



AGUA, PAISAJE Y SOCIEDAD



JUNTA DE ANDALUCÍA

*Consejería de Educación y Ciencia
Consejería de Cultura y Medio Ambiente
Agencia de Medio Ambiente*

**Materiales didácticos
de Educación Ambiental**

Secundaria

Agua, paisaje y sociedad

Sevilla, 1992

*Consejería de Educación y Ciencia
Consejería de Cultura y Medio Ambiente
Agencia de Medio Ambiente*

© JUNTA DE ANDALUCIA.

Consejería de Educación y Ciencia.
Consejería de Cultura y Medio Ambiente.
Agencia de Medio Ambiente.

Autores: Luis Gabriel Naranjo Cardobés.
José Luis Ortega Osuna.
María Isabel Liquiñano Bocanegra.
Manuel Rojas Escribano.
Enrique Hidalgo Godoy.
María José Montilla Cardeñosa.
Francisco Díez Melinchón.
Juan Manuel López Domínguez.
(Del Seminario de Investigación del Medio de Córdoba).

Imprime: Artes Gráficas GANDOLFO. Sevilla.

I. S. B. N.: 84-8051-080-3.

Depósito Legal: SE - 396 - 1993.

Indice

1. Intenciones educativas	5
2. Descripción del objeto de estudio	7
3. Justificación del objeto de estudio	17
4. Caracterización de la unidad didáctica	21
5. Elementos de la unidad didáctica	23
6. Relaciones de la unidad con las Areas de Secundaria	27
7. Enfoque ambiental de los contenidos	33
8. Organización de los contenidos	35
9. Evaluación	37
10. Plan de actividades	39
I. El agua en los paisajes que conocemos.	
II. El agua en el espacio natural.	
III. El embalse y su espacio.	
IV. La vega y el río.	
V. Visión de síntesis o interrelación de paisajes.	
11. Desarrollo del plan de actividades	47
12. Bibliografía	157

1. Intenciones educativas.

Pretendemos incorporar, desde una perspectiva medioambiental, una serie de conceptualizaciones relacionadas con el tema elegido, necesarias para entender los diversos hechos —impactos, procesos, interacciones— que se presentan.

Estos conceptos, así como el entramado de actitudes y procedimientos se han extraído fundamentalmente de los diseños de área de las CC. SS. y de las CC. EE. de la Secundaria.

La articulación de este conjunto de hechos, conceptos, procedimientos y actitudes se realiza en torno a la noción construida por la actuación humana, con rasgos propios y diferenciados y que integra los tres tipos de sistemas analizados globalmente en Primera: sistemas físico-químicos, sistemas biológicos y sociedades humanas.

Esta construcción de síntesis nos permite enlazar con las nociones de “medio” —trabajadas en Primaria— y avanzar hacia una visión más dinámica e integradora de la realidad que nos permita contextualizar, en conjuntos sicionaturales diversos y representativos, la problemática medioambiental relacionada con el agua.

Estos conjuntos naturales constituyen el triple objeto de estudio de la unidad que presentamos “Agua, Paisaje y Sociedad”. El curso de un río andaluz sirve de hilo conductor y de principal factor en la configuración de tres espacios naturales crecientemente humanizados, desde su cabecera hasta su desembocadura.

La intención de la Unidad es la de enlazar la dinámica del agua en cada espacio, sus flujos, usos y problemas con las características y condiciones sicionaturales de ese mismo espacio.

Se ha procurado, en torno al agua y su espacio, construir tres modelos de paisajes generalizables y por tanto aplicables a cualquier punto de la geografía andaluza. De ahí que se haya restringido el uso de topónimos concretos y se potencia la percepción de rasgos generales del relieve, tipos de propiedad del suelo, usos sociales, etc.

Esta visión del medio como “modelo” evita la tendencia al localismo y la concepción simplista del objeto de estudio como irreplicable o único. Por otro lado, exige del profesor una intervención significativa sobre la propuesta de trabajo que presentamos, para adaptarla al territorio en el que va a tener cuerpo el modelo y que siempre presentará peculiaridades y problemas propios o ausencia e irrelevancia de ciertos aspectos que se abordan en la Unidad.

La Unidad va dirigida a alumnos de Secundaria, según el grado de dificultad de los aprendizajes previstos y de los procesos de indagación y tratamiento de fuentes que se requieren. Desde esta perspectiva se apuesta por una razonable interdisciplinariedad entre CC. EE. y CC. SS. fundamentalmente, justificada por el uso instrumental de conceptos y procedimientos para conocer y comprender el objeto de estudio.

2. Descripción del objeto de estudio.

En la Unidad trabajamos tres paisajes colindantes en el espacio con una gradación en el nivel de humanización y deterioro medioambiental, fácilmente localizables y reconocibles en la geografía andaluza.

Las características de estos paisajes son comunes, con ligeras matizaciones en gran parte del territorio andaluz, e incluso extensibles a la amplia franja templada mediterránea en la que nos situamos. Permiten plantear regularidades ecogeográficas (clima, relieve, ciclos del agua, usos sociales, hábitat...) que favorecen la construcción de un modelo territorial generalizable más allá de los rasgos específicos de la cuenca fluvial elegida.

Planteamos a continuación los rasgos susceptibles de generalización que van a ser trabajados por los alumnos:

<ul style="list-style-type: none"> • Interacción de la cuenca alta con el tramo medio y bajo del curso fluvial: <ul style="list-style-type: none"> — Contaminación por residuos industriales y urbanos. — Incendios y talas. — Arrastre de partículas y materiales. 	<p>PRIMER PAISAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción antrópica limitada. • Bosque mediterráneo cercano al climax. • El agua como condicionante de la flora: <ul style="list-style-type: none"> — Laderas. — Zonas receptoras de agua. — Bosque de ribera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con zonas urbanas: <ul style="list-style-type: none"> — Aprovechamiento cinegético. — Turismo "ecológico" — Urbanizaciones incontroladas. — Nuevas vías de acceso.
<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con el primer paisaje: <ul style="list-style-type: none"> — Calidad y cantidad de agua. • Casas rurales dispersas. • Manchas de olivar alternando con bosque mediterráneo residual. • Control político administrativo del agua: <ul style="list-style-type: none"> — Usos agrarios. — Usos Industriales. — Demanda urbana. — Regulación curso bajo. 	<p>SEGUNDO PAISAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paisaje humanizado. • Acción antrópica significativa. • Bosque mediterráneo con diferentes fases de degradación. • Aprovechamiento agropecuario extensivo. • Hábitat rural disperso. • Grandes propiedades. • Uso lúdico y deportivo del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas de bosque mediterráneo. • Dehesa. • Casas rurales dispersas. • Deforestación intensiva: <ul style="list-style-type: none"> — Fuerte erosión pluvial. — Abarrancamientos. — Destrucción del suelo. • Interacción con zonas urbanas. <ul style="list-style-type: none"> — Uso recreativo.
<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con el segundo paisaje: <ul style="list-style-type: none"> — Disminución caudal. • Interacción con zonas urbanas: <ul style="list-style-type: none"> — Vertido directo de residuos. • Extracción intensiva de aguas del subsuelo. • Contaminación y disminución del manto freático. 	<p>TERCER PAISAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paisaje humanizado. • Acción antrópica intensa. • Aprovechamiento agropecuario intensivo: regadío. • Hábitat rural concentrado. • Pequeñas propiedades. • Grandes vías de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción del bosque de ribera: <ul style="list-style-type: none"> — Erosión fluvial intensiva. • Interacción con zonas urbanas: <ul style="list-style-type: none"> — Extracción de gravas, arenas, etc. — Pozos ciegos. — Alteración manto freático. — Aumento de la erosión.

El objeto del estudio.

El objeto de nuestro estudio queda delimitado entre el nacimiento de un río y su desembocadura en cuanto a su longitud. Su anchura viene determinada por la zona próxima al cauce del río (valle fluvial).

Próximo al río encontramos un espacio urbano, con el que se producen interacciones diversas. De él provienen la mayor parte de las personas que acuden a este paisaje con la intención de disfrutar de su naturaleza o de construirse una vivienda de recreo. En sus fábricas y vehículos a motor y calefacciones se producen gases que transformados en lluvia ácida pueden afectar a la zona de estudio. Es el principal mercado de los productos agrícolas y ganaderos del espacio estudiado. De él surge una gran demanda de agua que obliga a su aprovechamiento al máximo, bien para su consumo directo en la ciudad (consumo urbano e industrial) o de forma indirecta (riego).

Este río discurre por un sistema montañoso con altitudes que oscilan entre 400 y 1000 metros y de relieve compartimentado.

Nace entre 400 ó 800 metros y tiene un recorrido corto (máximo 100 Km.), con pendientes bastante pronunciadas, lo que produce una gran acción erosiva en el cauce y frecuentes inflexiones del terreno aprovechadas para la construcción de embalses. Desemboca en un valle en el que encontramos el río principal que determina su nivel base, situado entre 45 y 100 metros de altitud. Su recorrido sigue la dirección de los plegamientos y en ocasiones transcurre aprovechando las fallas o rupturas y erosionando los materiales más blandos.

Su caudal depende principalmente del régimen de lluvias (una media anual de unos 600 mm.), determinado por un clima mediterráneo caracterizado por un máximo pluviométrico de otoño- invierno, unificado o descompuesto en dos submáximos de finales de otoño e invierno, que contrasta violentamente con la penuria pluviométrica de los meses estivales con la más absoluta carencia de precipitaciones, situación agravada por las altas temperaturas medias alcanzadas en verano.

Este clima se verá suavizado, en determinadas zonas, por influencia de varios factores: la altitud, la presencia de una cubierta vegetal poco alterada y, sobre todo, la orientación de laderas y valles.

El caudal es exiguo en relación a la superficie que drena, debido a la desigual distribución estacional de las lluvias, la alta evaporación por las altas temperaturas, el gran número de cauces que favorecen la rápida evacuación del volumen total de agua y las características del suelo, con pendientes pronunciadas y poco espesor. Sólo la presencia de una cubierta vegetal estable contribuye a una mayor acumulación de agua en el paisaje, sea por la retención que las mismas plantas realizan o por la acción de las raíces que ayudan a su penetración en el terreno.

Para su estudio se han delimitado tres paisajes diferentes, que responden a la habitual tipología de especies naturales con humanización limitada, espacios rurales extensivos de secano y espacios rurales intensivos de regadío y de secano, permitida esta última definición por la riqueza de las tierras, aunque condicionada, a la vez, por los rasgos climáticos.



Primer paisaje.

Un primer paisaje abarca desde el nacimiento del río hasta el embalse. Es un paisaje natural relativamente bien conservado y con creciente presión humana.

Nos encontramos con un bosque mediterráneo formado principalmente por encinas, alcornoques y acebuches en el estrato arbóreo, junto con coscoja, lentisco, olivilla, palmitos y madroños, como matorral noble, que son el sustento de una rica comunidad animal. Este bosque se alterna con zonas de quejigos en las umbrías y fondo de los barrancos y un bosque en galería vinculado a los cauces y formado por especies hidrófilas y caducifolias como fresnos, alisos, chopos y avellanos. La orientación tiene gran importancia en la distribución de las especies. Mientras en las zonas de solana (orientación S y O) nos encontramos con una vegetación esclerófila (encina, alcornoque, acebuche), en la zona de umbría (orientación N y E), pueden encontrarse especies mesomediterráneas como castaños, avellanos, durillo...

Es un paisaje inicialmente poco humanizado, todo lo más con una pequeña población rural dispersa y residual de épocas anteriores. Predominan las grandes propiedades, a menudo aprovechadas sólo como cotos de caza, actividad económica, que entre forzada o querida, se ha impuesto frente a otras alternativas, como la ganadería extensiva, su aprovechamiento agrario o la repoblación con especies arbóreas madereras, que por diversas razones ya no resultan rentables (escasez y encarecimiento de la mano de obra, imposibilidad de mecanización por razones del medio, repoblación con especies no adecuadas, que favorecen la erosión y los incendios, además de dudosa rentabilidad como explotación maderera...) Esta penuria económica ha acelerado su despoblación, sustituyéndose la presencia humana estable, que suponía la pequeña población rural de hace años, que vivía del y en contacto con el medio, por la de quienes, aprovechando la facilidad de transporte que suponen hoy en día los coches, visitan el lugar con diversos fines, pero sin permanecer en él, lo que supone un nuevo factor de riesgo para los incendios. Este paisaje es el lugar idóneo para establecer zonas de acampada, itinerarios ecológicos, aulas de la naturaleza...

Los impactos que recibe este paisaje son de dos tipos. El impacto humano directo (Proliferación de pistas, ligadas casi siempre a la actividad cinegética, basuras en determinados lugares, producto de un mal entendido, por algunos, turismo ecológico, talas y podas abusivas...). Como impactos indirectos podemos señalar principalmente la lluvia ácida, producida por las combustiones en las centrales térmicas, calefacciones y vehículos, aunque estén bastante alejados. Lanzan a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de azufre y de óxido de nitrógeno que al reaccionar con la atmósfera se transforman en ácido sulfúrico y nítrico que se incorporan a las nubes y son precipitados a tierra por la lluvia. Esta lluvia ácida tiene un triple efecto: la acidificación del terreno, la contaminación de las aguas que progresivamente se hacen más ácidas haciendo desaparecer poblaciones de peces y algas y sobre los bosques al afectar a las plantas, cuyas defensas naturales bajan, amarilleando sus hojas.

La política seguida por la Administración Autonómica para la protección de estos espacios naturales (Ley 2/8 del Inventario de los Espacios Naturales Protegidos) parte de la base de desechar la idea de contraponer, como objetivos antagónicos, conservación de espacios naturales y desarrollo socioeconómico. De esta manera los instrumentos de planificación que

se recogen en dicha Ley (Plan de Ordenación de Recursos Naturales, Plan Rector de Uso y Gestión y Plan de Desarrollo Integral) han incorporado entre sus objetivos prioritarios el desarrollo integral de las comunidades afectadas por la declaración de Espacios Naturales. Reconociendo de esta manera, la vinculación directa que se da entre éxito de las medidas de conservación y el progreso social y económico de las comarcas sometidas a regímenes especiales de protección. Partiendo de la certeza de que la propia conservación de estas áreas naturales constituye ya de por sí un recurso económico de gran importancia, "se considera en definitivo, por parte del nuevo marco legal, que en ningún caso el estancamiento o el estrangulamiento de las posibilidades de desarrollo de estas zonas puede ser garantía para la conservación. Al contrario, la pervivencia de estas situaciones debe interpretarse, sirviendo estos planteamientos, como un factor de regresión con inevitables repercusiones negativas sobre los valores naturales que se pretenden proteger" (Medio Ambiente en Andalucía. Informe 90,pág.111).

A pesar de esta política la situación socioeconómica de algunos Parques Naturales es aún deficiente. Así nos encontramos con parques donde la explotación de los recursos protegidos no ha llegado a integrarse como una actividad relevante dentro de los respectivos municipios.

El problema, que se plantea, es buscar aquellas actividades que posibiliten tanto el desarrollo de la zona como la conservación del espacio protegido. A pesar de los intentos realizados hasta ahora, turismo rural y la comercialización de productos agrarios de la zona, no han dado los resultados esperados.

Dentro de estas políticas globales de protección del espacio natural, y que tiene aplicación en este primer paisaje, nos encontramos con la política de creación de Parques Periurbanos como el de los Villares en Córdoba. Con la oferta pública de estos espacios de uso recreativos puede reconducirse la demanda actual de ocio a enclaves donde se aminoren los impactos ambientales y se produzca un mínimo consumo de suelo rústico para este uso. Por otra parte, se pretende salvaguardar espacios con importantes valores ambientales, productivos, paisajísticos de un uso recreativo incontrolado.

Junto a estas políticas globales de protección podemos indicar otras de tipo más parcial como son: compra de montes por la Administración, repoblaciones forestales, prevención de incendios y control del espacio cinegético.

Segundo paisaje.

Corresponde a la zona en la que ha sido posible la construcción de una presa. Es ésta y la mayor presión humana lo que configura y da personalidad a este segundo espacio. La construcción de un pantano supone una gran modificación, tanto del paisaje como del sistema fluvial. Es obvio que las presas representan barreras que aíslan tramos de río previamente comunicados, lo que supone la transformación de un tramo de río en un sistema lacustre, con importantes consecuencias: las oscilaciones continuas del nivel de agua no permiten el crecimiento de la vegetación de ribera quedando ésta replegada a las colas del embalse y las barranqueras. Y si bien, pueden cumplir una importante misión como descansaderos de aves migratorias o como dormideros, no reúnen las condiciones para que las aves puedan nidificar o permanecer de forma más estable.

Tanto la construcción de la presa como la acción humana sobre las laderas y bosques de ribera, modifican la calidad de las aguas (temperatura, cantidad de oxígeno, nutrientes, etc.) lo que unido al cambio del primitivo cauce (barrera formada por la presa, creación de un lago artificial) produce importantes cambios en la comunidad piscícola tales como la proliferación de algunas especies como barbos, bogas, madrillas y la disminución o desaparición de otras como truchas y especies migratorias.

La acción humana es aquí más intensa que en el primer paisaje. De hecho el paisaje que rodea a la presa es el resultado de la conjunción de dos influencias interdependientes: el condicionamiento que ejercen las componentes ecológicas y la propia acción humana.

El primitivo bosque va a quedar reducido a pequeñas manchas aisladas quedando en su mayor parte transformado en "dehesa" o sustituido por olivares. La dehesa surge principalmente como un resultado del aprovechamiento agropecuario que trae consigo la eliminación de parte del arbolado quedando el paisaje como una red de árboles dispersos (encinas) sobre un pastizal que sirve de sustento a un extensivo y diversificado ganado: lanar, vacuno, porcino, caprino y equino. Las especies arbustivas quedan reducidas a tomillares, romerales y jerales, matorrales más inestables y pirófitos que el matorral noble originario, aquí ya desaparecido.

El olivar, muy extendido antaño, queda reducido en la actualidad para su explotación a las zonas más accesibles, únicas en las que todavía puede ser rentable, encontrándose extensas zonas en las que permanece abandonado.

La desaparición del bosque primitivo reduce la capacidad de absorción de agua del terreno, aumentando la escorrentía lo que provoca una mayor erosión pluvial en las laderas, con pérdidas de suelo en muchos casos a la vez que se favorece una mayor evaporación. Se produce, pues, una modificación de las condiciones hídricas y de suelo que en ocasiones resultan irreversibles. A pesar de que la deforestación en esta zona haya sido intensa, la aparición de nuevas fuentes de energía la ha frenado en parte.

Hay un predominio de propiedades de mediana y gran extensión. La población estable aquí continúa siendo rural dispersa y escasa, si bien en torno al pantano va a aumentar la actividad humana debido a su aprovechamiento para diversos usos: pesca, deportes náuticos, zona recreativa de poblaciones cercanas. Esto, junto con la misma creación y mantenimiento de la presa trae consigo el aumento de las redes de comunicación (carreteras, pistas y caminos nuevos) y la proliferación de nuevas construcciones (zonas de acampada, club náutico, parcelaciones...) muchas veces ilegales, con los consiguientes problemas de infraestructuras inadecuadas, modificaciones incontroladas del entorno, contaminación de las aguas, directamente o por pozos ciegos, etc...

Tercer paisaje

Comprende el espacio entre la presa y la desembocadura de nuestro río en otro principal. Se trata de una zona con mayor densidad de población, con habitat concentrado y en la que predominan las pequeñas propiedades. Junto a las vías de comunicación es posible encontrar parcelaciones o asentamientos ilegales.

Es un tramo corto el que el río recorre y transcurre por terrenos con poca altitud, entre llanuras que configuran una vega.

Su aprovechamiento agrícola condiciona totalmente este paisaje. Son terrenos de aluvión, en los que su alta calidad ha provocado la casi total desaparición de la cubierta vegetal natural, que es sustituida por una agricultura intensiva de regadío. En sus proximidades nos encontramos con núcleos de población, posibles instalaciones industriales e importantes vías de comunicación en relación a la cercanía de grandes ciudades y a la facilidad que ofrece el relieve para su construcción.

La presa:

Introduce grandes modificaciones en cuanto que provoca bruscas oscilaciones del caudal, dependiendo de su uso; si éste es sólo agrícola o de abastecimiento a poblaciones cercanas, el caudal será más estable, aunque exiguo por su retención en el embalse, si su uso es de producción de energía eléctrica o de regulación del caudal, éste varía mucho, en unos momentos será muy abundante y provocará una gran erosión del lecho y el arrastre de organismos vivos, en otros momentos, el caudal disminuye considerablemente, y estas bruscas oscilaciones impiden el asentamiento de comunidades biológicas estables.

La explotación agrícola intensiva:

Los cultivos de regadío originan un gran consumo de agua. Estos mismos cultivos general una contaminación de las aguas por usos de pesticidas y abonos, así como un "lavado de terreno" que lleva al empobrecimiento del suelo.

A este respecto la política de la Administración se basa en un control del uso de los productos fitosanitarios mediante lo que se ha dado en llamar lucha integrada (uso de productos fitosanitarios bajo vigilancia sobre niveles adecuados tanto extensión como de focos de la plaga, y siempre bajo dosis mínimas).

Respecto a los regadíos la acción de la Administración se centra en los Planes de Transformación y Modernización de Regadíos con los que se intentan afrontar los problemas relativos al uso del agua. Entre algunos de sus objetivos, que tienen mayor incidencia sobre los impactos ambientales podemos citar: la optimización y racionalización del uso del suelo, la evaluación de disponibilidades, la protección cualitativa y cuantitativa de los recursos hídricos. Es de tener en cuenta, también, la adecuación del uso del suelo a su potencialidad productiva, la racionalización del uso del suelo, las consideraciones de factores ecológicos, de mantenimiento de la fertilidad, lucha contra la erosión, etc...

Otras acciones administrativas a tener en cuenta son las realizadas a través de los fondos comunitarios (FEOGA) como son la acción común en zonas desfavorecidas, retirada de tierras de la producción, reconversión y restructuración de cultivos leñosos, olivar y viñedo y estudios de evaluación de impactos ambientales: urbanizaciones, pistas...

Los vertidos urbanos e industriales:

Los núcleos de población y las industrias próximas desaguan al río y contribuyen a su contaminación. Por otra parte, los residuos sólidos generados hacen proliferar los basureros incontrolados.

Respecto a los problemas ambientales creado por la existencia de núcleos urbanos, la actuación, tanto de la Administración Autonómica como de las Administraciones locales se ha centrado en los siguientes puntos:

- Obras de abastecimiento y saneamientos de aguas, con diversas líneas de actuación, control del estado de los recursos (calidad de las aguas superficiales y subterráneas); creación de la infraestructura de captación (embalses, extracciones de acuíferos) distribución y abastecimiento domiciliario; tratamiento y controles del agua que garanticen su potabilidad (construcción de depuradoras); depuración de las aguas residuales y obras de encauzamiento y embovedamiento de arroyos y ríos inundables.

Al mismo tiempo, se ha favorecido la creación de mancomunidades y consorcios intermunicipales para intentar mejorar las infraestructuras utilizables y abaratar el coste de captación, abastecimiento y distribución del agua.

- Política de gestión de residuos sólidos urbanos con la implantación de sistemas integrales de gestión de dichos residuos que contempla el ciclo completo de recogida, transferencia y vertido controlado o tratamiento.

Respecto a la contaminación industrial se cuenta con los Planes Territoriales de Descontaminación para actuar en los focos más graves de contaminación industrial, junto a la existencia de otras líneas de actuación más generales como son las subvenciones previstas a proyectos de innovación tecnológica e investigación para la mejora del medioambiente en el Plan Nacional de Investigación y en el Plan Andaluz de Investigación. Otro instrumento de intervención el Plan Nacional de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Para el período de 1989-1993 las iniciativas públicas previstas o en marcha son entre otras:

- Constitución de EMAGSA como empresa gestora de residuos.
- Participación en una empresa para la combustión de residuos industriales y urbanos con generación de energía eléctrica.
- Programa de investigación para la eliminación de residuos blandos incinerables en cementeras.
- Acuerdo para la eliminación de residuos tóxicos duros en el extranjero.
- Plan de recuperación de aceites usados.
- Ahorro y diversificación de la energía y fomento de energías renovables.
- Tratamiento de alpechines en la elaboración de aceites.

Las vías de comunicación:

Con mucha frecuencia, debido a su mal trazado, impiden la evacuación del agua de la lluvia y su drenaje a capas más profundas. A su vez la combustión de los vehículos desprende vapores con metales pesados (plomo) en suspensión que afecta a las plantas cercanas.

La extracción de gravas:

Cambian rápidamente el lecho del río favoreciendo la erosión y afectando al recorrido del río.

Urbanizaciones ilegales:

La proximidad de un gran espacio urbano genera un gran número de viviendas de recreo que merman el terreno agrícola. La consiguiente construcción de pozos ciegos en estas viviendas afecta a la capa freática contaminando sus aguas.

En definitiva hay un uso abusivo del agua: proliferación de pozos que hacen disminuir la capa freática y producen salinización, extracción de agua del río, regulación y almacenamiento en el pantano, utilización para vertidos, contaminación de origen agrícola e industrial, etc. Todo ello, hace que la calidad del agua deje mucho que desear ya que en este paisaje se suman todas las alteraciones mencionadas a las que el río acumula de anteriores tramos y que eran menos evidentes: aumento de la temperatura del agua, disminución del oxígeno disuelto, exceso de nutrientes y partículas sólidas en suspensión, etc. Aunque las actuaciones señaladas anteriormente por parte de las diferentes Administraciones están introduciendo notas positivas en el mismo.

