si esos aprendizajes se habían modificado como consecuencia de unas acciones educativas.

La evaluación se materializó, además de las referencias proporcionadas por las actividades del bloque 10, mediante las anotaciones y los resultados extraídos de la aplicación de las estrategias que a continuación detallamos:

### ■ EVALUACIÓN DE ACTITUDES, PROCEDIMIENTOS Y CONCEPTOS

Al programar estas actividades queremos fomentar la modificación de actitudes mediante el empleo del conflicto, de la confrontación de ideas y situaciones para el crecimiento moral de los escola-

res. Estos conflictos pueden producirse entre el conjunto de las actitudes individuales y alguna situación nueva. Ésta es provocada por una información que proporcionamos nosotros, por algo que descubren ellos en su entorno o, quizá, por los mismos desacuerdos que se dan entre los miembros de un equipo. Suponemos que esta etapa modifica ciertas creencias y/o dispone para la acción. En la manera de percibir el río, de vivirlo, aparecen implicados valores sociales como los de *comunidad, libertad, belleza, orden*, etc. que suponen actitudes como la solidaridad, la participación en la vida social, el sentido crítico, la responsabilidad, el amor a la naturaleza, la limpieza del entorno, entre otras. Esta amalgama desemboca en un sinfín de comportamientos fundamentales y, a la vez, difíciles de observar.

La «medición» de actitudes implica varios problemas, entre los cuales quizá sea el más complicado definir un conjunto en el espacio actitudinal y obtener un índice que aclare cómo los individuos de una clase difieren de él.

Otra de las dificultades que nos encontramos al intentar medir las actitudes es que éstas son *constructos que no se pueden medir directamente sino que deben ser inferidos a través de manifestaciones externas*.

No por esto debemos pensar que es una tarea imposible de llevar a cabo. De hecho, las actitudes han sido medidas siempre mediante escalas de actitud, cuestionarios, entrevistas, tests proyectivos y observaciones de conducta. Su uso de forma combinada nos permitirá acercarnos a su valoración.

La medición tradicional ha intentado comprobar una actitud fijándose en sus atributos de dirección (acuerdo-desacuerdo), grado (medida de la valencia positiva o negativa) e intensidad (medida del componente afectivo) (Ver bloque 10). Bien es cierto que en más de una ocasión sus resultados han aportado pocas referencias útiles.

Pero hay todavía otro aspecto de interés: *las condiciones en las que se realiza la observación pueden distorsionar los hechos*. No es lo mismo observar en el ambiente real en el que se desenvuelven los escolares que en la escuela, que siempre tiene otros condicionantes. Tampoco podemos extraer las mismas conclusiones si preparamos unas condiciones estandarizadas o si hay situaciones del ambiente que distorsionan los resultados.

Por todo esto, hemos observado el funcionamiento de los grupos, algo que nos pareció básico ya que fomentar el trabajo en equipo era uno de nuestros objetivos, de ahí que se proponga un porcentaje mayor para «calificar». Era una *observación en condiciones naturales*. De las anotaciones que en cada sesión se hacían en la rejilla se extraían suficientes referencias para evaluar. Las rejillas de observación eran conocidas por los escolares con el fin de que supiesen los motivos de cada anotación y pudiesen cuestionarlas.

La que sigue a modo de ejemplo es muy general. Sólo habla de actitudes, cuando es indudable que éstas deberán ser analizadas en relación con algún otro tipo de contenido. Recoge algunas conductas observables en actividades propuestas anteriormente. Así pues, habrá que modificarla y adaptarla a los objetivos buscados, a los contenidos abordados en cada bloque, a si la observación tiene lugar en condiciones naturales o, por el contrario, se realiza en *condiciones controladas* para medir la existencia o la interacción de un conjunto de variables.

ACTITUDES (Grupo)	1	2	3	4
¿Saben buscar explicaciones a la situación problemática planteada?				
¿Son capaces de imaginar suficiente número de hipótesis que les permitan una explicación de un hecho o de un fenómeno propuestos para la investigación?				
¿Buscan explicaciones a algo que no entienden?				
¿Saben contrastar una información recibida?				
¿Se plantean si están de acuerdo o en desacuerdo con el estado general de las riberas del río?				
¿Son críticos con la actuación de personas o Instituciones sobre el uso que se da a los ríos?				
¿Verifican los datos antes de generalizarlos?				
¿Deciden procedimientos, en lugar de esperar siempre órdenes?				
¿Les cuesta darse por vencidos y no abandonan con facilidad?				
¿Manifiestan un cierto grado de solidaridad en/con las propuestas que hacen?				
¿Tienen un espíritu participativo en campañas correctoras?				
¿Aportan, con su crítica, sugerencias para la mejora de la propuesta?				
¿Son capaces de evaluar por ellos mismos afirmaciones presentadas por otros y expresan de forma fundamentada sus acuerdos y desacuerdos?				
¿Superan con creces el estricto cumplimiento de su trabajo e introducen variables personales que lo enriquecen?				
Otras específicas del Bloque...				
1. Siempre,	2. Regularmente,	3. Algunas Veces,	4. Nunca	