3. Justificación del objeto de estudio.

La gestión pública del agua, su distribución en relación a las múltiples demandas de la sociedad (consumo, higiene, usos lúdicos y privados, producción de energías...) y, consecuentemente, su tratamiento tanto de carácter preventivo como de recuperación posterior a su uso, pueden ser considerados en la actualidad como una de las grandes cuestiones ambientales a las que debe enfrentarse la sociedad.

Con carácter inmediato se presenta un evidente proceso circular que se retroalimenta peligrosamente: el exceso de demanda provocado por el énfasis, productivo, desarrollista e individualista de Pueblos y Estados provoca la sobreutilización de los recursos acuíferos que incide directamente en un deterioro de la calidad del agua y en una disminución y escasez, ya endémica, de la cantidad acumulada del recurso. Las complejas interacciones, entre focos de consumo y contaminación y paisajes naturales, en frágil equilibrio, provoca concatenaciones causales negativas sobre la biocenosis de ecosistemas, a veces, muy alejados de los agentes consumidores/contaminantes.

A su vez, la presión antrópica indiscriminada sobre el manto vegetal, (que reviste formas diversas: incendios, talas y podas, aperturas de vías de comunicación, urbanizaciones, etc.) convierte al agua en un factor de erosión y desertización.

Todo este conjunto de desequilibrios e impactos puede rastrearse a nivel planetario, en no importa qué latitud o franja climática, pero reviste una especial importancia y gravedad en las zonas árida y semiáridas, coincidentes además, en gran parte, con las cunas de milenarias civilizaciones que han agudizado, con sus prácticas culturales y económicas, una situación ya de por sí problemática.

Andalucía reúne todas estas condiciones geográficas e históricas, y por ello, la cuestión del agua considerada en un triple papel de elemento natural, factor organizador de paisajes diversos y recurso social limitado y fácilmente degradable, se nos plantea como un reto que exige profundos cambios, tanto en las actitudes y comportamientos -ya sean individuales, familiares y sociales- como en la gestión política y administrativa.

El contacto diario de todos con este elemento, la cotidianeidad de decisiones y actuaciones respecto del mismo, permite entrar con naturalidad en las implicaciones conductuales y actitudinales de la educación ambiental, superando el mero conocimiento o reflexión intelectual sobre tal o cual problema o impacto. No podría decirse lo mismo, por ejemplo si habláramos de la energía nuclear o la cuestión petrolífera.

Las anteriores reflexiones justifican la relevancia social y, por tanto, educativa del objeto de estudio común a los tres paisajes elegidos: el agua como elemento constitutivo del paisaje y como recurso limitado del que todos dependemos.

A la relevancia social y natural habría que añadir una serie de reflexiones:

- Sobre la adecuación del objeto de estudio a los rasgos cognitivos y afectivos de los alumnos de la Secundaria Obligatoria.

- En relación a las posibilidades que el o.e. ofrece, para articular de forma motivadora los contenidos que se extraen de las áreas y para desarrollar un tipo de pensamiento crítico y divergente.

En suma, se trataría de aplicar unos criterios de elección del o.e., de manera que se garantice la significatividad educativa una vez resuelta previamente su importancia sicionatural.

Estos criterios de selección se centraría en:

1) La posibilidad de trabajar problemas medioambientales a diferentes escalas territoriales y con diferentes niveles de complejidad.

La consideración del agua como eje articulador de diferentes paisajes nos permite pasar de visiones generales del conjunto de relaciones y procesos (¿qué paisajes puede atravesar un curso fluvial?, ¿qué entendemos por paisaje natural o rural?, ¿Qué tipos de paisajes suministran, reciben o utilizan agua?) hacia otras percepciones más concretas, adaptadas a un solo tipo de paisaje.

Este planteamiento nos introduce en determinados impactos, problemas o cuestiones inabordable desde la visión general (¿por qué razones se sitúa la agricultura intensiva de regadío en determinados espacios?, ¿qué impactos en relación con el agua provienen del exterior de un paisaje y cuáles se producen dentro?).

Y aún podemos enfocar otro tipo de interacciones muy específicas y localizadas (¿qué impactos se producen en la orilla de un embalse debido a los usos deportivos?) que nos sitúan en un espacio o en una relación muy definida y precisa.

En cada uno de estos tres niveles de percepción la escala se entiende no sólo como un instrumento técnico para acotar espacios, localizar problemas y representar información, sino como una especie de objetivo fotográfico (zoom) que nos permite centrar la atención y definir interrogantes sobre cuestiones de diverso orden de magnitud y complejidad.

2) El Objeto de Estudio se adapta a los rasgos cognitivos del alumno en la Etapa:

La transición de los rasgos propios del pensamiento concreto a la utilización inicial del pensamiento formal caracteriza los procesos perceptivos, relacionales y cognitivos de los alumnos en la Secundaria Obligatoria. Aplicado a la E. A., esto quiere decir que puede introducirse el estudio de sistemas no demasiado complejos, abordando no sólo la caracterización estática de los elementos del sistema (clasificar, ordenar, seriar, etc.), sino pasando a la visión dinámica de estos sistemas (funciones, usos, cambios, interdependencias, etc.).

Pensamos que el o.e. que hemos elegido se adapta a este periodo de adquisición del pensamiento formal, precisamente en un nivel de sistemas no complejos e interacciones evidentes entre sistemas próximos, definidos en esta ocasión, como los sucesivos paisajes que va hilando el agua.

3) El Objeto de Estudio favorece la integración de contenidos y de estrategias metodológicas diversas.

El o. e. elegido permite con facilidad “engancharse” contenidos de índole conceptual, procedimental y actitudinal, presentándolos de forma interrelacionada a los alumnos, a lo largo del conjunto de actividades.

En nuestro caso hemos procurado ligar la utilización de procedimientos relativos a manejo de fuentes, registro de datos e indagación de problemas sobre la gestión y consumo del agua, con el aprendizaje de conceptos generales (paisaje, impacto, hábitat, emigración, etc.), de manera que el alumno ponga en juego, en determinados momentos, tanto el pensamiento inductivo (localización de paisajes naturales, estudio de casos concretos y generalización) el pensamiento deductivo (de los efectos que produce la deforestación en relación con el impacto de la lluvia en laderas pronunciadas, a la aplicación de un proceso general previamente conocido), como el pensamiento crítico divergente (las formas de desarrollo económico, en alguno de los tres paisajes, pueden incrementar o disminuir determinados impactos relacionados con el agua).

4. Caracterización de la unidad didáctica.

Concebimos esta Unidad como un diseño de intervención en el aula, que sirve de guía orientativa para el desarrollo de procesos de enseñanza/aprendizaje articulados. Entendemos por articulados el ir más allá de un mero banco de actividades, introduciendo una intención metodológica que diferencia diversos momentos o situaciones didácticas en el aula, cada una con su propio sentido, a la vez que está fuertemente relacionada con las precedentes y siguientes. Así el trabajo de campo cobra sentido en sí mismo, pero, a su vez, está conectado con las tareas del aula y con las conclusiones finales.

Hemos intentado darle un carácter abierto y flexible, integrador y diverso, a la vez.

Su carácter abierto y flexible se entiende en un doble sentido:

- Se presenta como un “menú a la carta”. Desarrolla hasta el techo de sus posibilidades, en cuanto a las cuestiones planteadas, las actividades y los recursos propuestos. Quiere esto decir que el profesor y los alumnos juntos pueden operar sobre el número de cuestiones de aprendizaje que introducen cada paisaje, optando por las que deseen o reformulando algunas, sin que pierda sentido el conjunto de tareas previstas en el paisaje.
- Contempla como una posibilidad la intervención de los alumnos en el planteamiento de problemas de aprendizaje y en la elaboración de las actividades correspondientes. Así el trabajo de campo puede ser llevado a efecto como iniciación al estudio de cada paisaje, permitiendo el reconocimiento de problemas o impactos concretos. Si estos problemas son asumidos por el grupo aula como algo relevante y significativo dentro de la dinámica del embalse y su espacio, se convierten en cuestiones de aprendizaje alternativas a las explicitadas en el texto y los profesores habrán de organizar estrategias y actividades adecuadas.
- La consideramos integradora porque incorpora objetivos y contenidos de diversa procedencia, articulando enfoques, conceptos y técnicas de determinados campos provenientes de las Ciencias Sociales, Experimentales, Matemática y del área de la Comunicación.

Atiende a la diversidad de intereses y niveles cognitivos de los alumnos utilizando sus ideas previas sobre cada cuestión, para establecer el punto de partida del aprendizaje y priorizar aquellas actividades que mejor se adapten a ese nivel.

5. Elementos de la unidad didáctica.

Los elementos que configuran esta unidad son:

1. Las intenciones educativas.

Se formulan en torno al estudio de relaciones entre el agua, el paisaje y la sociedad, en un contexto siconatural próximo al alumno.

No permiten el desarrollo de capacidades referidas a la comprensión de la realidad ambiental, de los problemas y consecuencias que se generan en torno a ella, promoviendo actitudes sensibles hacia los mismo, su interpretación y la actuación consciente y crítica del alumno.

2. Los contenidos.

Han sido seleccionados por su relevancia y significatividad disciplinar y social. Se presentan organizados y secuenciados de acuerdo con criterios establecidos en las Orientaciones Didácticas de la Educación Ambiental para la Secundaria.

Los contenidos se refieren tanto al aprendizaje de hechos, conceptos y principios, como al de procedimientos y actitudes.

3. Las situaciones de aprendizaje y las actividades.

La Unidad se presenta estructurada en torno al estudio de tres paisajes y en cada uno de ellos se abordan una serie de cuestiones de aprendizaje, que se desarrollan a través de un plan de actividades.

El proceso de construcción del conocimiento pasa por diferentes momentos:

a) La definición de problemas y cuestiones de aprendizaje:

— A título de oferta inicial, se proponen, en cada paisaje, una serie de interrogantes para motivar al alumno y para fijar su atención en determinados problemas sobre los que ha de formular respuestas iniciales que actúen como hipótesis de partida y que, por tanto, guíen la búsqueda de información o inicien la reflexión en torno al paisaje tratado.

Las actividades de aula y de campo están diseñadas en función de las cuestiones propuestas, de manera que retomen las ideas previas e hipótesis expresadas por los alumnos, pretendiendo modificarlas progresivamente.

— Desde un planteamiento investigativo más abierto, cabe la posibilidad de arrancar de interrogantes propuestas por los alumnos -distintas a las planteadas en la Unidad-, según su personal percepción del paisaje.

En este caso puede utilizarse la información indirecta de la cartografía, las imágenes y los textos, como punto de partida para la explicitación de esas interrogantes.

Otra opción sería situar el trabajo de campo al comienzo de cada paisaje, como primera actividad, de forma que el recorrido sirva a los alumnos para reconocer problemas y elaborar preguntas o cuestiones que sustituyen o complementen las inicialmente previstas.

b) La detección de las ideas previas:

El alumno reflexiona, explicita y contrasta sus concepciones con las de sus compañeros y formula hipótesis en torno a los problemas y cuestiones planteadas.

c) El tratamiento de la información:

Los alumnos trabajan con fuentes directas e indirectas para reproducir fenómenos y procesos y para formular conceptos y aplicarlos a nuevos contextos y situaciones.

Al final de este proceso el alumno contrasta sus ideas previas con los resultados y conclusiones obtenidas, modificando o ratificando las hipótesis iniciales.

d) La intervención en el medio:

A lo largo del proceso de aprendizaje el alumno se ha de plantear la necesidad de actuar en su medio para mejorarlo. Son los momentos de intervenir directamente sobre los problemas planteados y de plantear la modificación de hábitos relacionados con sus actuaciones cotidianas con respecto a determinadas cuestiones ambientales.

4. Los recursos.

Los recursos han sido seleccionados atendiendo a su diversidad, accesibilidad y adaptabilidad, para que nos informen de la pluralidad de respuestas que la sociedad puede dar en un momento y en un espacio determinado, a los problemas ambientales que se están produciendo.

Los recursos elegidos pretenden adaptarse al contexto específico del grupo-aula y a los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos.

Hemos procurado que sean coherentes y adecuados a las situaciones y actividades que se proponen. Los mismos aspectos son abordados en diferentes momentos, mediante fuentes indirectas (bibliografía, cartografía, gráficos, etc.) y directas (observaciones, registros, toma de muestras, etc.), de manera que se favorezca el contraste entre recursos de origen diverso, la pluralidad de fuentes y la búsqueda de la fiabilidad informativa.

De los recursos utilizados, citamos: material relativo a censos, movimientos demográficos, estructura de la propiedad, mapas, planos e informes de la zona, climatología, aprovechamiento cinegético y maderero, etc. Otros se refieren a disposiciones y regulaciones legales sobre gestión y conservación de la zona y en concreto sobre el agua, la declaración de parques naturales y planes de urbanización, red viaria, usos sociales del agua, etc. También presentamos un dossier de artículos de prensa, material fotográfico, etc. que actúe de soporte técnico en la realización de actividades preparatorias de las salidas a la zona en estudio.

5. El trabajo de campo.

El trabajo de campo constituye una situación de aprendizaje y una actividad específica. Puede aplicarse, teniendo en cuenta lo ya explicado en el apartado tres de este capítulo.

Conviene centrarse, sin embargo, con más detalle, en el "sentido" que podemos dar a la realización del itinerario, según el carácter más o menos abierto o dirigido de las interrogantes iniciales y el plan de actividades en el aula.

Así, podríamos señalar tres posibles intenciones para el trabajo de campo:

a) Utilizarlo como recurso inicial, para suscitar preguntas o interrogantes en los alumnos. Esta sería la posibilidad más abierta. Nos llevaría a situar la salida en el umbral del trabajo de cada paisaje para posteriormente recoger en gran grupo los problemas planteados, detectar las ideas previas sobre esos problemas y seleccionar las actividades de aula adecuadas.

b) Situar el itinerario en un momento intermedio de la Unidad, después de haber tomado contacto con el paisaje mediante el uso de fuentes indirectas.

Esta opción persigue sobre todo el contraste de fuentes y la comparación de recursos diversos. Por ejemplo, si el alumno ha trabajado en el aula los factores de localización de un embalse y la incidencia de éste en la vida de los habitantes de la zona, a partir del trabajo de campo podrá observar si los factores de localización son aplicables a una presa en concreto y si los supuestos problemas o beneficios para la población son realmente percibidos o vividos por los habitantes de la zona. En sentido inverso, una observación hecha sobre el terreno referida a la orientación de laderas o formas del relieve podrá ser posteriormente contrastada en el aula con modelos más generales.

c) El trabajo de campo situado al final del plan de actividades, cerrando el trabajo de aula favorecería menos, el contraste de ida y vuelta entre fuentes directas e indirectas, pero facilitaría la obtención de conclusiones y valoraciones con un elevado grado de implicación y convencimiento, por parte del alumno, ya que las conclusiones serían fruto de sus propias observaciones, enriquecidas por la información que previamente había obtenido en el aula. Por ejemplo, la valoración positiva o negativa de ciertos cambios acaecidos en determinados paisajes y las propuestas de intervención para evitar cambios negativos, cobra mucha más fuerza después de un trabajo con fuentes directas sistematizado inmediatamente en asamblea de clase, que como resultado del uso de informes o artículos periodísticos sobre cambios producidos por embalses.

A lo largo de la Unidad se ha utilizado indistintamente la segunda y la tercera opción (trabajo de campo en medio y al final del plan de actividades) porque encaja mejor con el hecho de partir de preguntas e interrogantes ya redactadas, por el profesor, como grandes cuestiones al inicio de cada paisaje.

Sin embargo, la estructura de la Unidad está perfectamente abierta a la primera opción (trabajo de campo inicial, para que los alumnos formulen sus propias preguntas de aprendizaje), y también permite el uso simultáneo de dos opciones (trabajo de campo de observación libre de cada paisaje y un momento intermedio con actividades más dirigidas a buscar el contraste de fuentes).

6. La evaluación.

Reseñamos una serie de criterios, estrategias e instrumentos de evaluación, desde una perspectiva cualitativa e investigativa, que permitan tanto la evaluación y la coevaluación, por parte de los alumnos, como la reflexión del docente y la modificación de su práctica.

6. Relaciones de la Unidad con las áreas de la secundaria.

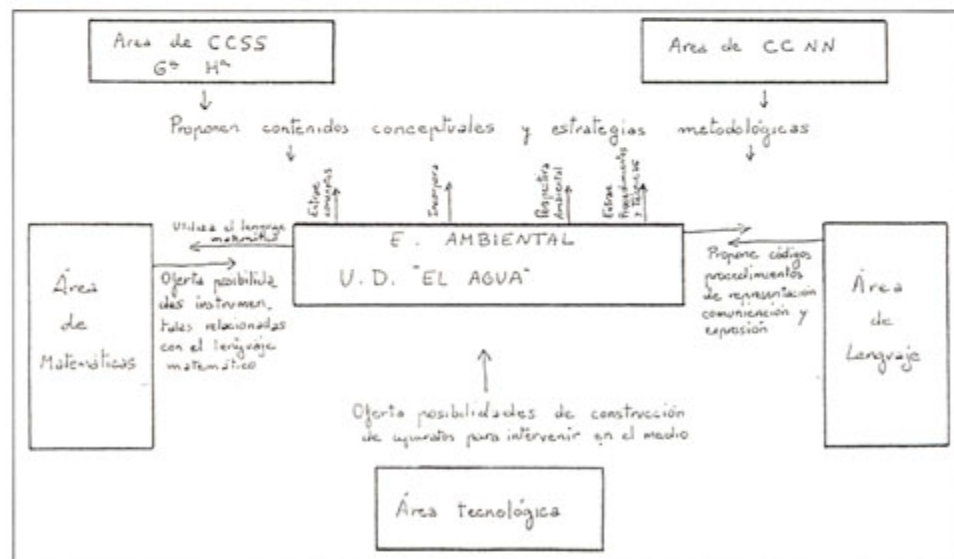
La Unidad se ocupa básicamente de conocer desde una perspectiva crítica las interacciones surgidas a partir de la utilización del ser humano del medio físico y biológico concreto: para habitarlo, alimentarse, reproducirse, recrearse, para producir objetos y utensilios, etc.

Este campo de estudio supone la visión conjunta e interrelacionada de tres grandes sistemas: los generados por la organización social, los que se componen de seres vivos y los que incorporan la naturaleza inerte.

Este conjunto de sistemas se abordan en la Secundaria Obligatoria desde el área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia y desde el área de Ciencias Experimentales. Por ello, pueden ser consideradas el referente del cual extraer los contenidos que vamos a desarrollar en la Unidad.

Con esta Unidad, también se intenta el desarrollo de actitudes implicativas con la realidad objeto de estudio y de actuar en ella, en la medida de lo posible. Pero, nada de esto es posible sin la adecuada atención educativa al desarrollo de capacidades relacionadas con la comunicación, el uso de diversos lenguajes y códigos de representación y expresión de la realidad.

Por consiguiente, el marco conceptual de referencia incluye también el área de Comunicación y Lenguaje y, de forma instrumental, se extiende al área de Matemáticas tal y como aparece en el siguiente cuadro.



Desde un mayor nivel de concreción, explicitamos, a continuación, los bloques temáticos y algunos de los conceptos, procedimientos y actitudes que van a ser desarrollados a lo largo de la Unidad:

RELACION DE LA UNIDAD CON EL AREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES			
NUCLEOS BASICOS	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
CAMBIOS EN LA SUPERFICIE SOLIDA DEL PLANETA.	<ul style="list-style-type: none"> • El agua: propiedades e importancia para los seres vivos. • El problema de agotamiento de los recursos. • El suelo: destrucción y recuperación. • El agua principal agente de meteorización y transporte. • La ausencia de cubierta vegetal favorece la erosión del suelo, produciéndose un proceso de desertización. • Los materiales erosionados son transportados a zonas geográficas más bajas, provocando un proceso de nivelación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de experiencias sencillas dirigidas al estudio de algunas propiedades del agua: poder disolvente y erosivo. • Recogida y representación de datos meteorológicos en relación con el ciclo del agua. • Diseño y realización de proyectos de investigación sencillos sobre erosión, transporte y sedimentación. • Análisis de algún caso próximo y real o imaginario de una "catástrofe" relativa al agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia del agua para los seres vivos y rechazo de todas aquellas actividades que conlleven contaminación y exceso de consumo. • Favorecer una actitud de respeto hacia la Naturaleza. • Valorar el territorio como una unidad cambiante, organizada y diversa en la que tienen lugar interacciones entre el sustrato geológico, los factores físico-químicos y la actividad humana.
"LOS SERES VIVOS, DIVERSIDAD Y ORGANIZACION"	<ul style="list-style-type: none"> • Las interacciones de los seres vivos entre sí y con su medio: agua, suelo...) hacen que su distribución no sea uniforme. • Conocimiento de especies endémicas de Andalucía que es necesario cuidar y proteger. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de claves dicotómicas que permiten al alumno descubrir la diversidad existentes y lo inicie en los principios de clasificación. • Familiarizar al alumno con técnicas de registro de observaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud de cuidado y respeto por todas las formas de vidas, especialmente por las que están amenazadas de extinción.

RELACION DE LA UNIDAD CON EL AREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

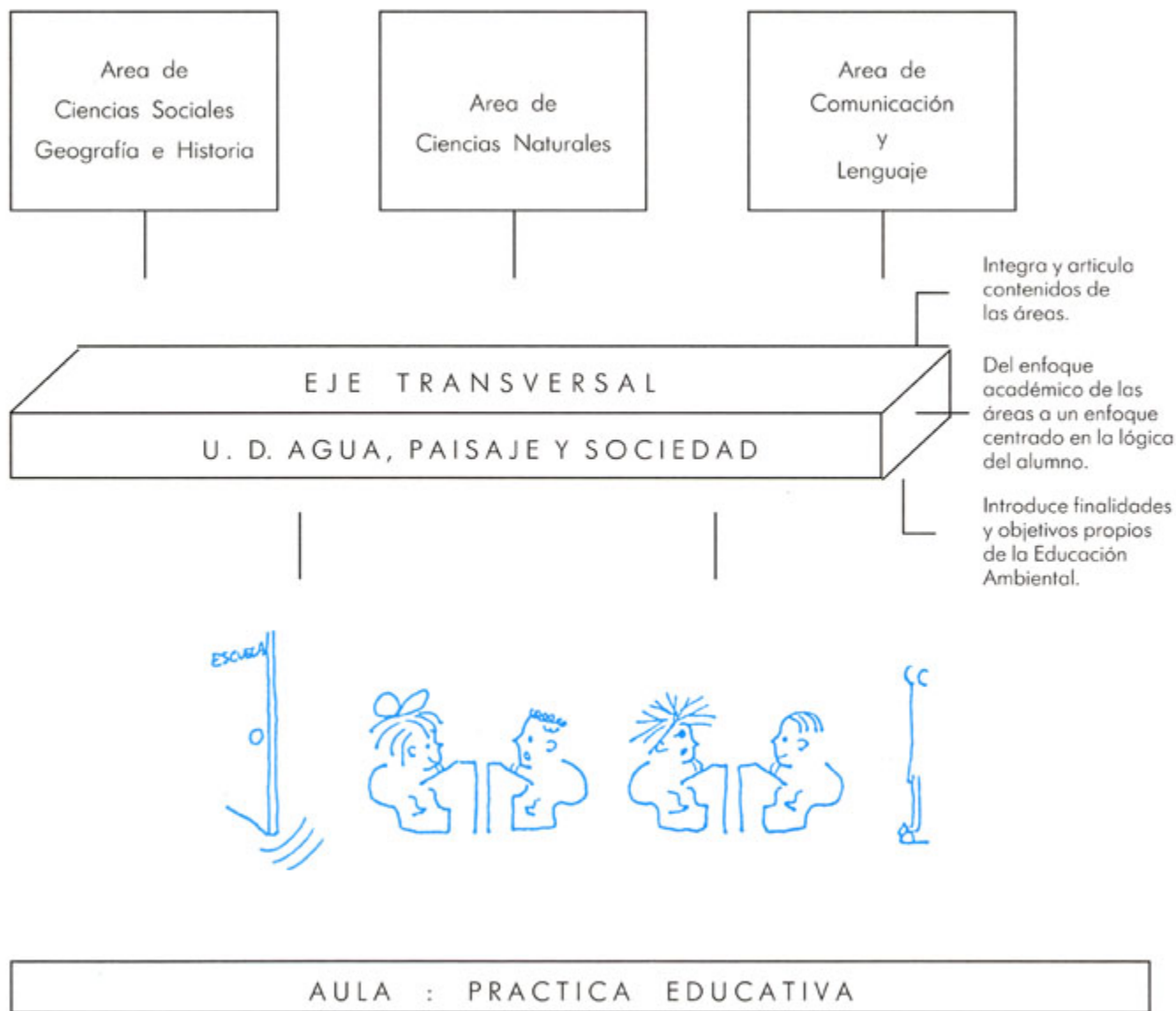
NUCLEOS BASICOS	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<p>"INTERACCIONES EN EL MEDIO NATURAL"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El suelo es el resultado de las interacciones entre factores climáticos, geológicos y biológicos. • Las interacciones determinan la distribución y abundancia de los organismos. • Las interacciones provocan la aparición de propiedades nuevas en el sistema que interactúa. • Las interacciones entre los seres vivos, el biotopo y los factores del medio, organizan los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencias de separación, identificación y análisis de los componentes del suelo y algunas de sus propiedades. • Acercamiento del alumno a entornos naturales que le ofrecen posibilidades de buscar interacciones y descubrir diferencias. • Utilización de técnicas de campo para estudiar abundancia y distribución de poblaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y de los seres vivos como parte esencial del entorno. • Valoración de la función que cumplen los diferentes elementos que configuran un paisaje y su contribución al equilibrio del mismo.
<p>"LOS CAMBIOS EN EL ECOSISTEMA"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La actuación humana sobre el medio puede sobrepasar la capacidad de autorregulación del mismo. • El hombre es parte integrante del medio y es en la actualidad el que posee mayor capacidad para alterarlo. • Circulación de la materia en el ecosistema: ciclo del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar la actuación del hombre sobre el medio a partir de ejemplos concretos y relevantes cercanos al alumno. • Análisis críticos de la intervención humana en el medio. • Utilización de técnicas para conocer el grado de contaminación del agua, así como para su depuración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar actitudes individuales y colectivas propias de una ética ambientalista. • Propiciar la toma de conciencia sobre los peligros que afectan a la Naturaleza.

RELACION DE LA UNIDAD CON EL AREA DE CIENCIAS SOCIALES, GEOGRAFIA E HISTORIA

NUCLEO CONCEPTUAL	CONCEPTUALIZACIONES	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
"LA POBLACION HUMANA"	<ul style="list-style-type: none"> • Los efectivos de población. • La densidad. • Los desplazamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar fuentes de información diversas. • Leer y representar gráficamente datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empatía en relación con los comportamientos y las formas de vida de la población de la zona.
"EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES"	<ul style="list-style-type: none"> • El medio. • Los recursos forestales y energéticos. • La actividad económica: producción de bienes y servicios. • La explotación agraria y de recursos forestales. • Las relaciones hombre-medio: impacto ambiental y contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear problemas de la realidad social y natural. • Analizar interacciones diversas. • Contextualizar y valorar los fenómenos relacionados con la obtención de recursos. • Observar y tomar datos de la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad por los problemas ambientales: participar en su solución. • Criticar modelos consumistas de uso de los recursos. • Comprender globalmente la relación hombre-medio.
"LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS"	<ul style="list-style-type: none"> • El medio rural. • El modo de vida rural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar la realidad con rigor. • Manejar diversas técnicas de representación espacial: fotos, croquis, planos, mapas. • Leer representaciones gráficas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativismo y descentración en relación con los modos de vida y los valores urbanos.
"EL SISTEMA ECONOMICO Y LA DISTRIBUCION DE LA RIQUEZA"	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura económica. • La producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualizar fenómenos. • Adoptar diversas perspectivas de análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la gestión de los recursos. • Análisis crítico de las realidades sociales.
"LAS FORMAS DE PENSAMIENTO".	<ul style="list-style-type: none"> • La cultura. • La tradición. • Las costumbres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de la información. • Trabajo de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración crítica de costumbres y tradiciones. • Respeto a otras formas de pensar con respecto al medio ambiente.
"LOS METODOS DE LAS CIENCIAS SOCIALES"	<ul style="list-style-type: none"> • Hechos, fuentes y evidencias. • El método científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar problemas sobre lo social. • Analizar fenómenos sociales: <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de fuentes de información. - Obtención de conclusiones. - Expresión de las propias ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad y búsqueda de soluciones ante problemáticas sociales. • Rigor en el análisis de los fenómenos sociales: distinguir entre datos y juicios de valor.

La Educación Ambiental y en concreto esta Unidad, funciona como un mediador entre el discurso de las áreas y la práctica del aula, como planteamos a continuación:

Desarrollo vertical | secuenciación por ciclos y etapas



7. Enfoque ambiental de los contenidos.

Adaptar en la Unidad un enfoque ambiental en el tratamiento de los contenidos supone:

1. Situar el énfasis educativo en el **cambio de actitudes y comportamientos** frente a la intención informativa y de conocimiento intelectual, más propia de las áreas.

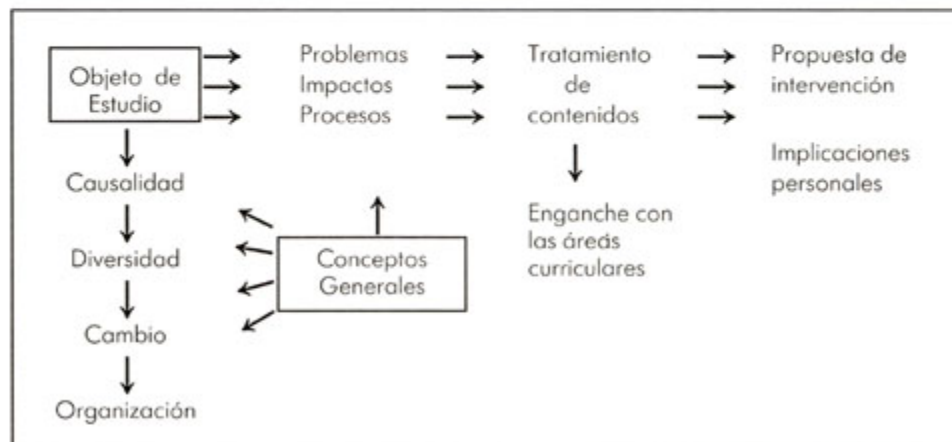
De ahí que buena parte de las cuestiones de aprendizaje que proponemos vayan dirigidas más a la identificación de problemas y a pedir al alumno que se defina con respecto a esos problemas que a la construcción aséptica de conceptos.

2. Vincular el objeto de estudio con **procesos extraídos de la realidad**, diferenciando diversos medios en los que vive y se desarrolla el alumno (urbano, rural, costero...), frente a una elección del objeto de estudio meramente académica (temas, desarrollos cronológicos, unidades espaciales administrativas o políticas, como Estados, regiones, etc.).

En este caso los embalses son una realidad repetida en numerosos lugares de Andalucía. Realidad muy ligada, por tanto, a las condiciones climáticas y económicas del entorno del alumno.

3. Facilitar más el desvelamiento de **relaciones bidireccionales entre diferentes hechos, elementos, sistemas y situaciones** que el acercamiento a esos hechos, elementos y situaciones de forma aislada.

Desde el punto de vista curricular supone pasar de una visión yuxtapuesta y sumativa de los conceptos disciplinares —Naturales más Sociales más Educación Ambiental más Cultura Andaluza...— a otra visión de convergencia e integración de contenidos de origen diverso, para comprender y tratar determinados o.e. Por ejemplo, el impacto de un posible incendio



se establece relacionando los usos sociales del espacio con la alteración del marco físico y biológico del paisaje en que se produce el incendio, la posible influencia a esas alteraciones en otros paisajes —aumento de la sedimentación en el curso bajo, mayor posibilidad de inundaciones, sedimentación en el curso bajo, mayor posibilidad de inundaciones, etc.— y, por último, las actuaciones de repoblación en la zona incendiada y el coste social y económico que supone.

4. Utilizar en la Unidad **procedimientos metodológicos propios de las CC. SS.** —Tratamiento de la información a partir de la búsqueda y comparación de fuentes divergentes, elaboración de documentos y registros, etc.— **junto con otros propios de las CC. EE.** —tratamiento de la información a partir de la utilización de instrumentos de medida y registro, fichas de observación, toma de muestras, reproducciones controladas de fenómenos y procesos naturales, etc.

8. Organización de los contenidos

El conjunto de contenidos que acabamos de exponer se organiza en cada uno de los paisajes a partir de grandes conceptos básicos que el alumno va utilizando e incorporando en la construcción progresiva de la noción de “medio”.

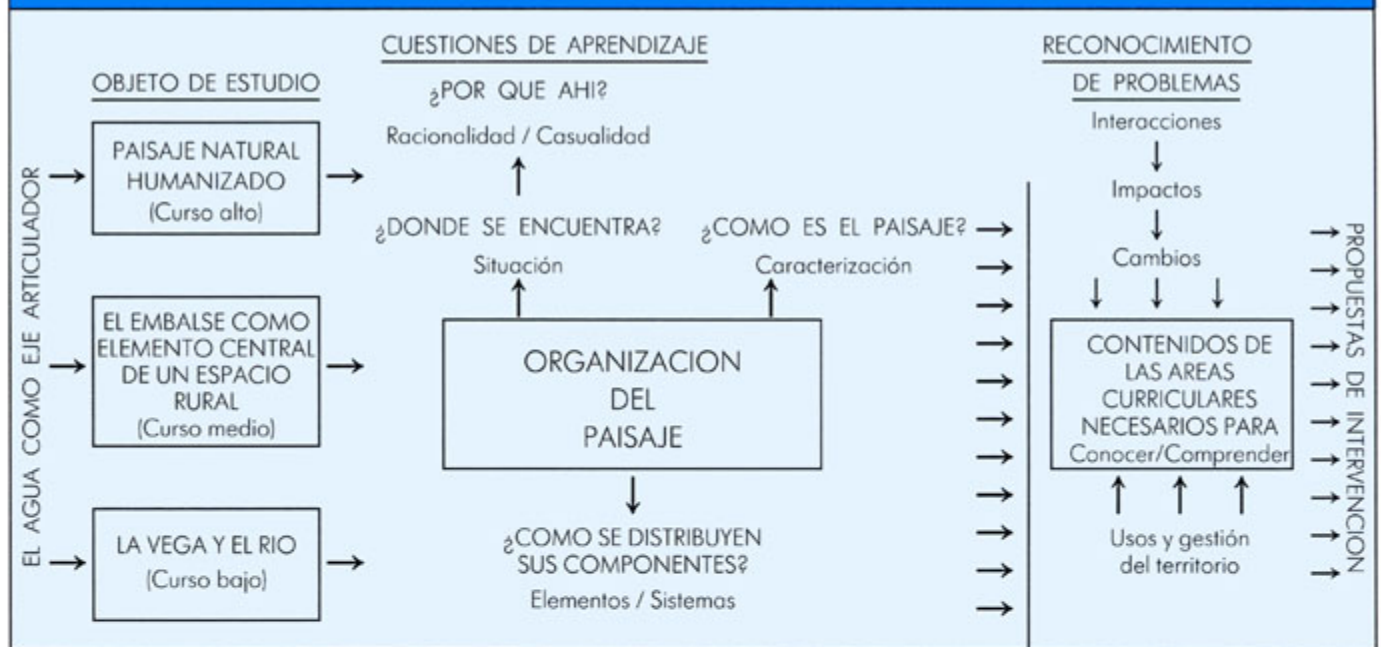
En la práctica escolar los conceptos generales sirven, sobre todo, para favorecer la visión explicativa e interpretativa de la realidad. Esto supone trabajar el o.e. partiendo de conceptos como **organización** -qué elementos se sitúan en determinados paisajes y cómo se distribuyen-, **diversidad** -referida a tipos de propiedad, comportamientos, series y categorías de seres vivos e inertes, funciones, usos, etc.-, **causalidad** -por qué los paisajes naturales se sitúan en determinadas zonas y no en otras-, **interacción** -cómo utiliza el ser humano determinados recursos y qué consecuencias trae ese uso para la sociedad-, **cambio** -qué procesos en el tiempo se han dado en relación con ciertos impactos o modelos de desarrollo- y **planificación** -cómo podemos reorganizar un espacio o regular determinados usos, etc.

La idea no es tanto explicitar directamente en las actividades estos grandes conceptos o principios explicativos (el alumno no tiene porqué saber que está aplicando una visión de cambio o está trabajando en la organización de un territorio) como hacer que estén **presentes a lo largo del plan de actividades**, dando sentido al conjunto de las actividades y facilitando la reflexión, la toma de conciencia y la intervención.

En la organización de contenidos partimos de la **teoría de la elaboración**. Procuramos que el alumno perciba claramente una idea o un hecho general, que no hay que confundir con abstracto, y de ahí, aplicando la escala en el sentido que se ha expuesto, se van trabajando cuestiones concretas que conllevan la aplicación de los conceptos generales (organización, diversidad, cambio, etc.), de manera que la idea inicial (que es un paisaje) se vaya enriqueciendo progresivamente con construcciones parciales.

Aplicando esta teoría a nuestro o.e., tenemos el siguiente cuadro, que viene a ser el “esqueleto” interno de la Unidad, el hilo subyacente a la propuesta de actividades:

ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS EN LA UNIDAD



9. Evaluación

La evaluación de esta unidad didáctica se ha de centrar en la descripción e interpretación de las situaciones de enseñanza/aprendizaje que se generen y se han de valorar tanto los procesos como los resultados que se obtengan.

Con la evaluación nos hemos de plantear la investigación de problemas relacionados con las actividades de aprendizaje de los alumnos, con el modo de enseñar, la organización espacial y temporal, los recursos que presentamos y los propios criterios, técnicas e instrumentos de evaluación que sugerimos a continuación.

Dentro del amplio abanico de técnicas e instrumentos que se pueden utilizar recomendamos la utilización de la entrevista, el cuestionario, las escalas de observación, el análisis de documentos, las grabaciones, los cuadernos de campo, los diarios, el informe, la triangulación, etc.

Los criterios de evaluación que se pueden seguir son:

- 1) Que el alumno reconozca los problemas ambientales más relevantes que se han planteado en esta unidad y las causas que los producen.
- 2) Que formule hipótesis sobre la actuación de las personas en el uso del agua y de cómo dichas personas repercuten en el medio y en ellas mismas.
- 3) Que sea capaz de aplicar procedimientos y técnicas en el tratamiento de la información sobre las cuestiones planteadas y de utilizarlos en otros contextos y situaciones.
- 4) Que tome conciencia de la capacidad que tiene para intervenir en la gestión del agua —en los ámbitos de su competencia— y en los problemas que ésta genera.
- 5) En términos generales, que sea capaz de intervenir autónomamente en la detección y resolución de problemas ambientales que le afecten directamente, relacionados con el agua.
- 6) Los valores ambientales asumidos: participación, cooperación, solidaridad, paz, conservación, etc.
- 7) Con respecto a las posibles mejoras producidas en el entorno próximo, a partir de esta unidad se puede evaluar el nivel de cooperación que se ha establecido con otras instituciones, organismos y colectivos.
- 8) Y por último se puede analizar y valorar el grado de sensibilidad y preocupación que se ha creado en la comunidad ante los problemas ambientales suscitados y las mejoras o no que se han producido en su calidad de vida.

10. Plan de Actividades

El objeto de estudio se organiza para ser trabajado en clase en grandes bloques de actividades, presentadas en forma de cuestiones problemáticas.

Estas cuestiones tienen que ver con la utilización de conceptos básicos —organización, cambio, distribución, causalidad— de gran potencialidad explicativa.

Desde el punto de vista didáctico, su función estriba en relacionar el conocimiento ordinario del alumno con la construcción de conceptualizaciones y el conocimiento de hechos formulados en un nivel de complejidad y amplitud crecientes.

El orden en que se presentan al alumno estas cuestiones tienen que ver con la dificultad que presentan, por un lado, y con el tipo de procesos cognitivos que ponen en marcha (recordar o extrapolar, describir, localizar, interpretar...).

Según lo dicho en el punto anterior. Se parte de una visión general del O. de E. (qué sabemos sobre los embalses y de la importancia que tiene el agua para la sociedad, etc.), y a continuación se focaliza en torno a dos cuestiones que se refieren a la localización y a la estructura interna del objeto de estudio. Las tres siguientes cuestiones presentan un mayor nivel de abstracción (gestión del territorio, usos e impactos...) y una intención interpretativa de procesos socráticos. Por último, se aborda la visión diacrónica del O. de E., en torno a la noción de cambio.

Cada una de las cuestiones que se proponen se desarrolla en un **Plan de Actividades** que integra diversos tipos de actuaciones.

Concretando lo dicho hasta ahora, los **Planes de Actividades** se desarrollan en cada uno de los paisajes trabajados de la siguiente manera:

I. El agua en los paisajes que conocemos:

Primera cuestión: ¿Qué sabemos sobre el agua?

Segunda cuestión: ¿Cómo podemos delimitar los espacios por los que transcurre el agua?

Tercera cuestión: ¿Cómo localizar espacios a través de imágenes?

Cuarta cuestión: ¿Los espacios tienen un nombre?

II. El agua en un espacio natural.

CUESTIONES DE APRENDIZAJE:

Primera cuestión: **¿Qué sabemos sobre los paisajes naturales?**

1. Cuestionario para la detección de ideas previas.

Segunda cuestión: **¿Cómo es el río en un paisaje natural?**

1. Ejercicios cartográficos: levantamiento de perfiles, curvas de nivel, localización de puntos, etc.
2. Actividades sobre mapas topográficos.
3. Trabajo con fuentes directas: trazar y revisar el itinerario, tomar fotografías, recoger observaciones en el cuaderno de campo...

Tercera cuestión: **¿De donde procede el agua que llega a este espacio?**

1. Cuestionario de ideas previas.
2. Estudio del clima mediterráneo: construcción de un climograma, descripción e identificación del clima de la zona, definición del estiaje...
3. Estudio de la influencia que ejerce la vegetación, el tipo de suelo y la temperatura, en el ciclo del agua. Capacidad de absorción de los suelos, absorción y evaporación de agua por las plantas, cubierta vegetal y erosión...
4. Trabajo de campo: observar el caudal y las variaciones del cauce, valorar la calidad de las aguas, describir la zona, comparar el grado de humedad entre zonas de umbría y de solana...

Cuarta cuestión: **¿Qué hay en torno al río?**

1. Cuestionario de ideas previas.
2. Recogida de datos de mapas topográficos de vegetación y de cultivo.
3. Consultar en bibliografía las características del bosque mediterráneo, del bosque de ribera y de la dehesa.
4. Describir las características de la población de la zona.
5. En el trabajo de campo localizar las zonas estudiadas, anotar las especies representativas, observar la densidad de vegetación, las viviendas, los núcleos de población y recoger muestras de hojas, frutos...

Quinta cuestión: **¿Qué usos se hacen de este espacio?**

1. Cuestionario de ideas previas.
2. Extraer de los mapas topográficos información relativa a vías de comunicación y a la actividad económica.
3. Debate sobre el estado de conservación de la zona.
4. Entrevista con personas que conozcan estos espacios.
5. Organizar grupos que preparen y defiendan dos posturas encontradas (desarrollo económico a ultranza y conservación de la naturaleza ante todo) sobre el uso de este paisaje.
6. Relacionar el uso que se hace del territorio con el estado del agua en él.
7. En el trabajo de campo: anotar vías de comunicación y actividades económicas que se realizan en la zona.
8. Actividad de síntesis sobre el relieve, la vegetación, la fauna, la población, los accesos y los usos de este paisaje.

Sexta cuestión: **¿Quién regula los usos de este espacio?**

1. Debate sobre qué actividades de las que se realizan en la zona están permitidas o prohibidas, cuáles encontradas o reguladas y quién se encarga del control de las mismas.
2. Realizar entrevistas a representantes de organismos o personas que intervengan en estos espacios.
3. Registrar los datos recogidos.
4. Evaluar las actitudes que se tienen cuando se visitan estos parajes.
5. Plantear campañas de sensibilización.
6. Plantear las posibilidades reales de actuación ante un hecho ilegal.
7. Anotar, en el trabajo de campo, las irregularidades que se observen.

Séptima cuestión: **¿Qué conflictos e impactos se producen en este espacio?**

1. Trabajar a partir de textos el impacto que producen los incendios en el paisaje.
2. Recoger información de prensa, radio y televisión relativa a los incendios.
3. Estudiar las consecuencias de los incendios.
4. Analizar los factores climáticos que favorecen los incendios.
5. Solicitar información sobre el comportamiento a seguir en caso de encontrarse en situaciones conflictivas.

6. Elaborar un tebeo de sensibilización.
7. Buscar información sobre organizaciones que luchen por mejorar el medio ambiente.
8. Enumerar medidas que se pueden tomar a nivel individual para paliar los problemas ambientales.
9. En el trabajo de campo registrar las zonas donde ha habido un incendio y comparar la vegetación con zonas no incendiadas.

Octava cuestión: ¿Ha sido siempre igual este espacio?

1. Reflexión sobre los cambios habidos en el paisaje y valoración de los mismos.
2. Estudio de un texto que refleje los cambios experimentados.
3. Realización de un informe.
4. Anotar en el trabajo de campo los cambios observados en el paisaje (cultivos, viviendas, vías de comunicación...).
5. Valoración positiva y negativa de los cambios.

III. El embalse y su espacio

Primera cuestión: ¿Qué sabemos sobre el agua?

1. Cuestionario de detección de ideas previas, para ser trabajado individualmente y después puesto en común, en pequeño grupo o asamblea de clase.
2. Realizar una narración sobre un embalse y su entorno.

Segunda cuestión: ¿Dónde construimos el embalse?

1. Construcción de una presa: juego de simulación cartográfica.
2. Localización de la presa en el mapa de relieve (trabajo con fuentes indirectas).
3. Explicación sobre el terreno de la situación de la presa (contraste de fuentes).

Tercera cuestión: ¿Como es el espacio en el que se sitúa el embalse?

1. Detección de las ideas de los alumnos sobre los elementos y límites del paisaje en que se sitúa el embalse.
2. Uso de fuentes indirectas para configurar el paisaje.
3. Uso de escalas y contrastes espaciales: límites de regiones planetarias.

Cuarta actividad: ¿De dónde procede el agua que llega al embalse?

1. Emisión de ideas previas a través de la lectura del mapa de relieve.
2. Elaboración de un croquis.

3. Utilización de variables climáticas para emisión de hipótesis.
4. Uso de variables económicas y demográficas.
5. Establecimiento de interacciones a partir de fuentes indirectas.
6. Trabajo con fuentes directas.

Quinta cuestión: ¿De quién es el agua? ¿Quién controla el uso del agua?

1. Representación, a escala de un embalse y su entorno.
2. Perspectiva utilizada.
3. Elaboración de un cuadro sobre posibles propietarios de la presa, el agua y el territorio (emisión de ideas previas).
4. Consulta de la Ley de Aguas (trabajo con fuentes indirectas).
5. La gestión del agua a escala planetaria: un contencioso entre Estados.

Sexta cuestión: ¿Para qué utilizamos el agua embalsada?

1. Detectar ideas previas, relacionando mediante flechas usos del agua y espacios que se aprovechan de esos usos.
2. Selección, comparación y síntesis de textos: usos del agua en la zona de influencia del embalse.
3. Trabajo de campo: elaboración de una encuesta y fichas de registro.
4. Estudios comparados y usos de escalas: los embalses en Andalucía, en el Estado y un caso emblemático a escala planetaria ("Assuan").
5. Hacer propuestas sobre cómo usar adecuadamente el agua.

Séptima cuestión: ¿Qué problemas plantea el almacenamiento y uso del agua?

1. Exponer y debatir, en gran grupo (asamblea de curso o de nivel), opiniones sobre conflictos provocados en torno al agua embalsada.
2. Elaborar un informe a partir de textos monográficos.
3. Actividades de campo: elaborar un guión de reportaje fotográfico o vídeo, sobre impactos en torno al embalse.
4. Realizar contrastes espaciales, a nivel planetario sobre el agua potable.

Octava cuestión: ¿Qué cambios ha producido el embalse?

1. Trabajar con fuentes indirectas: el antes y el después del embalse (visión diacrónica de la cartografía de la zona).
2. Trabajo con fuentes directas: entrevistas, cartas, trabajo de campo. Valoración de la población de la zona en torno a la construcción del embalse.
3. Contrastes entre informaciones procedentes de fuentes directas e indirectas.
4. Trabajar con textos el tema: "Hacia una nueva política hidráulica".

IV. La vega y el río.

CUESTIONES DE APRENDIZAJE:

Cuestión primera: **¿Qué sabemos sobre la vega?**

Ideas previas y elementos de un paisaje.

Cuestión Segunda: **¿Dónde se localiza la agricultura intensiva?**

Localización de las zonas de agricultura intensiva de regadío estableciendo los factores que influyen en la misma.

Cuestión tercera: **¿Cómo es el paisaje de la vega?**

Identificación de los factores físicos, biológicos y humanos que conforman el paisaje de la vega, mediante el contraste de datos y validación de hipótesis.

Trabajo de campo para conocimiento sobre el terreno de dichos factores y contraste entre fuente directa e indirecta.

Cuestión cuarta: **¿De dónde procede el agua?**

Balance del agua en el paisaje y su representación gráfica.

Cuestión quinta: **¿Quién gestiona el agua?**

Conocer los órganos gestores del agua, sus funciones en relación a la Carta Europea del Agua y conceptualización de su labor mediante la elaboración de un folleto publicitario.

Cuestión sexta: **¿Qué usos tiene el agua en este paisaje?**

Completar un esquema sobre el uso del agua, estableciendo los diferentes grados de contaminación.

Cuestión séptima: **¿Qué problemas se presentan en torno al agua?**

Identificación de los agentes contaminantes en un paisaje agrario mediante el trabajo de dibujos, prensa y juego de simulación.

Propuesta de acción para solucionar dichos problemas.

Cuestión Octava: **¿Qué cambios tienen lugar en este paisaje?**

Estudio de las motivaciones económicas, sociales y políticas que llevaron a la creación de zonas regables en Andalucía: lo pretendido y lo conseguido.

Juego de simulación en torno a la construcción de urbanizaciones en zonas rurales.

V. Visión de síntesis e interrelación de paisajes:

Primera actividad: **Definir cada paisaje a partir de una relación de características comunes y diferenciales.**

Segunda actividad: **Reconocer el agua como eje vertebrador de los tres paisajes.**

Tercera actividad: **Identificar los cambios que se producen con la construcción de un embalse.**

Cuarta actividad: **Transferir los conocimientos adquiridos al estudio de un espacio próximo.**

11. Desarrollo del Plan de Actividades.



I. El agua en los paisajes que conocemos

Con estas actividades pretendemos que el alumno reflexione sobre los problemas generales que hoy en día se plantean en torno al agua en relación a su localización, circulación, almacenamiento, gestión y control, distribución y usos, depuración, etc.