Este tipo de actividades tiene también un aporte individual aunque la tarea sea colectiva. Por esta causa y para poder precisar aspectos relacionados con la evaluación individual se puede utilizar rejilla de cada alumno y de cada alumna que se suele rellenar una vez por semana o en el caso de una anotación puntual.

Se pretende analizar, en un principio, la relevancia de los tres componentes de la actitud. Unas veces domina el cognitivo; otras veces es más claro el conductual y en pocas ocasiones el afectivo; parece que el marco escolar deja pocos resquicios para expresarse con libertad. La costumbre nos ha llevado a considerar al final *el componente de acción*, esa tendencia que se nos revela como el único referente que se aprecia con claridad. Hemos dado importancia a esas conductas observables que se supone son los indicadores de las actitudes o del valor que se cuestiona, aunque hemos de reconocer nuestras dificultades con esta tarea. Éstos son algunos de los aspectos observados mediante *listas de control*.

ACTITUDES (Individual)	SI	NO
¿Respeto, escucha y valora las opiniones de los otros?		
¿Busca la cooperación con sus compañeros/as de equipo?		
¿Distingue la componente práctica de la estética en el trabajo con el entorno?		
¿Valora las consecuencias de las actuaciones humanas con respecto a los ecosistemas ligados al río?		
¿Le cuesta poco «pasar» del tema?		
¿Se cuestiona sus comportamientos, actitudes para con el ecosistema?		
¿Hace esfuerzos para no desaparecer dentro del grupo y aporta sus ideas, sugerencias, etc.?		
¿Evidencia con sus actuaciones la posesión de actitudes positivas hacia la mejora de las condiciones ambientales?		
¿Participa en las campañas de mejora del entorno?		
¿Es solidario/a en la utilización de los recursos?		
¿Recoge sólo los materiales imprescindibles?		
OBSERVACIONES:		

En la exposición que se hacía al principio ya se comentaba la importancia que para nosotros tienen los procedimientos como contenidos de aprendizaje, en la creencia de su relevancia para la investigación/solución de las situaciones problemáticas planteadas. Nos referimos a esos procedimientos cognitivos o motrices que llevan, tras la identificación de una situación problemática, a concebir, a elaborar y ejecutar tareas y a valorar sus efectos.

PROCEDIMIENTOS (Grupo)	1	2	3	4
¿Han investigado las situaciones problemáticas que se les han propuesto, utilizando técnicas de búsqueda adecuadas?				
¿Han anticipado y planificado las acciones que requerían las tareas propuestas?				
¿Han diseñado métodos de investigación coherentes?				
¿Han establecido criterios previos antes de la investigación?				
¿Son capaces de generar ideas, hipótesis y predicciones?				
¿Han interpretado correctamente situaciones, documentos y comportamientos?				
¿Han registrado adecuadamente lo visto e investigado?				
¿Han utilizado con corrección los datos e indicadores analizados?				
¿Plantean la observación de manera adecuada?				
¿Han sido capaces de sacar conclusiones de lo visto o investigado?				
¿Son capaces de aislar variables en situaciones complejas?				
¿Manejan con soltura las fuentes bibliográficas?				
¿Acostumbran a introducir modificaciones en un procedimiento que se les ha sugerido para enriquecerlo?				
¿Interpretan la información estableciendo relaciones?				
¿Son claros y ordenados en las exposiciones en grupo?				
¿Utilizan modelos explicativos?				
¿Han logrado una distribución racional de la tarea entre los distintos miembros del grupo?				
Otros específicos de la Unidad.				

Quando hablábamos de la observación de comportamientos y actitudes hacíamos una llamada para recordar el carácter general de los epígrafes y la necesidad de su adaptación. De la misma forma lo hacemos ahora ya que los procedimientos que revisamos aquí son más específicos.