Esta reflexión debe llevarle a que sea capaz de explicar las ideas que tiene sobre dichas cuestiones, desde la experiencia que ha acumulado y desde los conocimientos adquiridos.

Primera cuestión: ¿Qué sabemos sobre el agua?

En torno a esta cuestión se plantea la aplicación individual de un cuestionario que contemple las siguientes interrogantes:

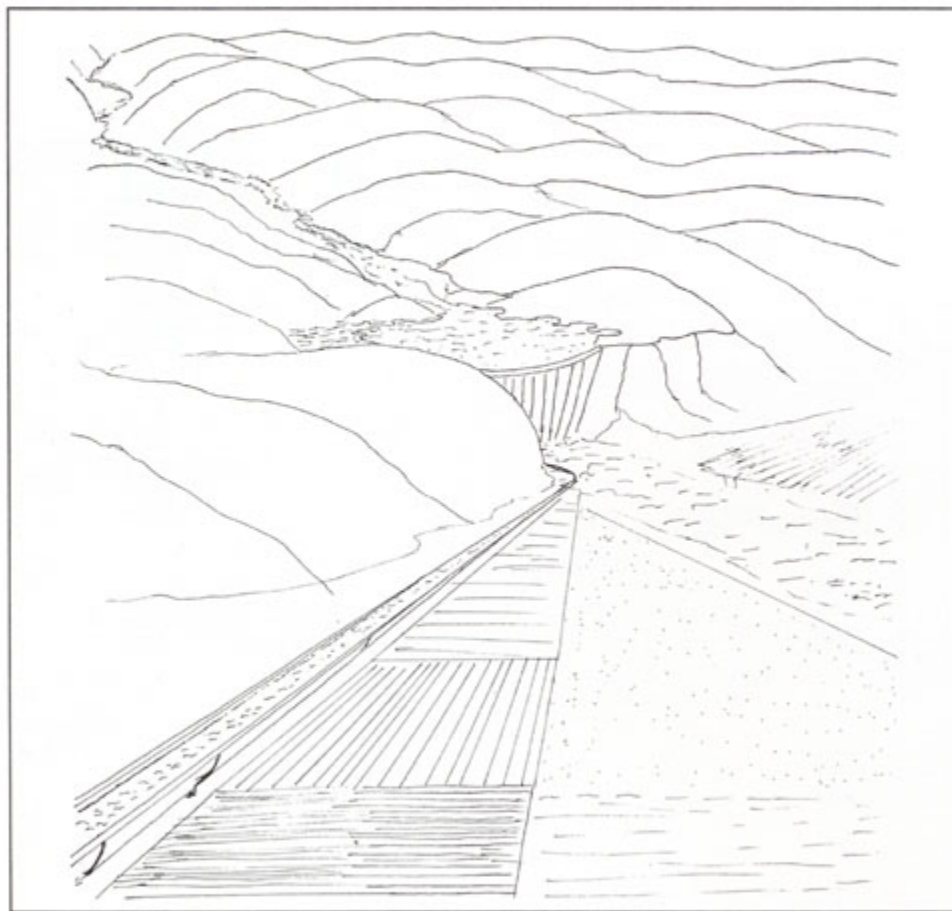
CUESTIONARIO

- ¿Para qué utilizamos el agua?
- ¿De dónde proviene el agua que consumimos?
- ¿A dónde va a parar el agua una vez utilizado?
¿En qué condiciones queda?
- ¿Podemos usar el agua sin límite?
(Elige y razona una o varias de las siguientes ideas):
 - Sí, porque hay de sobra y no puede agotarse.
 - No, porque el agua es de todos y debemos controlar su uso al ser un recurso escaso.
 - Sí, porque no cuesta dinero.
 - No, porque nos la venden sus dueños o propietarios.
 - No, porque debemos pagar entre todos lo que cuesta potabilizarla y distribuirla.
 - Otras respuestas.
- ¿Que se debe hacer cuando escasea el agua?
(Elige razonadamente una o varias de las soluciones presentadas):
 - Que se utilice primero en la agricultura y en la industria.
 - Que se reserve para uso doméstico en las ciudades y en los pueblos (beber, aseo, limpieza, etc.).
- ¿Con cuál de las siguientes afirmaciones te identificas mejor?
 - Cada vez llueve menos.
 - Llueve más que antes.
 - Llueve más o menos lo mismo que siempre.

Segunda cuestión: **¿Cómo podemos delimitar los espacios por los que transcurre el agua?**

Proponemos al alumno que sitúe, utilizando signos convencionales, una serie de aspectos y elementos a lo largo de un curso fluvial que presenta una sucesión de paisajes similar a la que vamos a trabajar en la Unidad.

Esta actividad ofrece al alumno unos **organizadores** iniciales que introducen ya la idea de espacios delimitados con características propias, pero interrelacionados por el factor "agua".



- 1.—Presa y embalse.
- 2.—Central Hidroeléctrica.
- 3.—Ciudad.
- 4.—Granjas y huertas.
- 5.—Bosque mediterráneo.
- 6.—Caza mayor.
- 7.—Grandes rapaces.
- 8.—Camping.
- 9.—Colector aguas residuales.
- 10.—Repoblación forestal.
- 11.—Tala y poda busiva.
- 12.—Urbanizaciones ilegales.
- 13.—Despoblamiento y abandono de viviendas rurales.
- 14.—Trazado autovía y líneas ferroviarias.

Colocar las fotografías en los diferentes espacios que recorre el río y explicar los criterios seguidos.

Tercera cuestión: ¿Cómo localizar espacios a través de imágenes?

Con esta cuestión pretendemos que el alumno sea capaz, por sí mismo, de recomponer los tres espacios de la Unidad, a partir de la lectura y reordenación de las imágenes que les presentamos.

Se plantea la observación del dibujo con las fotografías ya colocadas y que trace dos líneas que lo fragmenten en tres partes diferenciadas.

Se le pide, posteriormente, que exprese sus ideas en relación con las características y uso de los espacios delimitados.

Como guía de trabajo sugerimos la siguiente:

GUIA DE TRABAJO

- Qué espacio aparece menos habitado?
- ¿Que paisaje está menos alterado?
- ¿Cuáles poseen más agua que consumen?
- ¿En cuál de los tres espacios realizarías un itinerario para contemplar o disfrutar bosques, animales, montañas, cascadas, etc.?
- ¿En qué zonas predominan los espacios de secano y en cuál los de regadío?
- ¿Cuáles se utilizan más intensamente para cultivar y producir?
- ¿En cuáles de los tres espacios te resultaría más fácil construir una carretera o una vía férrea? ¿Por cuál sería el trazado más complicado?
- ¿En cuál de ellos vivirías?
- ¿En cuál de ellos te resultaría más fácil encontrar trabajo?

Cuarta cuestión: **¿Los espacios tienen un nombre?**

La actividad que se podría realizar consistiría en relacionar cada uno de los espacios ya delimitados, por el alumno, con las siguientes denominaciones:

< >	Natural	2
< >	Agrario o rural intensivo (regadío)	1.
< >	Agrario o rural extensivo (secano)	3.

Otra actividad sería la de establecer diferencias, desde el conocimiento inicial de los alumnos, entre un paisaje natural y otro agrario y entre un paisaje rural intensivo y otro extensivo.

COMO UTILIZAR ESTA INFORMACION.

Dedicar en el aula un par de sesiones para conocer qué piensan los alumnos sobre los usos sociales del agua, o hasta qué punto poseen una visión estructurada de un paisaje rural, no garantiza de forma automática que las actividades posteriores resulten interesantes o atractivas para los alumnos, o que se adapten al nivel inicial que éstos presentan.

Es preciso poner en juego esta información en el aula, de manera que sea de utilidad a los profesores, a la vez que facilite la implicación de los alumnos en el desarrollo de la Unidad.

Proponemos, para esto, dos líneas de actuaciones:

1) Buscar la convergencia de las ideas previas expresadas por los alumnos, trabajando cada serie de preguntas de forma individual primero, en pequeño grupo a continuación, y en asamblea de clase, por último.

A lo largo de este proceso se producen acercamientos en las posiciones iniciales, intercambios de información y experiencias, abandono de las explicaciones más insuficientes... En suma, surgen ricas interacciones horizontales que propician aprendizajes significativos entre los propios alumnos.

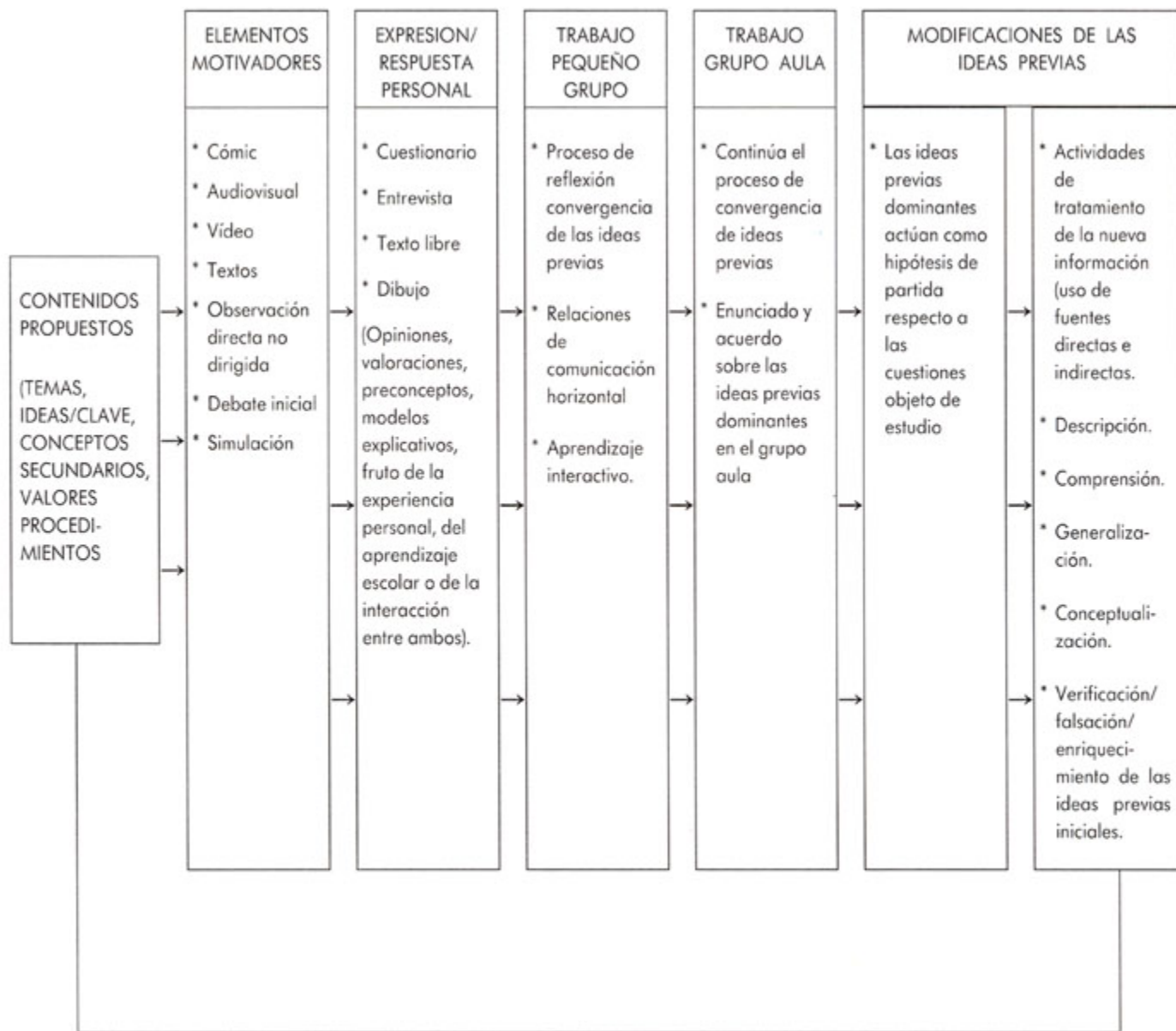
Al final del proceso, aquellas interpretaciones, explicaciones y respuestas que sean asumidas por un grupo amplio de alumnos, funcionarán como hipótesis colectivas, que habrá que verificar/ modificar con la realización del Plan de Actividades que se propone.

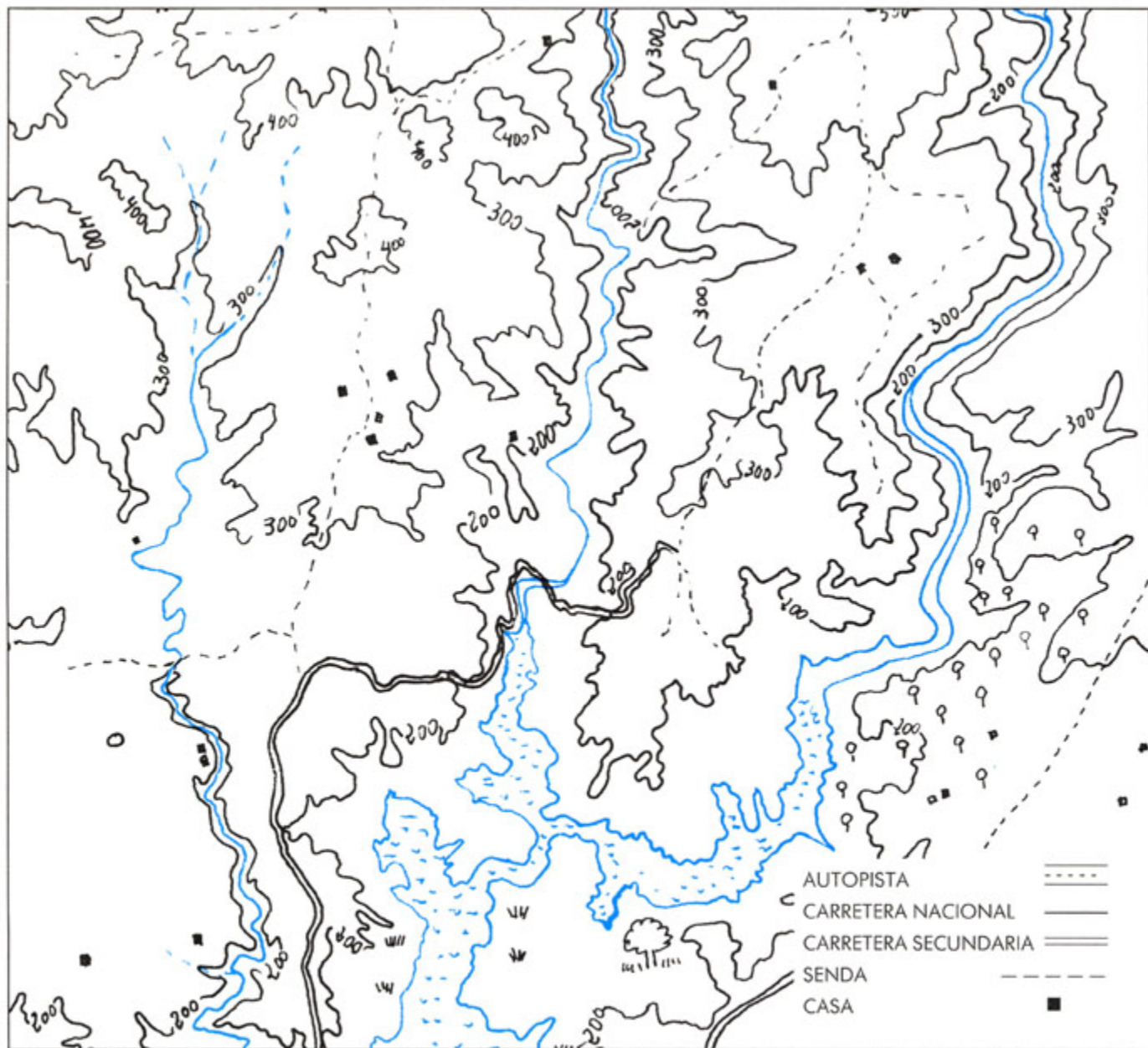
Las conclusiones finales deben ser comparadas con las posiciones iniciales, con objeto de que el alumno contraste sus primeras ideas con la última elaboración y de que se haga consciente del propio aprendizaje (vez cuadro adjunto).

2) Otra posibilidad, más ligada a las tareas del profesor, consiste en analizar el nivel cognitivo puesto de manifiesto en las respuestas de los alumnos, para adaptar la dificultad de las actividades a este nivel inicial o para dedicar más tiempo en el aula -prever más actividades- a aquellos aspectos de la Unidad cuya percepción inicial resulte más insuficientes o alejada del grado de elaboración que se pretende alcanzar. Así, por ejemplo, podemos encontrarnos con que la mayor parte de las respuestas resuelven bastante bien el carácter público del agua y la necesidad de regular democráticamente su uso. Por el contrario, detectamos que son pocas las ideas previas expresadas con un posible impacto provocado en el tramo alto de la cuenca con efectos negativos en el segundo o tercer paisaje.

Habrà que prever, en consecuencia, una mayor intensidad en el tratamiento didàctico de las relaciones entre los diferentes paisajes y en el carácter global de las actuaciones humanas, aparentemente limitadas.

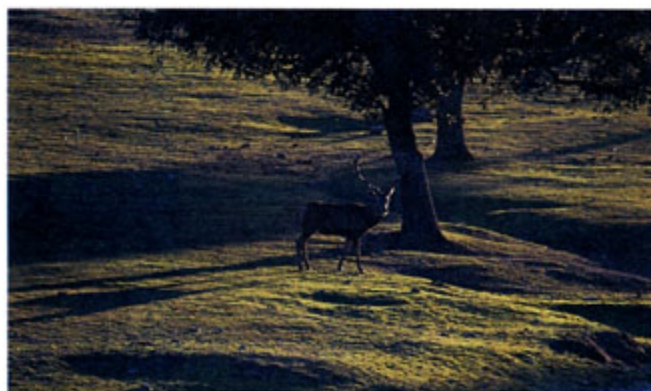
LAS IDEAS PREVIAS: «TRATAMIENTO Y RELACION CON EL PLAN DE TRABAJO»







II. El agua en el paisaje natural.



Primera cuestión: **¿Que sabemos sobre los paisajes naturales?**

El alumno explicita las ideas previas que posee sobre el paisaje que va a estudiar y sobre los cambios producidos. Y justifica las actitudes que manifiesta ante el mismo.

Se plantea a partir de un cuestionario que abarca los aspectos antes citados.

a) Descriptivos:

- ¿Cómo es el relieve de la zona?
- ¿Cómo es el río y los arroyos que la atraviesan?
- ¿Qué vegetación y fauna habitan en ella?
- ¿Qué ventajas e inconvenientes le supone el vivir en este paisaje?

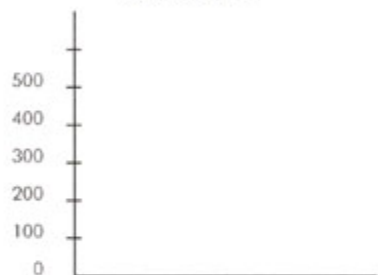
b) De cambio:

- Cambios que se han producido en este paisaje desde la generación anterior a los alumnos (sus padres) y el presente.
- Cambios que se pueden experimentar en un futuro próximo (generación de sus hijos).

c) Las actitudes:

- En qué condiciones le gustaría encontrar este paisaje, qué cambiaría en él y cómo lo conservaría.

GRAFICO B



Segunda cuestión: **¿Cómo es el río en un paisaje natural?**

En este bloque de actividades se pretende que el alumno conozca el relieve del tramo alto de un río, que sepa localizar su nacimiento y delimitar su cuenca.

Inicialmente se abordan ejercicios cartográficos que ayudan a interpretar un mapa topográfico y a reconstruir el relieve.

Sugerimos como posibles actividades las siguientes:

1. Plantear el levantamiento de perfiles a partir de curvas de nivel. (Ver gráfico B).
2. Relacionar curvas de niveles sencillas con los perfiles correspondientes. (Ver gráfico A).
3. Sobre representaciones cartográficas figuradas, como la que presentamos en el anexo:

- a) Anotar las alturas de unos puntos determinados (ej: 1, 2, 3, 4, 5, 6).
- b) Señalar los tramos de subida de un color y los de bajada de otro, sobre una ruta marcada (ej: desde el punto "A" al "B").
- c) Indicar qué fuentes (ej: "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H") mandan sus aguas al río y cuáles no.
- d) Calcular el descenso del río en el tramo representado.

GRAFICO A



- e) Trazar una línea horizontal sobre la representación cartográfica y señalar en los puntos de intersección con las curvas de nivel, los que pertenecen a la cuenca del río.
- f) Colorear la cuenca del río.

Seguidamente se puede trabajar con el mapa topográfico (1:50.000) de la zona que se va a visitar.

Sobre el mapa se plantean actividades similares a las anteriores:

1. Calcular la altura de puntos significativos: río, cumbres, construcciones...
2. Señalar en algún camino o senda los tramos de ascenso y descenso.
3. Delimitar la cuenca del río.
4. Trazar posibles itinerarios teniendo en cuenta: distancias a recorrer, dificultades del terreno, puntos de interés (cota elevada que permita observar el relieve, tramos del río...).

Para el trabajo de campo, preferentemente con alguno de los itinerarios elaborados con los alumnos, se sugieren:

1. Revisar sobre la marcha las previsiones iniciales: tiempo empleado en recorrer las distancias, dificultades reales, interés de los puntos seleccionados...
2. Tomar fotografías del recorrido.
3. Elaborar un croquis del itinerario donde se representen mediante símbolos: accidentes geográficos, lugares de interés...
4. Recoger en el cuaderno de campo las observaciones sobre el relieve que se estimen de interés: pendientes, alturas, modelados de las cumbres, orientación de las laderas, etc.
5. Observar lugares, de especial atractivo, que sean interesantes para acampadas, estancias, vacaciones, contacto y contemplación de la naturaleza etc. y expresar qué sienten cuando están en ellos.



Río en su tramo alto.

Tercera cuestión: **¿De dónde procede el agua que llega a este espacio?**

En esta cuestión se trabaja sobre el régimen hidrológico de la zona y la distribución del agua en el paisaje.

Las actividades van destinadas a describir e identificar el clima de la zona y a determinar la influencia de la vegetación y la temperatura en el ciclo del agua.

Plantear a los alumnos preguntas como las que siguen, nos servirán para detectar sus ideas previas:

- ¿De dónde procede el agua que llega a este paisaje?
- ¿Se mantiene la misma cantidad de agua a lo largo del año?
- ¿Solamente encontramos agua en la superficie?
- ¿Cómo se distribuye el agua? ¿Se filtra? ¿La absorben las plantas? ¿Se estanca?

A partir de las explicaciones de los alumnos se puede iniciar el trabajo con un estudio del clima mediterráneo, utilizando la tabla de datos u otra similar a la siguiente:

MESES	TEMP. MAX.	TEMP. MIN.	TEMP. MEDIA	PRECIPITAC.
ENERO	12,6°	3,8°	8,2°	70 mm.
FEBRERO	15,1°	5,5°	10,3°	72 mm.
MARZO	19,8°	27,2°	13,5°	110 mm.
ABRIL	22,8°	9,8°	16,3°	66 mm.
MAYO	27,8°	12,2°	20°	50 mm.
JUNIO	30,2°	19°	24,6°	9 mm.
JULIO	34°	21,4°	27,7°	3 mm.
AGOSTO	33°	21,4°	27,2°	2 mm.
SEPTIEMBRE	30,8°	18,2°	24,5°	26 mm.
OCTUBRE	27,2°	10,8°	19°	80 mm.
NOVIEMBRE	18,2°	8,2°	13,2°	82 mm.
DICIEMBRE	13,6°	5,4°	9,5°	95 mm.

Como actividades sugerimos:

1. Construir un climograma.
2. Describir el clima del paisaje estudiado:
 - Meses más calurosos: Temperaturas que se dan.
 - Meses más fríos: temperaturas que se dan.
 - Media anual de precipitaciones y su distribución a lo largo del año.
 - Meses con precipitaciones mínimas.
3. Identificar qué tipo de clima es el de la zona.
4. Consultar en textos, atlas..., sus características y compararlas con la descripción hecha por los alumnos.
5. Definir que es el estiaje y en que época del año se produce.

Para el estudio de la influencia que ejerce la vegetación, el tipo de suelo y la temperatura en el ciclo del agua se propone:



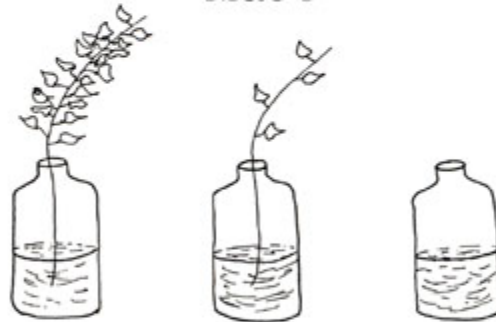
Valle fluvial.

1. Realizar experiencias que le aporten datos o ideas sobre esta cuestión:
 - a) Comprobando la distinta capacidad de absorción de los suelos. (Ver dibujo A).
 - b) Verificando que las plantas absorben y evaporan agua. (Ver dibujo B).
 - c) Observando mediante un modelo que la vegetación favorece la infiltración del agua en el terreno y disminuye la erosión. (Ver dibujo C).
2. Ampliar la información con textos, atlas, revistas, biblioteca de centro...

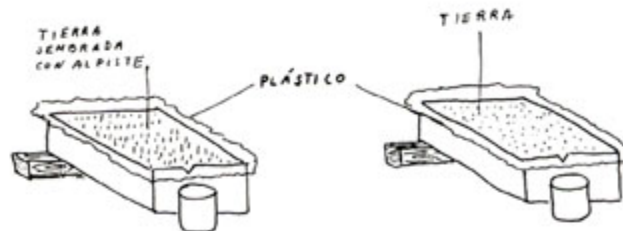
DIBUJO A



DIBUJO B



DIBUJO C



En el trabajo de campo, sobre el itinerario reseñado anteriormente, proponemos:

1. Sobre el río:
 - a) Observar el caudal y relacionarlo con la estación del año.
 - b) Detectar la presencia de señales de crecidas en sus márgenes.
 - c) Valorar la calidad de las aguas y proponer actuaciones coherentes que permitan conservarlas en buen estado.
 - d) Dibujar la forma y variaciones del cauce.
 - e) Describir las zonas de mayor erosión y relacionarlas con los materiales del fondo y de las orillas y con la vegetación.
2. Sobre el diferente grado de humedad del suelo:
 - a) Comparar zonas de solana y de umbría.
 - b) Comparar dos zonas con la misma orientación: una densamente poblada de vegetación y otra sin cubierta vegetal.
3. Anotar en el croquis el itinerario pozos, fuentes, manantiales...

Cuarta cuestión: ¿Qué hay en torno al río?

En los apartados anteriores se ha localizado el río y su cuenca y se ha descrito su relieve y su clima.

En esta actividad se persigue que el alumno reconozca este paisaje como un "paraje natural" bien conservado, con poca presión humana. Así mismo, se pretende que identifique las especies vegetales y animales que lo pueblan.

Se puede comenzar con la información indirecta que proporcionan mapas y guías y continuar con un trabajo de campo que contraste sobre el terreno dicha información. O bien, partir del trabajo de campo (recogida de muestras, observación de viviendas, vías de comunicación,...) y utilizar, posteriormente, las fuentes indirectas, para su contrastación.

La detección de ideas previas se puede hacer planteando en clase un debate sobre los siguientes elementos del paisaje:

- Especies vegetales más abundantes y cultivos de la zona.
- Animales.
- Población humana: número y distribución.

Las actividades que podrían realizarse a partir de las ideas de los alumnos serían:

1. Recoger y anotar datos de los mapas topográficos, de vegetación y cultivos (Escala 1:50.000), (presentados al comienzo de este paisaje o en su caso los de la zona escogida) con el siguiente guión:



Paisaje natural bien conservado.

GUIÓN DE TRABAJO

- 1) La vegetación:
 - Tipo de vegetación más común.
 - Distribución del bosque mediterráneo:
 - Zonas climáticas.
 - Zonas degradadas.
 - Localización de bosque de ribera y zonas de dehesa.

- 2) La población:
 - Observar si hay núcleos de población.
 - Viviendas que se localizan. Distancias entre ellas.
 - Suponer un número de habitantes por vivienda (tener en cuenta que puede haber deshabitadas) y calcular la densidad de población.



Alisos, sauces y fresnos crecen en las riberas.

2. Consultar, posteriormente, en la biblioteca del centro las características del bosque mediterráneo, del bosque de ribera y de la dehesa, así como de la fauna propia de estos lugares y resumir esta información en un cuadro similar al que sigue:

		ARBOLES	ARBUSTOS	FAUNA
BOSQUE MEDITE- RRANEO	1) Climático	_____		
	2) Degradado			
BOSQUE DE RIBERA MEDITERRANEA				
		ARBOLES	CULTIVOS	FAUNA
DEHESA				

3. Describir las características de la población de este espacio.

Para el trabajo de campo se plantea:

1. Marcar sobre el croquis las zonas de dehesa, bosque mediterráneo y bosque de ribera.
2. Anotar en el cuaderno de campo las especies más representativas.
3. Observar, desde una cota elevada, la distinta densidad de vegetación que se divisa, así como los distintos colores de las masas arbóreas.
4. Expresar sensaciones ante zonas bien conservadas y ante zonas degradadas.
5. Situar en el croquis viviendas, edificaciones, núcleos de población, etc.
6. Recoger muestras de hojas, frutos, huellas de cortezas..., para posteriormente, en clase, determinar con ayuda de guías, las especies encontradas.

Quinta cuestión: ¿Qué usos se hacen de este espacio?

Se trata de relacionar el buen estado de conservación de este paisaje con los usos que de él se hacen.

Las actividades van encaminadas a relacionar la escasez de vías de comunicación, baja densidad de población y poca rentabilidad económica con el limitado impacto humano para llevarnos a la definición de "paisaje natural".

De este espacio ya conocemos dónde se localiza, cómo es él y cómo se distribuye el agua. También se ha visto que la densidad de población es baja, pero no el por qué.

Las ideas previas de los alumnos se pueden extraer a raíz de las siguientes interrogantes:

- ¿Tiene relación esta baja densidad de población con los usos y aprovechamientos que el hombre hace de este espacio?
- ¿Cuáles son esos usos?
- ¿Por qué no son otros?

Se sugiere continuar, consultando los mapas topográficos, de cultivos y vegetación, para extraer información en relación a las cuestiones suscitadas, utilizando el siguiente guión de trabajo:

GUIÓN DE TRABAJO

- 1) ¿Hay muchas o pocas vías de comunicación?
- 2) ¿Cuáles predominan: carreteras, autopistas, pistas, caminos, etc.?
- 3) ¿Es fácil y económico construir carreteras en este lugar? ¿Por qué?
- 4) ¿Qué predomina en este espacio, el bosque o los cultivos?
- 5) Debido al relieve, ¿crees que son fáciles los cultivos?
- 6) ¿Hay núcleos de población importantes en esta zona?



Edificaciones abandonadas, nos hablan de pasadas actividades económicas de la zona.

A partir de los trabajos realizados por los alumnos, se puede plantear un debate para buscar explicaciones al estado en el que se encuentra este paisaje. Las interrogantes básicas serían:

- ¿Tiene relación el buen estado de conservación con la dificultad de acceso?
- ¿Si esta zona hubiera tenido mayor rentabilidad económica, ¿tendría mejores accesos?, ¿estaría tan despoblado?, ¿se habría conservado igual?
- ¿Qué condiciones favorecerían la construcción de vías de comunicación y un mayor asentamiento humano?

A pesar de tener poca presión humana, el hombre aprovecha los recursos de este paisaje. El trabajo a realizar a partir de ahora, consiste en buscar información de cuáles son estos usos (tala, poda, extracción de corcho, caza, leña, ganadería, etc.).

Para ello, se plantea una entrevista con personas que conozcan estos espacios y tengan opiniones diversas.

Otra actividad consistiría en organizar dos grupos de alumnos que preparen y defiendan con argumentos dos posturas a menudo encontradas:

- La de quienes defienden a ultranza el desarrollo aunque esto suponga la destrucción o el deterioro del medio natural.
- La de quienes defienden la conservación de la naturaleza ante todo.

Cada grupo, desde su perspectiva, presentará propuestas concretas de actuación y explotación de los recursos del paisaje. Al finalizar la actividad habrán de ponerse de acuerdo sobre un plan conjunto para la zona.

En este paisaje el agua apenas sufre mermas ni alteraciones. Sería conveniente llegar a relacionar el uso que se hace del territorio con el estado del agua.

USOS	SE UTILIZA	AFECTA AL CAUDAL
ACTIVIDAD AGRICOLA	< > Poco < > Bastante < > Mucho	< > Poco < > Bastante < > Mucho
POBLACION DE LA ZONA	< > Poco < > Bastante < > Mucho	< > Poco < > Bastante < > Mucho
POBLACION VISITANTE (baños, acampadas, cazadores...)	< > Poco < > Bastante	< > Poco < > Bastante

En el trabajo de campo pueden observar y anotar en el cuaderno las siguientes cuestiones:

- a) Vías de comunicación y estado en que se encuentran.
- b) Actividades económicas que se realizan o se han realizado en la zona: podas, recogida de corcho, señales de coto de caza, alambradas, puestos de caza, etc.

Con los expresados en el cuadro y las anotaciones registradas en el trabajo de campo se ha de plantear al alumno que extraiga conclusiones en torno al uso que el hombre hace del agua en este paisaje y hacia dónde van los excedentes de agua.

Para terminar pueden hacer una actividad de síntesis sobre cómo es el relieve, la vegetación, la fauna, la población, los accesos, los usos... Al hacerlo habrán definido, por sí mismos, un tipo de "paisaje natural" que se corresponde con el de esta zona.

Sexta cuestión: **¿Quién regula los usos de este espacio?**

Recomendamos tomar como referencia la Ley 2/89 de Inventario de los espacios naturales protegidos. Ley que compagina protección y conservación con desarrollo económico de la zona y que lleva implícita la "regulación" de las actividades y usos que se realizan en este espacio.

Para llegar al conocimiento de quién regula los usos, se pueden preparar tres bloques de actividades:

1. Sobre detección de ideas previas.

Con las preguntas que se formulen, los alumnos han de manifestar cuáles de las actividades que se realizan en este paisaje (caza, pesca, agricultura, visitas, acampadas, pastoreo, tala, poda, etc.) están reguladas y se pueden realizar, con o sin permiso, o están prohibidas; quiénes las permiten o prohíben y en qué medida son perjudiciales o dañinas.

2. Actividades encaminadas a recabar información sobre regulación de parques naturales:
 - a) Realizar una entrevista (directa, por correspondencia, telefónica, etc.) a representantes de organismos o a efectos que intervengan, controlen o conozcan estos espacios (A.M.A., propietarios, sociedad de cazadores, guardas, Guardia Civil, grupos ecologistas, etc.).
 - b) Registrar y explicar los datos recogidos en un cuadro como éste:

ACTIVIDAD	PERMITIDO SIN LIMITACIONES	HACE FALTA PERMISO DE	TOTALMENTE PROHIBIDO	CONTROL Y SANCION
Tala de encinas				
Poda de encinas				
Tala de alcornoques				
Poda de alcornoques				
Tala de				
Poda de				
Extraer agua del río				
Realizar vertidos en el río				
Extraer arena del río				
Retener el agua con diques				
Baños en el río				
Pesca				
Perforación de pozos				
Encender fuego				
Pastoreo				
Arrojar basuras				
Vertederos				
Acampada libre				
Caza mayor				
Caza menor				
Caza de pájaros				
Caza de espacios protegidos				
Comercio de especies protegidas				

3. Actividades dirigidas a implicar al alumno en la conservación de estos espacios:

a) Autoevaluar o coevaluar sus hábitos y actitudes cuando visita, solo o acompañado un paraje natural. Proponemos el cuadro siguiente:

ACTIVIDAD	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
He recogido basura que había			
He dejado basura			
He atrapado animales			
He hecho ruidos molestos			
He cazado ilegalmente			
He roto ramas de árboles			
He encendido fuego en sitios peligrosos			
He arrojado colillas sin apagar o mal apagadas			
He utilizado jabón en el río			
He tirado cosas por la ventana del autocar			
He cogido nidos			
He cogido flores "raras"			

- Señalando en grupo qué hábitos resultan positivos y cuáles han de modificarse.
- b) Plantear una campaña en el centro para concienciar, reforzar o modificar actitudes y conductas, utilizando murales, prensa escolar, etc. y reflexionando sobre qué actitudes, con respecto al medioambiente (rechazo, respeto, cuidado, conservación, etc.) están detrás de esos hábitos.
- c) Plantear al alumno las posibilidades reales de actuación ante un hecho ilegal. Puede ayudarse de un guión parecido al que presentamos:

HECHOS	LO SOLUCIONARIA (¿COMO?)	RECABARIA LA AYUDA DE _____	LO DENUNCIARIA A _____
Tala ilegal			
Poda ilegal			
Caza furtiva			
Niños con trampas			
Extracción de gravas en el río			
Venta de especies protegidas			
Coleccionistas de huevos			
Vertidos al río			
Pesca con carburo			
Cebos envenenados			
Introducir especies no autóctonas			
Otras:			

En el trabajo de campo se ha de prever un tiempo para la realización de entrevistas a personas de la zona (guardas, agricultores, propietarios...) siguiendo un guión similar al planteado a los representantes de los sectores implicados.

Durante el itinerario se deben respetar las normas que se siguen en estos lugares y anotar, en el croquis, las irregularidades que se observen.

Séptima cuestión: **¿Qué conflictos e impactos se producen en este espacio?**

En la presente cuestión nos vamos a centrar en dos impactos graves que pueden producir cambios irreversibles: los incendios y la lluvia ácida.

Para el estudio de los impactos que producen los incendios en un paisaje como éste, se pueden desarrollar actividades como las que siguen:

1. Actividades de tratamiento de información:
 - a) Presentar al alumno un texto o textos similares al siguiente y comentarlo en pequeño y gran grupo.

BOSQUES

La desaparición de los árboles

Hay que repetir, como decía Proust, porque son muy pocos los que quieren oír. La insistencia no bastará, pero al menos bastará a los que queremos que se propague una verdad tan sencilla como que todo desarrollo se debe a la naturaleza. Es más, hay una relación directa entre el bosque y las civilizaciones. Pero el bosque ya es, ante todo, melancolía. No está, se ha ido, demasiadas veces para siempre, demasiadas veces inútilmente, porque estorbaba. Si el derroche es nuestra primera señal de identidad, ¿cómo denominar que tan sólo uno de cada 20 árboles abatidos en las selvas tropicales llegue a ser comercializado? Y allí son talados nada menos que un millón todos los días y desde hace decenios. Otra insistencia: cada segundo desnudamos del todo una

superficie equivalente a un campo de fútbol. Asola todavía más la evidencia de que sólo plantemos un árbol por medio punto de un crack sin precedentes. Y la diferencia, en relación a cualquier otra de las muchas catástrofes naturales de la historia, es que éste resulta evitable.

El bosque cede a menudo para dejar su puesto a ganaderías y agricultura insostenibles, incluso a corto plazo. Muero para nada. Pero el hacha, ya motosierra, no está sola. El fuego se lleva cinco millones de hectáreas de selvas, unos dos millones de bosques y matorrales mediterráneos y, en los de coníferas del Gran Norte, hasta 10 millones de hectáreas todos los años. El balance para el conjunto del planeta es de pérdidas ininterrumpidas. Las florestas húmedas van a la

cabeza con un 60% de reducción en sus dominios tan sólo en este siglo. Y el bosque mundial ha menguado en un 19% en el mismo periodo. Por tanto, nada extraña que una gran parte de los bosques de los países más avanzados goce de algún tipo de ordenamiento o protección. Sólo que, por desgracia, lo que no llega desde abajo, como la llama y la sierra, a veces viene desde las alturas. La lluvia ácida, es decir, los contaminantes atmosféricos mezclados con el agua de las precipitaciones, llega a quemar por completo los bosques. Así se ha perdido hasta la mitad de la superficie forestal de Alemania y el 70% de la checoslovaca. No sobra un sólo árbol en este mundo. Todo lo contrario. Lo malo es que ni plantando todos los humanos uno cada día les compensaríamos por los servicios prestados.

Fuente: EL PAIS SEMANAL Nº 67. 31-5-92. Pág. 22

- b) Recoger información relativa al tema, en prensa y televisión y exponerla en un periódico de aula.
- c) Analizar la información recogida y determinar las consecuencias que un incendio produce en un paisaje. Puede servir de ayuda un cuadro como éste:

PAISAJE CON VEGETACION + INCENDIO = PAISAJE DESTRUIDO
Protege el suelo de la erosión:
Favorece la infiltración del agua en el terreno:
La evapotranspiración aumenta la humedad del aire y favorece las lluvias:
Disminuye la evaporación del suelo:
Disminuye la escorrentía (equilibra el caudal del río)
Aumenta la calidad del agua evitando el arrastre de materiales y partículas al cauce:

- d) Analizar los factores del clima y la época del año en la que son más probables los incendios. (La información al respecto, se ha trabajado en apartados anteriores).
2. Actividades encaminadas a que el alumno reconozca las posibilidades que tiene de intervenir, ante estos problemas.
- a) Dialogar en torno a un texto que recoja esta problemática y plantee estrategias de intervención.
- b) Solicitar información, por correspondencia o mediante entrevistas, a Protección Civil, Diputación Provincial, bomberos, etc. sobre cual debe ser el comportamiento que se debe seguir si el alumno se encuentra en alguna de estas situaciones:

SITUACIONES CONFLICTIVAS

- Te encuentras ante un conato de incendio.
 - Estás en el campo y observas humo en la lejanía.
 - Descubres un incendio.
 - Estás próximo a un incendio de grandes proporciones que avanza rápidamente en la dirección en que te encuentras.
- Observas cortafuegos que pierden su utilidad al estar cubiertos de vegetación.
- Detectas a personas que están haciendo fuego en tu presencia en zonas peligrosas.
 - Observas personas con intención de provocar un incendio.

- c) En equipo, elaborar un tebeo como actividad de sensibilización en el centro.

Para el estudio de los impactos que produce la lluvia ácida proponemos las mismas que en el apartado de los incendios, si bien se ha de tener en cuenta, que llegar al conocimiento de cómo se produce la lluvia ácida puede ser complejo, por lo que la selección de la información estará en función del nivel de los alumnos. Como bibliografía de interés para el tema, está el artículo "La amenaza invisible" del atlas GAIA de la Gestión del Planeta. Editorial Blume pag. 118 y 119 y el Proyecto de Sociedad de 8.º de E.G.B. (Editorial Teide).

La lluvia ácida es un problema que por su envergadura escapa a la intervención directa del alumno. Sólo a través de organizaciones de ámbito estatal e internacional, que luchan por mejorar el medio ambiente, se puede tener una implicación significativa. Como actividades proponemos:

1. Buscar en prensa, revistas, programas electorales, correspondencia, etc. información sobre estas organizaciones y las actuaciones que realizan y compararlas con las medidas que adaptan los distintos gobiernos, ante el mismo problema.

2. Enumerar las medidas que el alumno podría adoptar en su vida cotidiana para paliar el problema denunciado: el derroche energético y el uso de vehículos, como agentes que contribuyen a acrecentar el problema de la lluvia ácida.

En el trabajo de campo los alumnos, durante el itinerario, pueden anotar en el cuaderno y en el croquis las zonas en las que haya habido un incendio, comparar la vegetación de las zonas no incendiadas con la regeneración de especies vegetales de los lugares incendiados, localizar señales de fogatas y restos de basura y evaluar el riesgo de un posible incendio.

Octava cuestión: **¿Ha sido siempre igual este espacio?**

El objeto de las actividades que se plantean para abordar esta cuestión, es conocer los cambios producidos en el paisaje desde un pasado próximo a la actualidad, así como el detectar qué cambios han sido positivos y cuáles negativos, en función del estado de conservación del paisaje.

Se comienza reflexionando con los alumnos sobre si este paisaje ha sido siempre así o ha sufrido cambios. Y si los ha habido, si éstos han sido positivos o negativos.

Se puede continuar con el estudio de un texto, como el que sigue, en el que se recogen las actividades actuales y las de un pasado próximo:



Fueron al campo y...

“En la década de los 50 a los 60 hubo un cambio profundo en España. Se pasó de una economía de autoabastecimiento a un sistema basado en el consumo.

El espacio que estudiamos estuvo inmerso en estos cambios. Hasta el año 1950, el régimen de propiedad de la tierra —grandes latifundios- unido a la existencia de mano de obra barata— sistemas de aparcerías-, y el aprovechamiento pastoril extensivo de cabrío, alternando con reducidos espacios de cereal y olivar, hacían rentables estas fincas.

A partir de los 50 la fuerte emigración rural hacia zonas industriales hace que la mano de obra escasee y no puede ser sustituida por la mecanización, debido a las condiciones orográficas del terreno, como ya hemos observado en nuestro estudio. A raíz de esta situación se entra en una grave crisis económica por la quiebra de las explotaciones de la zona. Prácticamente se abandona. Paralelamente la vegetación de la zona se ve favorecida con este abandono y se propicia el crecimiento de especies cinegéticas muy apreciadas por los cazadores.

La crisis se ve paliada por la demanda de espacios cinegéticos, por parte de sociedades urbanas de consumo sociedades que van en aumento. Los latifundios de esta zona se adaptan idealmente a las dimensiones para acotar -según la Ley de Caza, entre 500 y 1.000 Has. En la actualidad la caza produce a los propietarios grandes ingresos.

(Elaborado con datos del Cap. “Espacio y actividad productiva” de Antonio López Ontiveros de la Enciclopedia de Córdoba).

Con la información del texto y los conocimientos adquiridos en las actividades anteriores, los alumnos podrían realizar un informe, acompañado de un cuadro resumen, donde se recojan los cambios producidos en los últimos años y manifiesten su opinión sobre los que benefician o perjudican este espacio.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS	ANTES DE 1960	DESPUES DE 1960	CAMBIO EN EL ESPACIO BENEFICIA/PERJUDICA
Cereal			
Olivar			
Ganado			
V. Comunicación			
Población: *Vallas			
Vehículos			
Pistas acceso			
Presencia Humana			
Poda (leña)			
Tala (carbón)			

Como trabajo de campo, los alumnos podrían anotar en el croquis los cultivos abandonados o en explotación y observar qué vías de comunicación son antiguas y cuáles de reciente construcción. También podría registrar viviendas habitadas o deshabitadas y distinguir vallados nuevos y antiguos.

Una vez que el alumno ha trabajado diferentes procesos de cambio sería conveniente introducir valoraciones positivas y negativas de estos cambios, utilizando diversos criterios: deterioro o conservación paisajístico, desarrollo económico, calidad de vida, etc. La intención de esta última actividad es protenciar en el alumno actitudes de discriminación y discernimiento del "sentido" del cambio, rompiendo la fácil y común identificación entre cambio y progreso.

Las actividades a realizar podrían ser:

1. Señalar las consecuencias positivas y negativas de los cambios producidos en el paisaje.
2. Citar actuaciones personales o colectivas que consiguieran frenar determinados procesos de cambio claramente negativos.

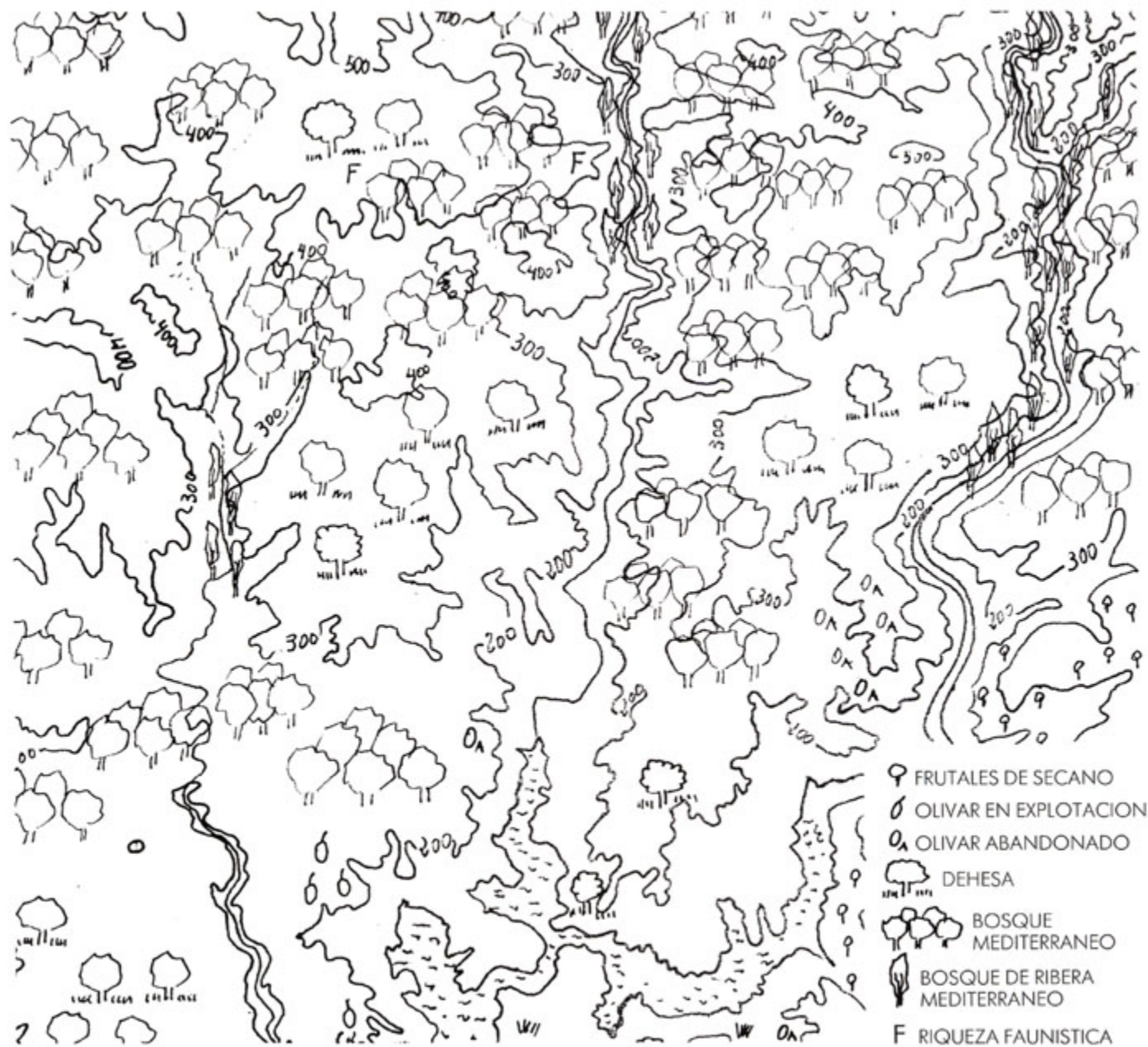
II. El agua en un paisaje natural:

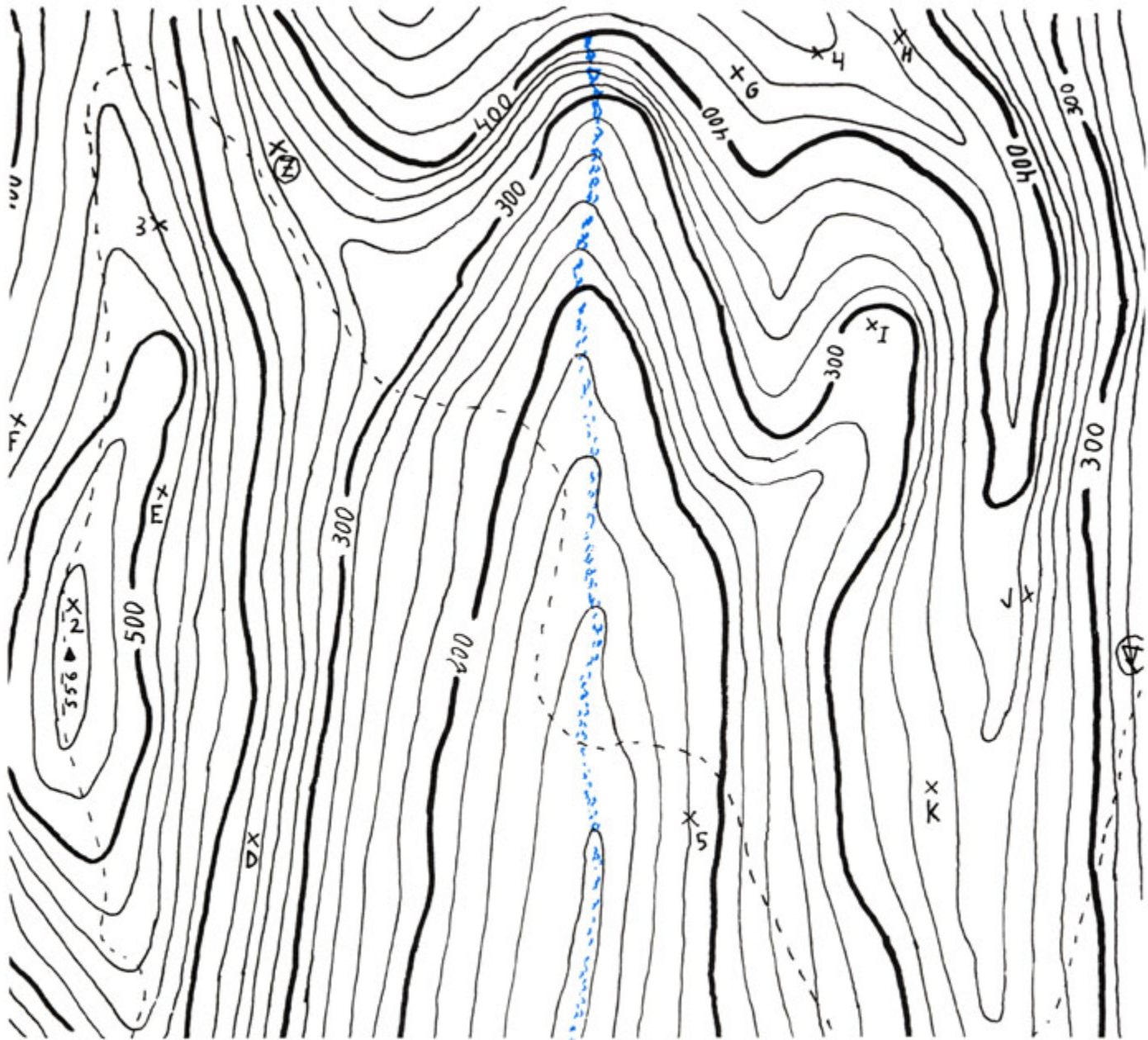
Anexos

Paisaje 1.