PROCEDIMIENTOS (Individual)	1	2	3	4
¿Ha elaborado un informe, una síntesis precisos y coherentes de las tareas individuales?				
¿Diferencia en su cuaderno las conclusiones de grupo de las ideas propias?				
¿Evidencia un proceso coherente en sus presentaciones?				
¿Sabe expresarse y comunicar a los demás por escrito u oralmente los resultados de su trabajo?				
¿Utiliza con corrección el lenguaje?				
¿Cuida los materiales de trabajo?				
¿Ha sido capaz de hacer un seguimiento morfológico de alguna especie o uno fenomenológico?				
¿Y uno histórico en la bibliografía aportada?				
¿Sabe clasificar/agrupar las observaciones de hechos, de objetos o de sucesos hasta formar categorías?				
¿Presenta un cuaderno personal ordenado y con claridad de ideas?				
¿Asigna una jerarquía a esas ideas, las resalta?				
¿Es capaz de razonar de manera deductiva?				
¿Manifiesta una ejecución fácil, precisa y adaptada al contexto?				
Otros específicos del bloque.				

CONCEPTOS, HECHOS O FENÓMENOS (Grupo)	1	2	3	4
¿Aíslan con relativa facilidad algunas de las relaciones entre sociedad y territorio de las que se les proponen al inicio de las unidades?				
¿Entienden las relaciones reversibles o se quedan sólo en las directas?				
¿Descubren los condicionantes que marcan la vida vegetal y animal en la ribera del río?				
¿Son capaces de apreciar los siete núcleos estructurantes de la propuesta que configuran la dinámica del ecosistema?				
¿Reconocen los componentes espacial y temporal en la formación de los suelos?				
¿Conocen las circunstancias que influyen en la vida del ecosistema ligado al río?				
¿Aprecian las relaciones entre los seres vivos y los no vivos en el ecosistema?				
¿Describen correctamente un lugar, un fenómeno o alguna especie?				
¿Sitúan en el tiempo y en el espacio las actividades que han ido realizando?				
¿Señalan aspectos diferenciadores en cada bloque propuesto?				
¿Diferencian entre elementos y fenómenos?				
¿Comprenden claramente la influencia de las condiciones ambientales en la vida de las plantas, en la de los animales?				
¿Comprenden las causas por las cuales un río transporta materiales?				
¿Comprenden algunas de las causas y de las consecuencias de ciertos asentamientos humanos?				
¿Son capaces de asignar a los cambios el papel de configuradores del ecosistema?				
¿Descubren mediante la observación propuesta los diferentes elementos y fenómenos que configuran el paisaje?				
¿Son capaces de apreciar indicadores de calidad del agua?				
...				

La «calificación» de los escolares es una tarea obligatoria todavía en el Sistema Educativo, de ahí que le dediquemos el espacio necesario. A tal fin preparamos actividades específicas a sabiendas de que sólo utilizando varias estrategias simultáneamente nos acercaremos a ella. Éstas nos sirvieron, junto con las actividades de autoevaluación, para «ajustar» las calificaciones. Aspecto, este de la justicia, que preocupa sobremanera a muchos de nuestros compañeros y ha sido un condicionante que nos ha obligado a algunos parones.

## Conceptos, hechos o fenómenos (Individual)

En nuestra experiencia, sólo se emplearon ejercicios de evaluación de preguntas abiertas para valorar de forma individual la adquisición de conceptos. Se tuvieron en cuenta de forma muy especial si las relaciones aparecían en la prueba de ensayo, si dichas relaciones eran recíprocas, si se aludía a dos o más elementos, si había distintas cadenas de relaciones, si se entendían los cambios como resultado-origen de esas vinculaciones, si destacaban más hechos que conceptos, si predominaban las cosas o los elementos sobre los fenómenos o sucedía al contrario, si recordaban los contenidos generales...

Se les propusieron cuestiones de este tipo:

### Haciendo Brujería

Había una vez una fuerza benéfica que se proponía restaurar todos los desperfectos realizados por una civilización antigua que habitaba en la Tierra. Necesitaba saber cómo debía poner todo para que la historia no se repitiera. Buscaba ayuda y te preguntó a ti, Mago PODEROSUS o Maga BIENHECHORA. ¿Cómo le ayudarías a reconstruir las condiciones de la vida alrededor de los ríos para que las plantas crecieran, los animales se desarrollaran, el agua bajase limpia, la especie humana aprovechara la riqueza del río y conservara su ecosistema? Acuérdate de que has de combinarlas de manera que funcionen las relaciones. Escribe lo que se te ocurra. Tienes 15 minutos.