Tamaño de las explotaciones	n.º de explotaciones	superficie que ocupan
pequeña propiedad	2.894	18.263
mediana propiedad	881	38.576
gran propiedad	497	244.085

Tamaño de las explotaciones	Personas físicas		Sociedades		Entidad Pública	
	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie
pequeña propiedad	2.885	15.359	1	4	1	4
mediana propiedad	864	37.606	4	209	12	674
gran propiedad	356	134.779	35	34.400	104	74.713





III. El embalse y su espacio.



Primera cuestión: **¿Qué sabemos sobre el embalse?**

La intención de esta secuencia es ofrecer al alumno una guía de aspectos básicos del embalse y su entorno, que permitan explicar con cierta facilidad sus impresiones, experiencias y valoraciones sobre este tipo de paisajes transformados. Para ello se ponen en juego dos bloques de información: uno el representado por la cartografía y las imágenes que preceden a la actividad y otro, la experiencia personal del alumno en relación embalses y zonas próximas. Conjugando estos dos soportes se pide al alumno que elabore una narración/descripción, apoyándose en un guión como este:

GUIÓN DE TRABAJO

- ¿Has visitado alguna vez una zona parecida a ésta? ¿Para qué?
- ¿Qué elementos escogerías para definir este paisaje?
- ¿Qué usos se le dan a este espacio?
- ¿Es este lugar una zona de residencia habitual?
- ¿Qué problemas o impactos pueden producirse?

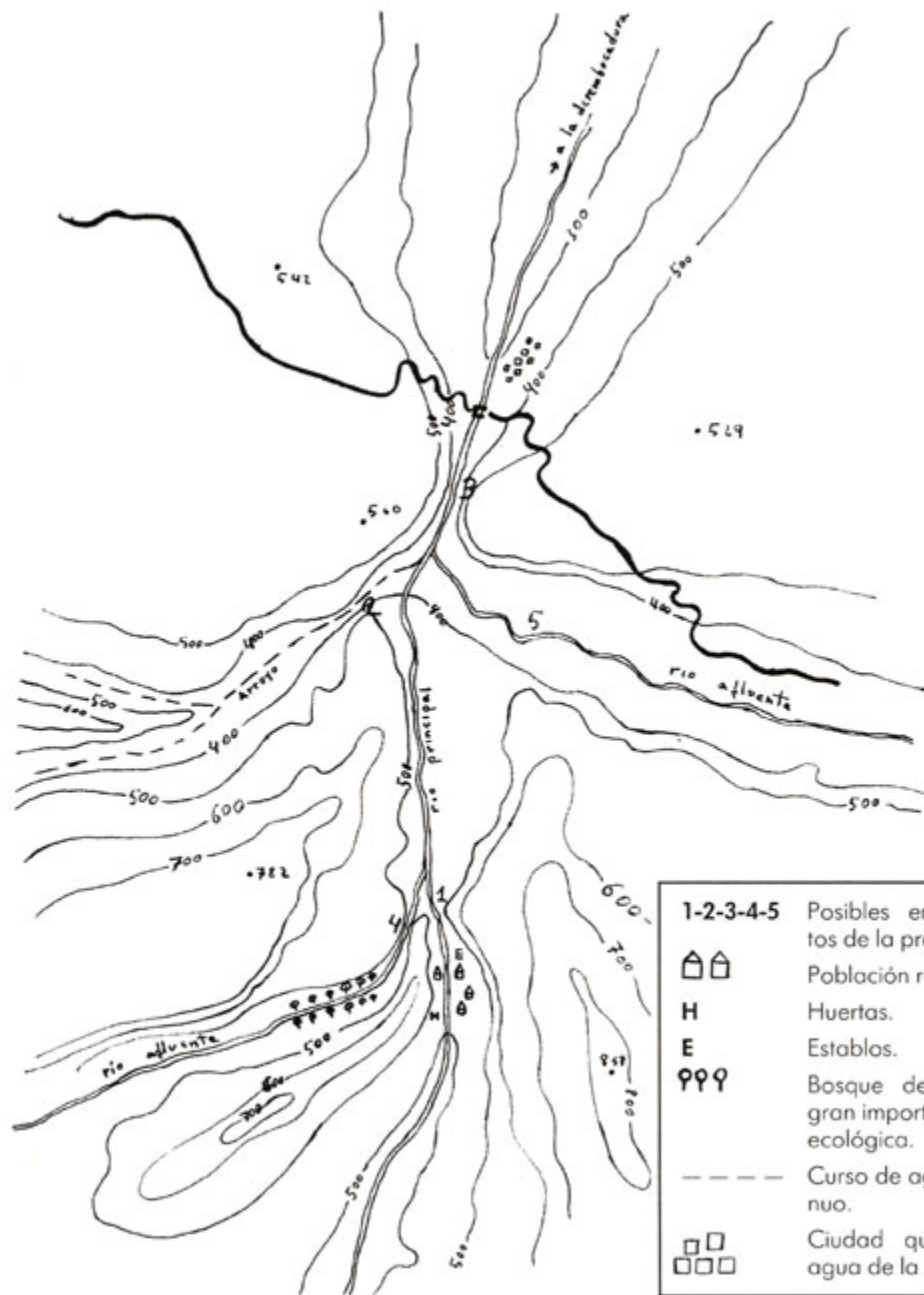
Segunda cuestión: **¿Dónde construimos el embalse?**

En esta secuencia se propone un juego de simulación para introducir al alumno en los factores de localización espacial de una presa, planteando sobre una superficie dada cuatro posibles lugares de construcción del muro e indicando los condicionantes biogeográficos, físicos y humanos que deben orientar la decisión del alumno.

A partir de la lectura del mapa y de los factores de localización se plantea al alumno qué lugar sería el más adecuado para construir la presa y qué factores se han tenido en cuenta para tomar la decisión?

FACTORES DE LOCALIZACION DEL EMBALSE

- < > Relieve: angostura o estrechamiento de pendientes que actúen como "estribos" del muro.
- < > Caudal: del curso de agua.
- < > Costes económicos: cercanías vías de comunicación y transporte.
- < > Costes sociales: inundación zonas fértiles o de interés natural, desplazamientos de población, etc.
- < > Altitud: en relación con la ciudad que va a utilizar el agua.
- < > Usos del embalse: riegos, producción energía, abastecimiento urbano.



1-2-3-4-5	Posibles emplazamientos de la presa.
🏠	Población rural.
H	Huertas.
E	Establos.
🌿	Bosque de ribera de gran importancia ecológica.
---	Curso de agua discontinuo.
🏙️	Ciudad que consume agua de la presa.

A continuación puede aplicarse el modelo de razonamiento seguido para explicar la ubicación real del embalse de la "Breña". Puede orientarse al alumno seleccionando previamente los dos factores decisivos en este caso: "relieve" y "usos del embalse".

El trabajo de campo se debe centrar en el trazado de un itinerario que permita la observación directa de aquellos aspectos relevantes que han sido trabajados en el aula mediante simulación cartográfica (localización del embalse) o a través de fuentes indirectas (límite y elementos representativos de este paisaje).

Por otro lado, pueden también recogerse por los alumnos usos sociales e impactos derivados de esos usos, a través de observaciones, entrevistas y encuestas. Este material será después contrastado, en el aula, con la información bibliográfica y periodística sobre usos e impactos de los embalses.

Por último, se atenderá la aplicación de técnicas de registro de datos, orientación y localización espacial y representación del relieve, junto con el desarrollo de actitudes críticas en relación con el reconocimiento "in situ" de impactos, prácticas sociales que alteran negativamente el medio, etc.

Como actividades de campo planteamos:

- 1) Orientar el mapa en relación con el embalse.
- 2) Señalar la altitud máxima y mínima de la presa.
- 3) Realizar entrevistas y encuestas a la población del lugar o a visitantes urbanos.
- 4) Relacionar la construcción de la presa con el relieve y con los usos del agua.
- 5) Registrar impactos de formas diversas (sobre el mapa y en el cuaderno de campo mediante dibujos o fotografías).

Estas actividades junto con otras que puedan plantearse, requieren de una utilización flexible de los agrupamientos, combinando el trabajo individual (observación, registro y aplicación de encuestas) con el pequeño grupo (realizar entrevistas, reconocer problemas o registrar impactos) y con el gran grupo (iniciar y cerrar el recorrido poniendo en común las observaciones hechas o debatiendo los problemas reconocidos).

Tercera cuestión: **¿Cómo es el espacio en el que se sitúa el embalse?**

La construcción de la noción de paisaje -y más concretamente de un paisaje rural extensivo con notable presencia de elementos naturales más o menos alterados- se intenta realizar en esta secuencia, proporcionando al alumno una serie de rasgos físicos biológicos y osiclaes sobre los que debe adaptar una serie de opciones apoyándose en su experiencia previa y en la información que se le proporciona, hasta acotar una imagen medianamente compleja e integradora del espacio, objeto de estudio.

La tarea propuesta se halla pues, a medio camino entre la simple transmisión del concepto ya elaborado -búsqueda bibliográfica del concepto, por parte del alumno- y la autoconstrucción de la noción de paisaje sin más apoyos que la información gráfica o cartográfica. Pensemos que la dificultad del concepto justifica la oferta de una serie de guías como:

GUIA PARA LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO PAISAJE

- < > RELIEVE:
- Llano.
 - Muy accidentado y quebrado.
 - Altas montañas.
 - Con fuertes pendientes.
 - Con cortados y precipicios.
 - Con pequeñas mesetas.
 - Cumbres puntiagudas.
 - Cerros y pequeñas montañas.
 - Sin valles.
 - Con barrancos y pequeños valles.
- < > VEGETACION Y FAUNA:
- Con vegetación de la montaña.
 - Predomina el bosque mediterráneo sin alterar por el hombre.
 - Predominan los grandes herbívoros mediterráneos como el ciervo y los mamíferos acuáticos como la nutria.
 - Hay extensas zonas de cultivos de regadíos y huertas.
 - Existen grandes extensiones de secano dedicadas a la dehesa y el olivar.
 - Predomina la ganadería porcina y caprina.
 - Se conservan aisladas algunas manchas de bosque mediterráneo (encinas y matorral).
- < > ACTIVIDAD HUMANA:
- Existen pequeños núcleos de población pero abundantes.
 - Predominan los caseríos y cortijos aislados.
 - La población ha aumentado a lo largo de estos años.
 - Existen buenas carreteras asfaltadas.
 - Las comunicaciones se realizan a través de pistas y caminos rurales.
 - La población ha ido abandonando la zona, concentrándose en los pueblos y ciudades cercanas.
 - Ha aumentado la superficie del olivar en los últimos años:
 - Debido a la dificultad y el coste de la recogida y transporte de aceituna se han ido abandonando las antiguas plantaciones de olivar.
 - En los últimos años han cobrado gran importancia las actividades deportivas, acuáticas y la construcción de urbanizaciones de descanso y recreo.
 - La actividad humana no provoca prácticamente ningún problema o impacto en la zona.
- < > LIMITES:
- Este espacio no tiene límites que puedan apreciarse en la cartografía o en la información que tenemos.
 - Los límites de este espacio sólo existen al Sur, con el valle del Guadalquivir y las huertas.
 - Los cambios en la vegetación en el relieve y en el aprovechamiento y usos sociales del territorio son bastante claros y permiten establecer los límites de este espacio con cierta facilidad, el N. y al S.

Como actividades sugerimos:

1. Redactar una visión global del paisaje, a partir de la selección previa que haga el alumno de estos aspectos y de la unión de los conjuntos físico, biológico y humano.

Esta actividad puede ser explotada planteando otras de refuerzo, de aplicación de técnicas asociadas a la noción de paisaje y al desarrollo de actitudes empáticas con la situación de la población de la zona.

2. Representar en un dibujo este espacio y señalar sus límites.
3. Confeccionar mapas temáticos sobre población y cubierta vegetal.
4. Hacer una dramatización cuyos personajes sean un propietario rural y varios jornaleros de la zona. El motivo de la discusión entre ellos estaría centrado en el abandono del olivar en superficies de difícil acceso. Se trata con esta actividad que el alumno empatice con los diferentes razonamientos y posicionamientos de los protagonistas.
5. Realizar una actividad de generalización del concepto de "límite", aplicando criterios como:



La dehesa, exponente de una cubierta vegetal fuertemente humanizada.

- | | |
|----------------------------------|---|
| < > LA RELIGION
O LA CULTURA: | • Espacios de mayoría cristiana o musulmana. |
| < > EL CLIMA: | • Regiones desérticas o boscosas. |
| < > LA ECONOMIA
Y EL PODER: | • Países ricos y pobres.
• Países dominantes y dependientes. |

Se pide al alumno que, utilizando el mapa mundi y atlas temáticos, señale:

- En el continente americano, límites entre la América rica y dominante y la América subdesarrollada y dependiente.
- En Africa, límites entre una región desértica y otra de grandes sabanas y bosques.

Cuarta cuestión: ¿De dónde procede el agua que llega al embalse?

En estas actividades se aborda la dinámica pluvial e hidrológica que determina la aportación de agua al embalse y la configuración de una red de pequeños cursos esporádicos en las alderas. Interesan tanto las características físicas de esta dinámica como las relaciones que a partir de él pueden establecerse con otros procesos que tienen lugar en torno al embalse: periodos de colmatación y sequía, impactos de las oscilaciones del nivel en la flora y fauna, factores erosivos su incidencia en el embalse, efectos que la actividad humana provoca en el agua antes de llegar al embalse y problemas que la calidad del agua y su posible escasez origina en los usos sociales después del embalsamiento.



Durante las estaciones lluviosas, cursos de agua esporádicos descienden bruscamente hasta el embalse.

Para trabajar todos estos aspectos desde una perspectiva interrelacionada se propone:

1. Observar el mapa de relieve y ordenar según su importancia la procedencia del agua que llega al embalse:
 - Cursos de agua permanente que nacen en el interior del paisaje que estudiamos.
 - Tránsito de otras cuencas fluviales.
 - Cursos de agua que nacen fuera del paisaje que rodea el embalse.
 - Cursos de agua esporádicos y torrentosos que recogen el agua de las laderas.
 - Agua de lluvia que cae sobre la superficie del embalse.
2. Localizar y representar en un croquis el curso principal y un curso intermitente:
3. Relacionar los factores climáticos de la zona con la situación del embalse:
 - Época de mayor aportación de agua.
 - Período de menor aportación.
 - Cómo afectan estas oscilaciones de caudal a la flora y fauna de la orilla.
 - Depósito de materiales en el embalse.
 - Posibles actuaciones que reducirían el ritmo de erosión, transporte y sedimentación.
4. Relacionar los usos del agua en el Paisaje de la cuenca alta con las condiciones del agua en el embalse:
 - Influencia de los usos y densidad demográfica con la calidad y cantidad de agua que llega al embalse.
 - Propuesta de actuaciones en el citado paisaje que mejorarían la calidad del agua del embalse: ¿Cómo podría concretarse una actitud de solidaridad entre las diferentes comarcas que recorre el curso de agua?
 - Relacionar los factores climáticos con los problemas sobre "la calidad del agua".
5. Explicar los impactos que provoca el agua que llega al embalse a través de la lluvia y los arroyos de las laderas.

Para ello, el alumno utilizaría el siguiente cuadro:

IMPACTOS Y VARIABLES A TENER EN CUENTA	
<p>< > IMPACTO DEL AGUA EN LAS LADERAS:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente del relieve. • Existencia o no de bosques de relieve bien conservados. • Cubierta vegetal: <ul style="list-style-type: none"> — Olivar. — Dehesa. — Bosque mediterráneo. • Labrado de tierras en pendientes (olivares, cereales para animales).
<p>< > IMPACTO DEL AGUA EN ORILLAS DE ARROYOS Y PEQUEÑOS TORRENTES:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia o no de bosque de ribera.

Como trabajo de campo proponemos dos paradas que centren la observación del alumno en relación con los procesos erosivos, la calidad del agua al entrar en el embalse y la densidad y variedad de especies animales y vegetales en la franja de oscilación del nivel del embalse:

La primera parada se establece en la parte alta de las laderas que rodean el embalse. Puede plantearse al alumno que registre en el croquis las zonas más o menos erosionadas y que vea si coinciden con determinadas variables del cuadro de la actividad anterior.

La segunda parada se haría en las colas del embalse para:

- Situar en el plano el lugar donde el río se embalsa y si es siempre el mismo u oscila.
- Registrar la flora y fauna en la zona de oscilación.
- Comparar esta zona con las riberas del curso de agua.
- Tomar muestras del agua que desemboca en el embalse.
- Aplicar los sentidos en la observación del agua: vista, olfato, tacto, gusto...).

Quinta cuestión: **¿De quién es el agua? ¿Quién controla el uso del agua?**

Con esta actividad se pretende que el alumno averigüe cuáles son los organismos de ámbito estatal, regional y provincial que tienen competencias en la gestión del agua. Así como los problemas que se originan con el control del agua entre comunidades agrícolas, urbanas o industriales.

Las propuestas de trabajo que planteamos son:

1. Buscar en la cartografía de la unidad o en los atlas de la biblioteca del aula, un buen ejemplo de embalse y representarlo en alguna de estas escalas: 1:1; 1:2; 1:0,5.
2. Realizar una lámina que contemple los elementos y componentes siguientes:
 - La pesca con el muro de contención, aliviadero, canales de salida de agua, central hidroeléctrica, etc.
 - La lámina de agua que retiene la presa.
 - El territorio que rodea y contiene la presa.
3. Describir la presa desde la perspectiva del dibujante y el de un observador que se sitúa en otro punto de mira: (vertical, oblicuo lateral, oblicuo posterior, oblicuo anterior, escorzo, etc.).
4. Completar un cuadro en el que relacione la presa, el agua embalsada y el entorno, con posibles propietarios.

PROPIETARIOS	PRESA CENTRAL H	AGUA EMBALSADA ORILLAS	ENTORNO
Empresa eléctrica Empresa aguas potables. Prop. rurales Ayuntamientos AMA Club deportivo privado Particulares Otros			

5. Consultar el Libro del Agua, o en su caso, el documento “La Ley de Aguas”, para obtener información sobre la propiedad, gestión y uso del agua y en relación a los organismos competentes en la resolución de conflictos surgidos entre los usuarios del agua en actividades agrícolas o industriales.

A escala planetaria se propone indagar sobre los graves problemas que se producen entre grandes regiones y entre estados por la apropiación del agua dulce que fluye de una nación a otra.

Como ejemplo se sugiere reflexionar sobre los conflictos que pueden surgir con la construcción de una presa en Irak, entre éste país y Turquía.

Las tareas que realizaría el alumno son:

1. Localizar en el mapamundi la zona seleccionada.
2. Representar en un mapa mudo los países implicados en el río origen del conflicto.
3. Recopilar y comentar artículos de prensa que trataran este problema.
4. Realizar un informe que contemple los impactos en el cauce, los cambios en la población y en la economía agraria donde se sitúa el embalse y los conflictos que surgen entre las dos naciones.
5. Proponer un juego de simulación sobre un encuentro entre diplomáticos de ambas naciones, bajo los auspicios de la ONU o de otros Organismos Internacionales.

Sexta cuestión: ¿Para qué utilizamos el agua embalsada?

Con esta actividad pretendemos que el alumno investigue sobre los usos que se hacen del agua embalsada para cubrir las necesidades y actividades de la población.

Inicialmente se sugiere que el alumno elija de una relación de posibles usos, los tres que considere prioritarios y los realice con determinados espacios para hacer explícitos los conocimientos e ideas que ya posee.



Los espacios urbanos plantean una demanda creciente de agua.

USOS DEL AGUA EMBALSADA

- < > Usos recreativos.
- < > Abastecimiento de núcleos de población.
- < > Regadíos y usos agrarios.
- < > Bebedero del ganado.
- < > Embotellado.
- < > Producción de sales.
- < > Navegación y transporte acuático.
- < > Producción de energía eléctrica.
- < > Instalaciones industriales.
- < > Regulación del cauce del río.
- < > Otros usos:

ESPACIOS RECEPTORES DEL AGUA

- < > Grandes ciudades.
- < > Localidades próximas.
- < > Zonas de regadío.
- < > Alta montaña.
- < > Polígonos industriales.
- < > Presa.
- < > Parques naturales.
- < > Cauce del río.
- < > Desembocadura.
- < > Otros.

Posteriormente se propone que realice una actividad de investigación bibliográfica en la que consulte, seleccione y realice un informe sobre los distintos usos que se da al agua de los embalses. Los textos pueden obtenerlos de diccionarios enciclopédicos, libros de consulta, monografías y revistas: Aula Verde, Ecología y Sociedad, Quercus, etc.

Para ayudar al alumno en esta actividad, se propone un guión de trabajo en el que se citan las cuestiones más relevantes que tienen que aparecer en el informe que realice: razones para construir el embalse, funciones de la presa, redes de distribución, producción eléctrica, usos visibles y no visibles, incompatibilidades entre diversos usos, etc.

GUIÓN DE TRABAJO

1. ¿Qué usos visibles y no visibles se detectan en las fotografías y en el mapa agrícola?
2. ¿Para qué se construyen los embalses? ¿Qué destino se les da a sus aguas?
3. ¿Qué funciones cumplen las presas en el almacenamiento del agua?
4. ¿Se utiliza la energía eléctrica en el espacio que rodea el embalse?
5. ¿Hay usos que sean incompatibles unos con otros?
6. ¿Qué redes de distribución del agua parten de la presa?
7. ¿Por qué los embalses regulan las aguas de los ríos?

Como trabajo de campo sugerimos que el alumno previamente confeccione una ficha de observación y una encuesta de población. Durante el itinerario por la presa y por las orillas del embalse puede realizar los correspondientes registros y aplicar la encuesta a personas que viven cerca del embalse.

Otras actividades de interés pueden ser:

1. Realizar estudios comparativos entre embalses en la Comunidad Autónoma o en el Estado.
2. Construir un cuadro con varios ríos de cada vertiente de la Península, reseñando sus embalses más importantes, capacidad y usos hidroeléctricos.
3. A escala planetaria, realizar un estudio de la presa de Assuam (Egipto) sobre los impactos que produjo su construcción y los usos actuales de sus aguas. (Se puede consultar el Atlas GAIA de la Gestión del Planeta).