Si deseamos conocer la concepción que han adquirido del ecosistema ligado al río podemos proponerles que realicen el ejercicio siguiente:

### El Ecosistema Fluvial, Tu plato preferido

Ahora se trata de que condimentes un plato que vas a dar a tus compañeros. Claro que el plato es un poco especial, incluso el nombre. ¡Mira que llamar a un plato el ecosistema fluvial! Sólo se nos podía ocurrir a unos «profes». Sin embargo llevas ya muchos días trabajando con estos materiales y estamos seguros de que no te resultará complicado. Has de condimentarlo con unos ingredientes básicos, le añades otros para dar gusto y adornarlo y nos dices cómo lo has cocinado y servido a los comensales.

A partir de lo que nos dicen se puede establecer una tipología que ilustre qué entienden ellas y ellos. Sabremos si prima *lo natural o lo humano*, *los elementos sobre las relaciones*, *los conceptos sobre las actitudes*, *lo provocado por la sociedad sobre lo debido a fuerzas naturales*, si son capaces de establecer muchas relaciones; si aprecian armonía y belleza; si identifican el ecosistema como una suma de elementos o como un conjunto de relaciones, etc.

## ■ VALORACIÓN DE TRABAJOS ESCRITOS

Para que la valoración de los aprendizajes de los escolares nos proporcionase información precisa sobre lo que estaba sucediendo decidimos utilizar el cuaderno del grupo y los trabajos que como tal equipo realizaban. Intentamos que el contexto de la evaluación para la calificación se pareciese lo más posible a aquél que habían tenido para el aprendizaje. No hubo ejercicios nuevos, sólo quisimos buscar si se había producido la comprensión de los conceptos, yendo más a la forma de solucionar las dificultades que al recuerdo de las definiciones, aunque indagando también acerca de la corrección en la exposición temática.

No olvidamos tampoco que las concepciones espontáneas, lo mismo que las transmitidas socialmente, acerca de la dinámica ambiental «tiran» demasiado y son muy resistentes al cambio. De ahí que hayamos sido cautos al proponernos las cuestiones.

Una tabla que contemplase todos los contenidos conceptuales que hemos ido trabajando a lo largo de los 9 bloques quizá resultase demasiado prolija y quedaría fuera de lugar. De ahí que los conceptos, hechos o fenómenos que referimos son sólo una parte de los que se han trabajado. Su adecuación posterior dependerá de la extensión y de la profundidad de tratamiento de cada contenido. Por estas causas, y sólo a modo de ejemplo, nos atrevemos a señalar alguno de los que nosotros hemos utilizado para leer en sus cuadernos de equipo o en otras realizaciones: murales, informes, etc.

## ■ AUTOEVALUACIÓN

La autoevaluación no es algo que quede más o menos bonito. Es una tarea necesaria si queremos tener una visión complementaria a la nuestra, la cual será sin duda demasiado académica, pedagógica o profesional y, en cualquier caso, incompleta. Hay algunas cuestiones que se deben plantear al alumnado que son unos valiosos elementos de análisis ya que permiten mejorar de forma sustancial el proyecto original. Se pueden hacer por escrito o, si el tiempo apremia, en la puesta en común final. Estas son algunas de las cuestiones que proponemos para el debate final.

### Valorar en grupo lo que habéis hecho

(Revisad el bloque 10)

- Han variado las ideas previas que teníais con respecto al ecosistema fluvial?
- Puede que unas sí y otras no, ¿cuáles lo han hecho de forma más evidente?
- Qué nuevos conceptos habéis aprendido? (Repasad lo que contestabais en los cuestionarios iniciales).
- ¿Creéis que ahora sois capaces de utilizar un procedimiento de búsqueda de forma diferente a como lo hacíais antes?
- ¿Qué comportamientos, qué actitudes personales os parece que se han modificado o se pueden modificar con el tiempo?

Además nos interesa especialmente que recojáis en el cuaderno del equipo:

- Una valoración general del conjunto de la actividad.
- Si pensáis que os ha servido para aprender mecanismos de vuestro entorno, si opináis que con lo que habéis aprendido es más que suficiente para aprobar, si creéis que tenéis más información pero vuestros comportamientos no varían, si ya os comportabais correctamente y no eran necesarios estos trabajos. ¿Qué aspecto os parece más importante?
- De las actividades que hemos propuesto cuáles quitaríais. Decidnos la que ha resultado más larga, la más pesada, la más difícil, aquélla que era realmente monótona, la especialmente aburrida, la más interesante, la que más corta se ha hecho, ésa que habría que repetir.