Esta secuencia puede finalizarse planteando actuaciones que conlleven la toma de conciencia, por parte del alumno, ante el uso indebido del agua y el fomento de determinadas actitudes y hábitos que favorezcan un uso más racional de la misma.

Como posibles actividades proponemos:

1. Recabar información (dípticos, folletos, carteles, etc.) en organismos competentes: AMA, Empresa Municipal de Aguas, Confederación Hidrográfica, Comunidades de Regantes, Oficina del Consumidor, etc.
2. Hacer un registro y anotar el consumo de agua de varios bloques de vecinos de distintas partes de la ciudad: centro, zona residencial, periferia, etc., aprovechando la domiciliación de los propios alumnos.
3. Solicitar información a varias empresas industriales y a explotaciones agrarias sobre el volumen de agua consumida a lo largo del año, contrastar los datos y obtener conclusiones.
4. Construir un diagrama de barras con los datos de su bloque, de una industria y de una explotación agrícola.
5. Localizar y comparar datos sobre consumo de agua en diferentes países del mundo (ricos y pobres). (Se puede consultar el Atlas GAIA).
6. Promover una campaña, entre los alumnos, sobre el despilfarro de agua para uso doméstico y plantear medidas de ahorro en las viviendas.

Séptima cuestión: **¿Qué problemas plantea el almacenamiento y uso del agua?**

Con esta actividad se pretende que el alumno descubra los problemas que surgen entre los usuarios con el almacenamiento y distribución del agua.

Se puede comenzar planteando un debate en la clase sobre los conflictos que los alumnos perciben en el espacio donde se sitúa el embalse y entre los usuarios cuando hay escasez.

Sobre las cuestiones que planteen los alumnos, se puede plantear una investigación dirigida, para abordarlas con más profundidad. Como material de consulta sugerimos "El libro del Agua", editado por el MOPU y el documento anexo "Efectos de las actividades humanas en los ríos". Para ayudar a los alumnos en la presentación del trabajo que realicen proponemos el siguiente guión:

GUIÓN DE TRABAJO

- ¿Por qué se deterioran las orillas de los embalses?
- ¿Qué impactos —positivos y negativos— produce la acción humana en torno al embalse?
- ¿Pueden contaminarse las aguas del embalse?
¿Con qué tipo de vertidos?
- ¿Quién es el responsable del mantenimiento y conservación del embalse y de sus orillas?
- ¿Qué se hace con los usuarios que cometen infracciones en el uso del agua?



Oscilaciones en el nivel del embalse.



Impacto provocado por usos sociales.

Como trabajo de campo proponemos formar un equipo de reporteros para tomar imágenes de video y fotografías sobre los impactos producidos por la acción humana en torno al embalse.

Así mismo se pueden organizar otros equipos de trabajo que se dediquen a entrevistar a los responsables de la presa, trabajadores, propietarios de las explotaciones agrarias y visitantes, con objeto de recoger sus opiniones sobre los principales problemas que detectan en torno al embalse, surgidos por el uso y disfrute del mismo.

Otras actividades de interés pueden ser:

1. Leer diariamente la prensa y hacer un periódico mural monográfico sobre los problemas del agua en la sociedad actual.
2. Hacer un debate sobre el documento "Agua limpia para todos". Este documento presenta información sobre los desequilibrios mundiales en la disponibilidad de agua potable y las medidas económicas, políticas, educativas y sanitarias que se pueden emprender para mejorar la salud y evitar la elevada mortandad infantil en el Tercer Mundo, como consecuencia de la falta de agua potable.
3. Plantear como modelo a seguir en la limpieza de las aguas, las actuaciones emprendidas sobre el río támesis, para sanear sus aguas, recuperar la vida en él y posibilitar la contemplación y disfrute del mismo por los ciudadanos.

Como guión de trabajo se puede presentar a los alumnos el que sigue:

GUION DE TRABAJO

- ¿Qué problemas tenía el río?
- ¿Qué factores incidían en su contaminación?
- ¿Qué trabajos se realizaron para depurar sus aguas?
- ¿Qué efectos produjo en la población piscícola?
- ¿Qué ríos conoces que están en peligro como lo estuvo el Támesis?
- ¿Se está actuando sobre ellos? ¿De qué manera?

Octava cuestión: **¿Qué cambios ha producido el embalse en el espacio?**

Cuando se construye un embalse se producen grandes cambios en el espacio en el que se sitúa y en otras zonas más lejanas, pero que están dentro de su área de influencia: ciudades, zonas de regadío, etc.

El trabajo propone que inicialmente el alumno explicita los cambios que percibe en el relieve, en los seres vivos y en la actividad humana, producidos como consecuencia de la construcción del embalse.

Para llevar a cabo esta actividad se puede plantear que observe y compare una serie de mapas y de fotografías, de antes y después de la construcción.

Las tareas que pueden realizar a partir de esta actividad pueden ser:

1. Realizar un croquis en el que aparezca con claridad el curso del río y el contorno del embalse y señalar con línea discontinua el curso que seguía antes de la construcción del embalse.
2. Averiguar hasta que cota (curva de nivel) ha quedado anegado el terreno.
3. Explicar las causas que han motivado la pérdida del bosque de ribera que bordeaba el río antes de existir el embalse, así como la ausencia de fauna.
4. Argumentar los procesos erosivos y la modificación del caudal del río como consecuencia del almacenamiento del agua.
5. Señalar los cambios producidos en los asentamientos humanos y en la distribución de la población una vez puesta en funcionamiento la presa.
6. Reseñar las nuevas vías de comunicación y las que han quedado inundadas e inutilizadas por las aguas.
7. Indicar los cambios en la actividad económica y los usos sociales del agua en la zona.
8. Recabar información sobre los cambios en el nivel de las aguas a lo largo de un año y explicar el porqué se producen.



Deforestación en las laderas.

Como trabajo de campo se puede realizar un itinerario por el embalse que transcurre por los caminos y senderos que lo bordean. A lo largo del mismo, los alumnos utilizando guías de plantas y animales, cartografía apropiada, brújula, cuadernos de campos y medios audiovisuales, pueden realizar observaciones y registros sobre el estado en que se encuentran los elementos que configuran este paisaje y grabar los testimonios de los habitantes que habitaban el lugar, antes de la construcción del embalse, sobre los cambios que se han producido en el relieve, fauna, flora y población -vivienda, actividades económicas, formas y estilos de vida, costumbres y diversiones.

Otras actividades de interés, como complemento de las anteriores, pueden ser:

1. Escribir cartas a asociaciones agrícolas y ganaderas, solicitándoles información sobre producciones actuales en zonas de regadío dependientes del embalse objeto de estudio, cultivos sustituidos por el regadío, etc.
2. Recabar información a asociaciones ecologistas sobre posibles impactos sufridos por la flora y fauna del lugar y mejora de determinadas especies.
4. Comparar las informaciones recogidas en las diversas fuentes de información y sacar conclusiones propias.
5. Valorar la fiabilidad de las fuentes utilizadas y la necesidad de contrastarlas.

Esta secuencia de actividades podría acabar abordando la necesidad que el Estado plantee una nueva política hidráulica que afronte la demanda y los problemas que surgen en el consumo de agua en la actualidad y en futuro inmediato.

Esta actividad se puede realizar a partir de la selección de artículos de prensa que traten esta problemática así como los costes ambientales que ocasionan la construcción de nuevos embalses.

A título de ejemplo presentamos el artículo "La política de embalses y el medio ambiente" y un cuestionario, dirigido al alumno, que le facilite la reflexión y la toma de postura.

CUESTIONARIO DE TRABAJO

- ¿Qué consecuencias positivas y negativas provoca la construcción de un embalse?
- ¿Qué usos se le da actualmente a las aguas de los embalses?
- ¿Qué previsiones existen en cuanto a la ampliación de los regadíos en los próximos años? ¿Y respecto a la construcción de embalses?
- ¿Qué costes económicos supone la construcción de un embalse?
- ¿A qué conclusiones llega el autor?
- ¿Qué cambios introducirías, a la vista de la información aportada en este artículo, en la política de construcción de embalses prevista por el gobierno para los próximos años? Razona la respuesta.

III. El embalse y su espacio.

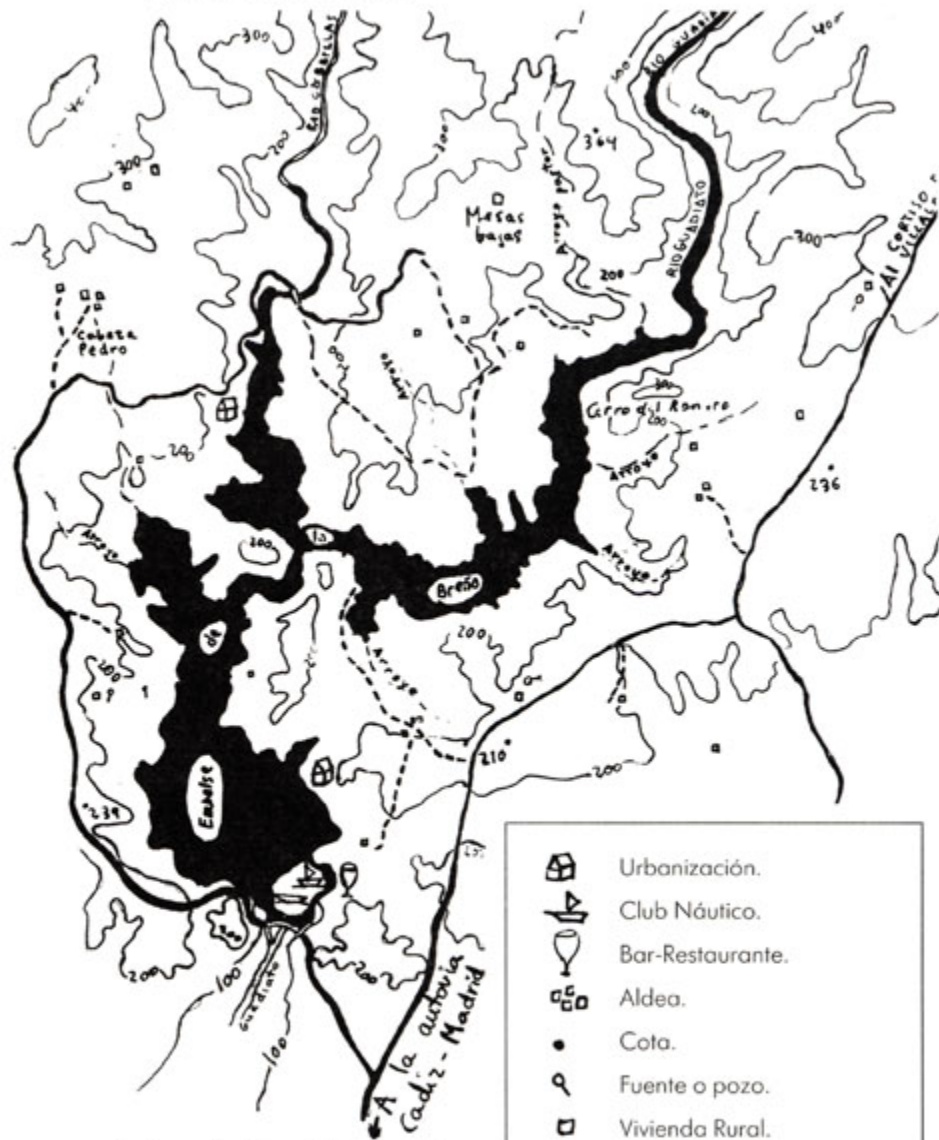
Anexos

Paisaje 2.

Tamaño de las explotaciones	n.º de explotaciones	superficie que ocupan
pequeña propiedad	5.235	31.501
mediana propiedad	1.962	90.789
gran propiedad	1.054	304.826

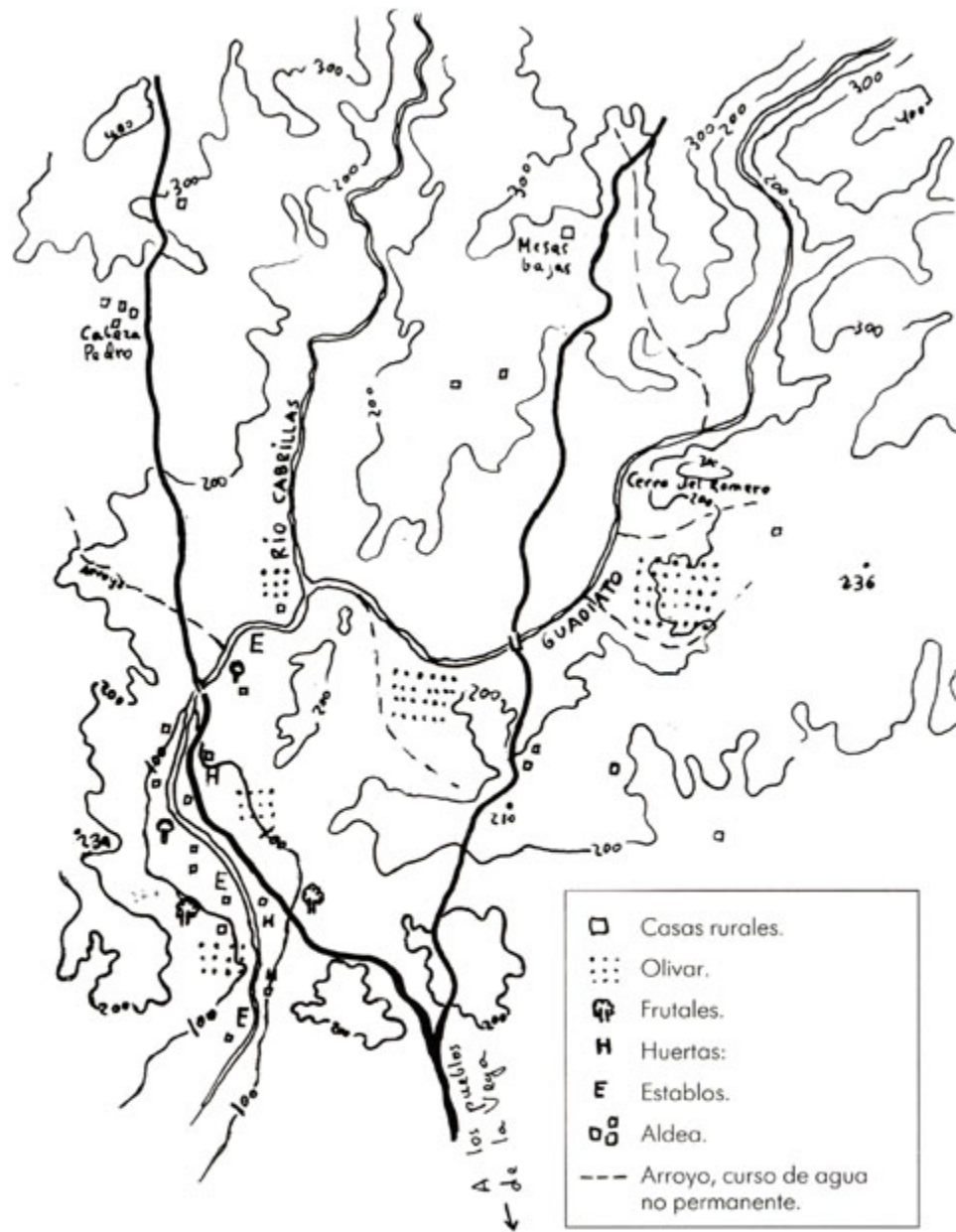
Tamaño de las explotaciones	Personas físicas		Sociedades		Entidad Pública	
	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie
pequeña propiedad	5.223	31.422	5	10	5	27
mediana propiedad	1.951	90.227	0	0	10	541
gran propiedad	980	261.085	35	23.958	41	19.195

Límite con paisaje natural



Límite con La Vega (Paisaje rural)





El hombre y los ríos.

Utilización de los ríos.

El hombre primitivo ubicó sus poblados en las proximidades de los ríos, debido a que éstos representaban un continuo suministro de recursos vitales: agua y pesca en el cauce y abundante caza y frutos en el bosque de las orillas.

Dejando aparte la utilización propia del agua, quizá fue la pesca el primer tipo de aprovechamiento de los ríos por parte del hombre. De las costumbres pescadoras de los primitivos pobladores ibéricos nos han llegado noticias ya desde el paleolítico, con las espinas de salmón encontradas en las cuevas de Altamira, los numerosos hallazgos de anzuelos y arpones de hueso en cavernas neolíticas, o las pinturas rupestres de temas relacionados con los peces. Entre estas últimas destaca el inmeso pez dibujado en los muros de la cueva de la Pileta (Benaolán, Málaga), junto al río Guadalhorce. En la cueva de los Casares (Riba de Saelices, Guadalajara) junto al río Salado, afluente del Tajo, existe también una pintura que representa a un hombre pescando a mano entre plantas acuáticas.

La numismática, y más aún la cerámica primitiva ibérica, suministran numerosos motivos ornamentales inspirados en peces, lo que nos permite comprobar el grado de desarrollo que alcanzó la pesca en estos periodos antiguos.

Con la civilización romana llega a la península ibérica la piscicultura en estanques y también los aspectos lúdicos de la pesca deportiva, como lo demuestran los mosaicos y restos arquitectónicos de la villa romana de Osma (Soria) junto al río Ucero, dedicada a la pesca y a la cría de truchas. En el medievo continúa siendo la pesca fluvial en Iberia una importante fuente de recursos, como lo atestiguan los conocidos privilegios de pesca que tenían señores, cabildos, abadías, monasterios y obispados. El mismo Fuero Juzgo constituye el primer texto legal que contiene preceptos para defender y fomentar la riqueza pesquera en los ríos, y sobre todo las Leyes de Pesca dadas en las Cortes de Valladolid bajo el reinado de Alfonso X El Sabio, que representan una completa normativa de vedas. También durante el medievo florecieron las cofradías de pescadores, algunas típicamente fluviales, como la de Tortosa en el Ebro, o como las que existieron en el tramo medio del Guadalquivir denominadas "Universidades".

En la edad moderna, la pesca deportiva se empieza a difundir y convive con la pesca utilitaria, de tal forma que se refinan las técnicas de pesca con caña y cebo artificial, y así se desprende del manuscrito de Astorga, escrito por Juan Bergara en 1624 y dedicado a estos temas.

Hoy día la pesca supone un aprovechamiento generalizado en nuestros ríos y existe una legislación específica que regula los tramos y las épocas en que se puede realizar, enfocada primordialmente a los salmónidos y con un carácter más deportivo que comercial.

Pronto el hombre, especialmente a partir del medievo, aprende a utilizar también la energía que tienen las aguas corrientes, inventando los molinos, cuyo uso original fue la molienda en grano de cereales para fabricar harinas. Mediante un pequeño azud en el cauce que permite la desviación de las aguas por un canal paralelo que va ganando altura respecto al cauce natural, se forma un pequeño salto de agua dentro del molino, haciendo que las aguas caigan en vertical sobre una rueda con palas que hacen girar las "lastras", que realizan la molienda.

Asimismo, también son antiguas las extracciones de las aguas circulantes por los ríos para consumo humano y abastecimiento de poblaciones, y muestra de ello son los acueductos romanos. Mucho más importantes son, en cuanto a volúmenes extraídos, las derivaciones de agua con fines de regadío agrícola, con tecnología y desarrollo en la península ibérica debidos principalmente a los árabes, cuya impronta aún permanece en numerosos ríos mediterráneos y andaluces.

Los ríos ibéricos carecen de especiales aptitudes para la navegación, dada la torrencialidad de sus caudales y la intensidad de los estiajes. Sólo los tramos más bajos de los grandes ríos como el Guadalquivir, el Tajo y el Duero son aptos para la navegación de barcas, encontrándose en Sevilla el único puerto fluvial propiamente dicho.

Aunque el transporte de mercancías por los ríos ibéricos ha sido de siempre muy escaso, cabe citar el tradicional descenso de los vinos producidos en la región del Alto Duero en barcas típicas hasta Oporto, para su crianza y comercialización, y el canal de Castilla, que constituyó una vía artificial de transporte fluvial que unía Alar del Rey con Valladolid, siguiendo una ruta paralela a la del río Pisuegra, muy utilizado en su época para transportar "a la sirga" el trigo producido en la Tierra de Campos.

Otra modalidad de aprovechamiento de la capacidad de transporte de los ríos ha sido la utilizada hasta hace pocos años en los Pirineos y en el alto Tajo, para hacer descender los troncos de madera desde la zona forestal de montaña hasta las serrerías de los núcleos industriales del valle. La técnica consistía en atar juntos varios troncos formando balsas, las cuales a su vez se unían entre sí, resultando trenes de balsas llamadas navatas. La conducción de la navata exigía destreza para esquivar obstáculos, y entrañaba graves riesgos. Se realizaba apoyándose en pértigas o "ganchos", y era necesario aprovechar las aguas altas del invierno del Tajo y del deshielo primaveral en los ríos pirenaicos (Segre, Cinca, Gállego y Aragón). Los hombres que se dedicaban a este tipo de navegación eran conocidos como los "gancheros" del Tajo, los "navateros" de Navarra y Aragón y "els raiers" de Cataluña, y aún se conservan en ciertos lugares tradiciones que recuerdan de forma entrañable este íntimo contacto entre el hombre y la naturaleza.

Con la llegada de la era industrial se incrementaron considerablemente las necesidades de agua, y los ríos fueron sometidos a fuertes transformaciones cuyo ritmo se ha incrementado intensamente en las últimas décadas. El resultado ha sido la creación de embalses y trasvases que regulan el régimen de caudales; el dragado, canalización y rectificación de los cauces; la destrucción de los sotos y riberas para cultivos agrícolas o urbanizaciones; la introducción de especies foráneas; y, principalmente, la utilización de los ríos como vías de desagüe de las sustancias indeseadas, mediante el vertido directo de residuos al cauce.

Los efectos de estas transformaciones han supuesto una degradación cualitativa de los ríos en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento ecológico, provocando consiguientes pérdidas en relación con sus recursos piscícolas, calidad de las aguas y valores paisajísticos.

La concienciación de la importancia de estos efectos por parte del hombre es el único freno posible a su indiscriminada y creciente capacidad transformadora. En las relaciones entre el hombre y el río caben también otras posibilidades, no sólo como fuente de recursos y energía sino como lugar de esparcimiento y recreo, reconociendo en ellos sistemas ecológicos que es necesario respetar, dentro de la misma naturaleza en la que estamos inmersos.



El objetivo de la Década.
Producir una auténtica mejora en la salud a través de un enfoque integrado en la higiene y gestión de las aguas.

Agua limpia para todos.

La década del agua de la ONU.

La Década Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y de la Sanidad. 1981-90 contiene un propósito del que nos deberíamos sentir orgullosos -el esfuerzo por cubrir algunas de las necesidades básicas de más de 1.000 millones de personas del Tercer Mundo. Hace diez años esta misma idea hubiera resultado risible, no sólo por la grandiosidad de sus objetivos, sino también porque había pocos líderes políticos a los que les preocupara la cuestión. No obstante, la comunidad de naciones reunió en 1978 para hablar de grifos y letrinas y para diseñar un plan de abastecimiento de los mismos a gran escala.

Igualmente importante, el suministro de agua, puede no servir como elixir mágico de la salud para todos si no va acompañado de una educación desde la base en higiene ambiental. También es igualmente importante tener presente que el mejor modo de suministrar todos esos millones de grifos y sanitarios no consiste en contar exclusivamente con los especialistas, sino en movilizar enormes ejércitos de aldeanos en calidad de auxiliares sanitarios y otros tipos de "doctores de a pie"; es decir, personas con una formación básica capaces de penetrar hasta el último rincón del Tercer Mundo -y capaces de comprender a las poblaciones locales gracias a su propia experiencia en la zona.

El alcance de los objetos de la Década del Agua y la Higiene de la ONU es gigantesco. La Organización Mundial de la Salud (el organismo que coordina la Década), calcula que para obtener un éxito completo entre los años 1981 y 1990 tendrán que tener acceso al agua limpia 1.800 millones de personas más en el Tercer Mundo y otros 2.400 millones tendrán que disponer de medios sanitarios (estas cifras toman en consideración el crecimiento previsto de la población durante este período). Está ya claro que la puesta total en práctica del programa no es más que una remota posibilidad. Pero esto no significa que la Década vaya a ser un fracaso. Se establecen también objetivos más realistas, comunicados a la OMS por parte de los países indicados (vease mapa derecha). Ya en 1983, de un muestreo de 71 países en desarrollo. 26 habían establecido objetivos de la Década, y 39 los habían establecido en parte. Se habían trazado planes concretos en 18 países y otros 32 estaban preparados. El impulso de la Década parece ir en aumento. Los gastos totales en proyectos de limpieza de aguas e higiene en 1982 fueron de 10.000 millones de dólares, pero para que la Década pueda tener un impacto duradero, habrá que canalizar fondos hacia toda una serie de áreas relacionadas (como se indica más abajo).

Trasvase, una palabra tabú.

La palabra trasvase está excluida del lenguaje del Plan Hidrológico Nacional. Es tabú entre los funcionarios del Ministerio de Obras Públicas, en la Comunidad de Castilla-La Mancha (y en aquellas comunidades potencialmente donantes), entre los políticos implicados en el tema del agua... Para no mencionarla se recurre siempre al término "reequilibrio", que no es otra cosa que desplazar el agua de donde es abundante hacia las zonas donde escasea.