## ■ CUADERNO INDIVIDUAL DE ACTIVIDADES

Valorar lo que cada alumno/a aporta en su cuaderno individual cuesta mucho tiempo a los enseñantes, pero no por eso ha de ser desechado. Se impone, por tanto, una selección de los trabajos para leer únicamente algunos cada día. Es de mucha utilidad para realizar una atención individualizada, proporcionar estímulos positivos a alguien, cuestionar concepciones personales, dar impulso a los que se abandonan y, en fin, concretar la evaluación individual.

Es interesante apreciar en él la presentación, la correcta ordenación cronológica, la elaboración de conclusiones, la claridad en la explicación de resultados, los aportes gráficos, si contiene relación de recursos utilizados, la corrección lingüística, si separa técnicas empleadas, si ha introducido modificaciones en la presentación del trabajo... Hay que distinguir las aportaciones personales y las del grupo.

Se completa con el diario de clase que sirve para contrastar algunas incidencias producidas.

## ■ ENTREVISTAS

En las entrevistas semiestructuradas que nos planteamos, los grupos podían hablar claramente acerca de sus interpretaciones del entorno y sus ideas y comportamientos hacia ciertas cuestiones problemáticas. Hubo casos en los que era necesario completarlas con ejercicios sobre dilemas morales.

Cuando tratamos de interpretar los resultados del cuestionario individual nos encontramos con una gran dispersión en algunas de las contestaciones, por lo que tuvimos sesiones con los grupos para clarificar dichos datos.

En otros casos las empleamos para ir adaptando el programa y los contenidos a las peculiaridades del alumnado. Así supimos de su cansancio en algunos momentos. Sirvieron, por tanto, para valorar el proyecto y el programa.

## Bibliografía

---

BENAYAS, MARCÉN Y RAMÍREZ (1990). *Fichero de sugerencias didácticas para explorar el complejo mundo del agua*. Pamplona: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

BENLLOCH, M. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las Ciencias*. Madrid: Aprendizaje Visor.

BOLÍVAR, A. (1992). *Los contenidos actitudinales en el currículo de la Reforma*. Madrid: Escuela Española.

COLL, C. (1992). *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Aula XXI de Santillana.

DEL CARMEN, L. (1988). *Investigación del medio y aprendizaje*. Barcelona: Graó.

GAGLIARDI, R. (1986). «Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación», *Enseñanza de las Ciencias* 4, pág. 30-36. Barcelona: ICE de la Universidad de Barcelona.

GARCÍA, J.E. (1992). «El concepto de Ecosistema», *Recursos y elementos de Actualización Científica*. Madrid: Subdirección General de Formación del Profesorado del M.E.C.

GARCÍA, F. y GARCÍA, J.E. (1992). *Orientaciones didácticas para la Educación Ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía.

GIORDAN, A. et SOUCHON, C. (1991). *Une éducation pour l'environnement*. Nice: Z'Éditions.

GRUPO «INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA» (1991). *IV. Investigando nuestro mundo*. Proyecto Curricular IRES. Sevilla: Díada Editoras.

MARCÉN, C. (1989). *La Educación Ambiental en la Escuela*, Educación Abierta nº 80. Zaragoza: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.

MARCÉN, C. (1992). «Seguir el ritmo estacional de árboles y arbustos», *Investigación en la Escuela* nº 18. Sevilla: Díada Editoras.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989). *Diseño Curricular Base*. Madrid: Servicio de Publicaciones del M.E.C.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1992). *Educación Secundaria Obligatoria. Materiales para la Reforma («Cajas Rojas»)*. Madrid: MEC.

NAVARRO, M. Y OTROS (1990). *Catálogo de criterios para la evaluación de programas de Educación Ambiental*. Sevilla: Centro Municipal de Investigación y Dinamización Educativa.

  POZO, J.I. (1992). «El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos», en COLL, C., *Los contenidos en la Reforma*. Madrid: Aula XXI de Santillana.

  SHAYER, M. Y ADEY, P. (1986). *La Ciencia de enseñar Ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narcea.

  SARABIA, B. (1992). «El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes», en COLL, C., *Los contenidos en la Reforma*. Madrid: Aula XXI de Santillana.

  UNESCO (1987). *Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre la Educación y la Formación relativas al medio ambiente*, París.

  ZABALZA, M.A. (1988). *Diseño y Desarrollo Curricular*. Madrid: Narcea.









CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR



DIRECCIÓN GENERAL de RENOVACIÓN PEDAGÓGICA  

---

CENTRO de DESARROLLO CURRICULAR