Al ministro de Obras Públicas, José Borrell, se le escapó esta semana en el Congreso de los Diputados, pero inmediatamente rectificó. "En vez de trasvase diría asignación de recursos disponibles en función de las demandas, desde una perspectiva de ingeniería hidráulica".

Todo porque el trasvase Tajo-Segura ha originado un pleito con la comunidad gobernada por el socialista José Bono La de Castilla-La Mancha. Su Gobierno ha puesto una denuncia este invierno contra la dotación de un caudal de 10 hectómetros cúbicos del Tajo hacia los canales del Taibilla en Murcia, alegando que el Tajo no tenía excedentes para trasvasar.

Conflicto "absurdo"

Para el catedrático Marcos Segura es absurdo que haya surgido este conflicto, cuando una gestión adecuada de los pantanos de Entrepeñas y Buendía hubiera permitido mantenerlos completamente llenos desde hace 15 años, según un estudio de serie que ha realizado sobre los recursos de estos embalses durante los últimos 40 años.

Marcos Segura cree que estos embalses deberían haber cedido agua para el trasvase cuando estaban a rebosar y no verterla al Tajo para desaprovecharla.

Pero el conflicto entre Castilla-La Mancha, que lucha por asentar a su población mediante el desarrollo de una agricultura intensiva, y las necesidades de zonas tan pujantes como las de Murcia y Alicante, está ahí, sin resolver y en la medida en que el Plan Hidrográfico no lo haga el conflicto persistirá aquí y en otras zonas que no tengan sus necesidades resueltas. España, de momento, tiene agua más que suficiente para su nivel de desarrollo.

Rafael Martínez Campillo, Diputado del CDS en el Congreso, resumió así en la Cámara la necesidad de "reequilibrar" los flujos de agua: "Hay cuencas normalmente secas que tienen abundancia de agua. Zonas normalmente receptoras podrían convertirse en dadores de agua". La ordenación hidrológica "se va a convertir", según Martínez Campillo, "en uno de los problemas políticos más serios, y todos los sabemos. No nos cabe la menor duda de que España requiere un pacto de Estado sobre el agua. De lo contrario, el Plan Hidrológico será papel mojado".

I. G. M. *(El País)*.

Efectos de las actividades humanas de los ríos.

Actuaciones en la cuenca vertiente.

No todas las causas de perturbación de los ríos se producen dentro del cauce. En ocasiones son las actividades que se desarrollan en las laderas las que modifican el régimen de caudales, la turbidez, la temperatura de las aguas, su composición química, etc.

Así, es notable el efecto que pueden tener en los ríos los cambios de uso del suelo, los cambios en la cubierta vegetal, etcétera, de las laderas. La deforestación por cortas excesivas o por incendios, la sustitución de la cubierta arbolada o de matorral por cultivos agrícolas roturados, la excesiva urbanización y pavimentación en la cuenca, etc., afectan a la capacidad de infiltración provocando una mayor escorrentía superficial y, en definitiva, un mayor riesgo de avenidas (caudales punta breves y muy elevados), una menor regulación natural (riesgo de sequías temporales por disminución de la capacidad de retención de agua en el suelo) y una mayor erosión potencial que causa el rápido empobrecimiento de los suelos y aumenta los daños y pérdidas por avenidas en los cauces.

El empleo de productos químicos en las laderas como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc., o la acumulación de residuos industriales, urbanos, etc., en ciertos puntos, ocasiona también la contaminación progresiva de las aguas de los cauces, llegando hasta ellos con mayor facilidad cuanto más cerca del río se produce la causa y más rápida es la vía de llegada de la ladera hasta el cauce.

Actuaciones en las riberas

Una de las causas principales de la destrucción de las riberas ha sido y sigue siendo la agricultura, que trata de ocupar los suelos más fértiles hasta su límite, atendiendo a una demanda cada vez mayor de fibras y alimentos.

El agricultor elimina con mucha frecuencia el bosque ripícola para evitar la sombra y la competencia del agua para sus cultivos, sin darse cuenta del riesgo que pueden correr sus tierras desprovistas de esta vegetación. En los cultivos agrícolas se labra el terreno con frecuencia para evitar su compactación y cohesión, y las raíces de estos cultivos son generalmente pequeñas y débiles, siendo frecuentes los derrumbamientos de márgenes, originándose las mayores erosiones por avenidas en estas zonas o tramos de río sin vegetación ripícola permanente.

Por otra parte, al eliminar esta vegetación los ríos quedan desprovistos de un filtro natural para aguas de escorrentía que llegan de la ladera cargadas de fertilizantes, plaguicidas, etc., con lo que se deteriora considerablemente su calidad, acelerándose de forma rápida el proceso de eutrofización, dando lugar a una proliferación de algas y macrofitas; estimulada también por el aumento de insolación.

Otra causa importante de la destrucción de las riberas es el pastoreo incontrolado, especialmente en nuestro clima. En muchas zonas de nuestra geografía es únicamente en las proximidades de los cauces donde queda algo verde y tierno para comer durante el estiaje, siendo aprovechado reiteradamente por el ganado, que elimina cualquier posibilidad de regeneración de esta vegetación.

El sobrepastoreo no sólo causa la degradación y desaparición de la vegetación de ribera, sino que modifica la forma del cauce, provocando la erosión en ambas orillas. En las zonas donde acude el ganado para beber o comer, los ríos se hacen generalmente más anchos y menos profundos, pudiendo aparecer ramificaciones en su trazado, al patear y compactar los márgenes e impedir la formación de taludes naturales del río y el desarrollo de la vegetación necesaria para su estabilización.

También las urbanizaciones, ocupaciones indebidas para vías de transporte, instalaciones industriales, agrícolas, etcétera, son causa de la destrucción de las riberas, incrementando en muchos casos el riesgo de avenidas e inundaciones cuando reducen la capacidad de desagüe del propio río. Es interesante resaltar la situación topográfica de los barrios y edificios principales de antiguos pueblos, siempre al resguardo de las posibles y periódicas crecidas del río, frente a la ocupación inconsciente de las nuevas construcciones, destinadas en muchos casos a ser arrastradas más o menos pronto por las aguas.

Con la destrucción del bosque de galería, típico de nuestras riberas, se permite una mayor entrada de los rayos solares que calientan las aguas del cauce, originando regímenes térmicos con temperaturas máximas más elevadas y oscilaciones diarias y estacionales más grandes. Estas alteraciones térmicas afectan a las comunidades de organismos lluviales, al ser la temperatura un factor clave para el desarrollo del ciclo biológico de numerosas especies.

También la eliminación de esta vegetación ocasiona cambios en el funcionamiento del sistema fluvial, al desaparecer la entrada energética basada en los detritus vegetales que caen de las orillas al cauce. Las comunidades animales, en especial los peces, necesitan los refugios que proporciona la vegetación de estas zonas para defenderse de los depredadores, por lo que la desaparición de ésta puede ocasionar reducciones importantes de sus poblaciones en ciertos tramos.

Actuaciones en el cauce.

Regulación de caudales. Al referirnos a los ríos ibéricos vimos cómo en general poseen caudales relativamente escasos y con un régimen bastante irregular. Ello, unido a la escasez de lagos naturales de importancia, significa que las disponibilidades naturales de agua son muy pequeñas en términos absolutos y más aún en relación con las necesidades actuales. Para resolver este problema se ha llevado a cabo en España una intensa labor de regulación, y actualmente hay construidas más de 800 grandes presas, que tratan de aminorar la irregularidad temporal. Pero por otra parte, las disponibilidades de agua se encuentran desigualmente distribuidas en el espacio, con una zona norte y noroeste con abundancia de agua y una zona suroriental deficitaria, motivando la construcción de trasvases entre los cuales se destaca, por sus dimensiones, el del Tajo al Segura.

Esta intensa regulación de caudales practicada en España y Portugal durante el último lustro ha modificado considerablemente la composición y el funcionamiento de los sistemas fluviales afectados, especialmente los tramos situados aguas abajo de los embalses. Es obvio que las presas representan barreras que aíslan tramos de ríos previamente comunicados, y los embalses que se forman aguas arriba suponen la transformación de un tramo de río en un gran sistema lacustre. Ambos hechos tienen importantes consecuencias, de las que quizá las más trágicas recaigan sobre las especies piscícolas migratorias marinas, a las que se les corta su posibilidad de desplazamiento.

Los embalses también afectan a las poblaciones piscícolas sedentarias que habitan los tramos de ríos situados aguas arriba de los embalses, siendo mayor la incidencia cuando las presas se ubican en zonas trucheras.

Sin embargo, son los tramos fluviales situados aguas abajo de los embalses los que sufren más la presencia y funcionamiento de las presas, que cambian por completo el régimen de caudales, el de temperaturas y la calidad de las aguas que sueltan, dependiendo la magnitud de los efectos del uso a que esté destinado el embalse: regadío, producción eléctrica, refrigeración, abastecimiento, regulación, etcétera.

Los embalses utilizados para producción hidroeléctrica son los que causan mayores problemas en los tramos de aguas abajo, ya que en las horas de gran demanda eléctrica los caudales que pasan por las turbinas son tan enormes que erosionan el cauce desestabilizando su lecho y arrastrando los organismos bentónicos (del fondo), mientras que fuera de estas horas punta los caudales disminuyen considerablemente, modificándose de nuevo las condiciones físicas del cauce.

Estas bruscas oscilaciones de caudal y sus ritmos de fluctuación (máximos diurnos, mientras que los mínimos ocurren de noche y durante los fines de semana) impiden el asentamiento de comunidades biológicas estables, caracterizándose estos tramos afectados por una pobreza faunística (en peces y macroinvertebrados) muy acusada, así como por la desaparición de las macrofitas.

Los embalses cuya principal finalidad son los regadíos, ubicados con frecuencia en los tramos altos de las cuencas, tienen efectos beneficiosos sobre las poblaciones trucheras y en general sobre todo el ecosistema fluvial situado aguas abajo de los mismos. En estos tramos altos la época más desfavorable para las comunidades piscícolas es el verano, debido a un mayor estiaje y a altas temperaturas que reducen la cantidad de oxígeno disuelto en las aguas. El efecto de los embalses de regadío, soltando aguas frías durante el verano para su aprovechamiento en los cultivos, supone un aumento de caudal y un enfriamiento de las aguas que aumenta su capacidad biogénica de forma muy notable, especialmente para las poblaciones de trucha.

En ciertas ocasiones las aguas que sueltan los embalses pueden ser tóxicas para los macroinvertebrados y los peces. Estas condiciones se dan principalmente en verano, cuando la mayoría de nuestros embalses están estratificados y existe una separación marcada entre las aguas de superficie y las del fondo. Especialmente en los embalses que están eutrofizados (con gran cantidad de nutrientes), se produce un déficit de oxígeno disuelto en las aguas del fondo por falta de posibilidades de aireación y renovación, y cuando salen del embalse por desagües de fondo impiden, con su anoxia (falta de oxígeno), la respiración de los macroinvertebrados y peces de los tramos de aguas abajo. En estas condiciones anóxicas se produce también una serie de procesos de reducción química que conducen a un aumento de la concentración de sulfídrico y de precipitados de hierro y manganeso, y que afectan negativamente a las comunidades del río.

La limpieza del Támesis.

En 1981, un salmón pescado en el Támesis hizo historia. Era uno de los siete capturados aquel año, y marcó un hito en la convalecencia del gran río londinense.

Hace veinte años, los londinenses evitaban las orillas del Támesis en verano. Cada gota del agua pegajosa que pasaba llevaba el peso -y el olor- de mil años de contaminación urbana.

Y bajo la superficie, el río estaba muerto. En más de 70 kilómetros de recorrido las aguas no contenían prácticamente nada de oxígeno. Sin oxígeno, se interrumpen los procesos normales de descomposición. En lugar de fango, el fondo del Támesis era una acumulación de capas de pura basura.

En 1949, se inició un estudio a fondo del estado del Támesis, con la intención de identificar la causa del deterioro del río y sugerir posibles remedios. Tras quince años de estudios intensivos, se llegó a la conclusión de que la clave del problema era el bajísimo contenido de oxígeno del agua.

Muchos factores contribuían a esto, pero el principal de todos eran las aguas residuales. Un río sano acepta una dosis normal de desperdicios, pero la cantidad de desagües que llegaban al Támesis era demasiado grande. Era evidente que había que descomponer los desagües antes de que entraran en el río.

Otro factor que afecta a los niveles de oxígeno es la temperatura. El agua caliente contiene menos oxígeno disuelto que el agua fría. Las centrales energéticas de Londres habían estado calentando el río al descargar allí agua caliente y esto también había que tenerlo en cuenta. Los vertidos químicos de las diversas fábricas instaladas a lo largo del río añadían más contaminación al agonizante río. Sería necesario establecer criterios estrictos acerca del vertido de residuos.

Los trabajos comenzaron en 1959 de manera tentativa, y cobraron ímpetu durante los sesenta y los setenta. En particular, se resolvió satisfactoriamente el problema de los desagües. Se construyeron nuevas plantas depuradoras, se modernizaron algunas de las viejas y otras se demolieron. Durante todo este tiempo, las muestras de agua del río mostraban una firme mejoría en su contenido de oxígeno.

Los peces empezaron a volver al río. Hasta ahora se han registrado unas 10 especies, y en 1974 se capturó en el Támesis el primer salmón en 60 años. Los siete salmones capturados en 1981 proporcionaron aún más causas de celebración. En 1979 se habían soltado alevines de salmón en la parte alta del Támesis, y estos siete eran los primeros en haber salido al mar y volver entrando por Londres. Puede decirse que las aguas del Támesis son de nuevo dignas del rey de los pescados. El tiempo dirá si el río de Londres está por fin curado, o sólo es una remisión.

Turquía, mar de Oriente Próximo

La domesticación del Eufrates y el Tigris proporcionará electricidad y extensas zonas de regadío

La masa negra de la presa cubre todo el valle, desafiando la potencia del torrente del Eufrates en medio de las montañas desnudas de la meseta de Anatolia. Una obra colosal: 85 millones de metros cúbicos de rocas desprendidas, de arena de río que cubre la arcilla impermeable. Es la cuarta presa del mundo y, para Turquía, una de las piezas clave del GAP (Güneydogu Anadolu Projesi), el plan de desarrollo del Sudeste de Anatolia. Una gigantista inscripción sobre el dique anuncia: “¡Qué orgullo ser turco!”, lema de Atatürk, el fundador de la República. La presa lleva su nombre. Monumento de orgullo nacional, construida por mano de obra turca, ingenieros turcos, con capital exclusivamente turco —el Banco Mundial se negó a subvencionar el proyecto—, la presa objeto de controversia con los países vecinos.

A un lado del terraplén, un gran lago azul, aún medio seco, una vez lleno podrá contener hasta 48.500 millones de metros cúbicos. Al otro, el río. Burbujea y ruge al salir de las dos galerías: 500 metros cúbicos por segundo, la mitad del caudal medio anual que el gobierno turco se ha comprometido a dejar salir, forzando el paso del torrente por tres compuertas sumergidas a 100 metros de profundidad. “El agua prevista para Siria e Iraq”, explica el ingeniero Sasaoglu. Otras dos presas de menor importancia obstaculizará el recorrido del Eufrates un centenar de kilómetros río arriba. Habrá más, catorce en total, escalonadas a lo largo del millar de kilómetros que recorre el río en territorio turco. Sobre el Tigris, más al Este, serán construidas otras obras hasta llegar a la frontera iraquí. La domesticación de estos dos grandes ríos debería permitir, de aquí a veinte años, el suministro de 27 millones de kilowatios hora, la mitad de la electricidad que el país produce actualmente. “Al principio, pensamos sobre todo en la electricidad. El potencial de desarrollo de la región surgió 10 años después, a mediados de la década de los ochenta”, reconoce Olcay Unver, presidente del GAP.

Regadío en el Paraíso

En el 2030, año en el que concluye el proyecto, se irrigarán 1,7 millones de hectáreas entre los dos ríos en el norte de la planicie de Mesopotamia, la fértil media luna de la antigüedad donde, según algunos, estaría situado el Edén. En esta región, que constituye una décima parte del territorio nacional de Turquía, viven 4,5 millones de habitantes —en su mayoría kurdos— sobre la tierra árida, junto con cinco millones de ovejas y diez millones de cabras. Si creemos a los tecnócratas de Ankara, algún día la región se convertirá en una nueva California. Turquía ya es autosuficiente en el aspecto alimentario y vende energía eléctrica a sus vecinos. El GAP, cuyo coste se ha estimado en 21.000 millones de dólares (más de dos billones de pesetas, un tercio del producto nacional bruto anual), permitirá a Turquía volver con fuerza a la escena internacional. A partir de ahora, será parte obligada en todas las negociaciones relativas al agua que alberga en su territorio, en el corazón de las montañas de Anatolia, con las fuentes del Tigris y el Eufrates. “Aquí el agua es mucho más escasa que el

petróleo, y lo será cada vez más", afirma Kamran Inam, antiguo ministro del Interior. "Pero su utilización como arma estratégica está totalmente fuera de cuestión. El boicót petrolífero bloquea los motores y la industria, pero para el agua es para la vida, una elección inhumana", continúa.

Para Ankara se trata sobre todo de utilizar esta baza para desarrollar la cooperación regional y la seguridad mutua. Sin olvidar los sustanciosos beneficios que puede generar. Hace tres años, unos empresarios con imaginación pensaron que podrían vender a Israel el agua de un gran río de la costa, cerca de Antalya, transportándola por mar en inmesos tanques de plástico. Pero las protestas de los vecinos árabes hicieron que el proyecto fracasara. Aún más ambicioso, el proyecto acueducto de la paz, lanzado el pasado invierno, tras la guerra del Golfo, por Turgut Ozal, permitiría captar el agua de dos pequeños ríos, el Seyhan y el Ceyhan, que desembocan en el mar cerca de Adana, en el extremo sur de Turquía. Una empresa norteamericana llevó a cabo los estudios de viabilidad. Una bifurcación del conducto alimentaría a Siria, Jordania y el oeste de Arabia Saudí. La otra, llevaría el agua a Kuwait, Emiratos Árabes Unidos y otras regiones de Arabia Saudí. Queda por saber quién financiaría una obra con tantas implicaciones estratégicas y que proporciona a Ankara semejante medio de presión.

Política de equilibrio

Por ejemplo, ¿Tendría Israel derecho a una bifurcación del conducto? "Si somos nosotros los que distribuimos el agua, queda fuera de cuestión la exclusión a priori de tal o cual país", subraya Mumtaz Soyzal, especialista en relaciones internacionales, diputado del SHP (Partido Popular Socialdemócrata). Ankara siempre ha mantenido buenas relaciones con el estado hebreo. Prudente, Turquía intenta mantener una política equilibrada en una situación regional que no ha dejado de preocuparle desde la caída del Imperio Otomano. Además, los turcos nunca han olvidado a olvidar la traición de la revolución árabe al terminar la Primera Guerra Mundial. El futuro del acueducto sigue siendo problemático.

Desde hace ya varios años, la construcción de la presa de Ataturk viene complicando las relaciones de Ankara con sus dos vecinos del Sur. Iraq sigue recibiendo las aguas del Tigris íntegramente, pero protesta por las repercusiones negativas sobre la cantidad y la calidad de las aguas que le llegan. Con Siria, que depende por completo de las aguas del Eufrates, las relaciones son casi conflictivas -a pesar de la alianza coyuntural durante la guerra del Golfo-, como demuestran alambres de espino y las torres de observación a lo largo de los 877 kilómetros de frontera común, sin olvidar el litigio histórico sobre el sandjak de Alexandrette (Iskenderun), entregado a Turquía en vísperas de la Segunda Guerra Mundial, y que Siria sigue reivindicando.

Patrimonio común

Pero la cuestión del agua sigue siendo el principal factor de tensión. En 1977, durante las primeras conversaciones entre los dos países, Ankara se comprometió a garantizar 500 metros cúbicos por segundo a su vecino situado más abajo de la presa, es decir la mitad del caudal medio del Eufrates. En 1982, Turquía nombró una comisión tripartita para tratar el

tema del agua con Siria e Iraq y establecer una utilización racional del patrimonio común. La comisión se ha reunido unas quince veces. "Esta es la prueba de nuestra buena voluntad", dice Kamran Inam, subrayando que el Eufrates es un río transfronterizo "como el Rin o el Danubio", donde cada país ribereño es soberano dentro de los límites del respeto a los derechos de los vecinos. "Nosotros hemos mantenido nuestros compromisos, incluso durante los años de sequía", justifica el antiguo ministro del Interior.

"En 1989, el caudal disminuyó a la mitad y el proceso de llenado del lago de contención del embalse se retrasó", afirman las autoridades de Ankara sin llegar a convencer del todo a sus vecinos del Sur. El tema sigue siendo extremadamente delicado, como demuestran las polémicas y las reacciones surgidas en las dos ocasiones -en enero de 1990 y en enero de 1991- en que los turcos cerraron el grifo durante un mes por razones técnicas. "Hemos avisado a nuestros vecinos y aumentado un tercio el caudal del mes anterior; los expertos iraquíes y sirios lo han comprendido perfectamente, pero sus gobiernos se han adueñado del tema por razones políticas", sostiene uno de los ingenieros responsables del embalse.

El antiguo diputado Ibrahim Aksoi, expulsado de su partido hace tres años por haber planteado la cuestión kurda ante la Asamblea de Estrasburgo, es aún más severo a propósito de la colonización, pero espera que por lo menos su pueblo se beneficie de algunas de sus consecuencias: "Hace falta que la riqueza permanezca en la región, aunque haya que esperar hasta la próxima década para que podamos empezar a beneficiarnos de los efectos del GAP".

Turquía no podrá eludir durante mucho tiempo esta realidad kurda a la que, por primera vez, el ministro del Interior kurdo declara querer encontrar una solución política.

Marc Semo. Ankara. (El País - 11/6/92)

Marc Semo es periodista francés.

La lucha contra la sequía.

La política de embalses y el medio ambiente.

El autor considera, desde su perspectiva ecologista, que debe desestimarse de forma definitiva la construcción de la mayor parte de los cerca de 200 embalses que existen en cartera desde hace muchos años, por su gran impacto ambiental y social. El autor opina que lo más sensato por parte del Gobierno sería volver a estudiar la conveniencia o no de llevar a cabo cada uno de los regadíos previstos.

La construcción de un embalse siempre ganará, necesariamente, un impacto sobre el medio, al desaparecer de forma irreversible bajo sus aguas una porción de territorio, en la mayor parte de los casos bastante extensa. Este impacto será mayor o menor, dependiendo de las áreas que van a ser cubiertas, restos de interés histórico-arqueológico, bosques, suelos de interés agrícola, etcétera.

Por otra parte, no cabe duda de que los embalses son necesarios en muchos aspectos para que se pueda llevar a cabo la actividad humana, al menos dentro de los parámetros en que actualmente se encuentra planteada en nuestro país.

La primera conclusión que podemos obtener de conjugar estas dos permisas es que una actuación administrativa responsable y sensata debe pasar por recurrir a la construcción de nuevos embalses como última opción a adoptar para solucionar el problema, dado el trauma social y ambiental que suelen general.

Por otra parte, si analizamos con detenimiento el uso que actualmente se da a las aguas de los embalses nos damos cuenta de lo innecesario de construir la mayoría de los que existen en mente de las administraciones responsables.

En España, aproximadamente el 84% del agua de los embalses se emplea en cultivos de regadío, frente al 12% empleado en abastecimiento de las poblaciones y el 4% requerido por la industria. Estos consumos varían, lógicamente, de unas regiones a otras, llegándose, por ejemplo, en Castilla y León a que el 93% de las aguas embalsadas se destinen a la agricultura.

Sin embargo, no hay que olvidar que los vientos dominantes en la CE, en lo que a agricultura se refiere, soplan en otra dirección, apoyándose desde los foros comunitarios al abandono de tierras y primándose la repoblación forestal. De hecho, se están llegando a dar casos, por ejemplo, en Castilla y León del abandono de regadíos actualmente existentes y sustitución por choperas.

Por otra parte, también es necesario hacer mención a la ineficacia y deficiencias que existen en los sistemas de distribución de agua. De hecho, en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes se barajan cifras tales como que alrededor del 50% del volumen de agua que sale de los embalses hacia los regadíos se pierde en el camino.

Por último, hacer ver el desembolso económico que requiere el paso de una tierra de secano a regadío. Incluyendo el precio de construcción del embalse, así como la red de distribución y adecuación del terreno, se alcanzan cifras de inversión de hasta tres millones y medio de

pesetas por hectárea. Cifra que jamás será amortizada, dado los bajos rendimientos (cuya causa no sólo está en la falta de agua) de la mayor parte del campo español y la dirección adoptada por la política agraria comunitaria.

Impacto ambiental

También es importante destacar el enorme impacto ambiental que generan una buena parte de los grandes embalses, desaparición de numerosos pueblos, absoluta destrucción de los ecosistemas, pérdida de numerosos bienes de interés histórico y cultural, etc.

Por todo ello, parece que lo más lógico será abandonar la idea de creación de la mayor parte de los regadíos que hay previstos, proceder a invertir en mejorar el estado de las redes de distribución y desestimar de forma definitiva la construcción de la mayor parte de posibles embalses que existen en cartera desde hace muchos años.

Sin embargo, la actitud adaptada por las Confederaciones Hidrográficas, dependientes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, parece ser bien diferente. En los documentos de directrices de los planes hidrológicos, que recientemente han salido a información pública, se plantea la construcción del mayor número de embalses posibles, en algunos casos sin ni siquiera molestarse en explicar los motivos por lo que se proponen: 19 en la cuenca del Duero, 14 en la del Tago, 14 en la del Júcar, etcétera, hasta un total próximo a los 200 embalses.

No parece que el Gobierno sea consciente cuando de forma tan alegre y despreocupada saca a información pública documentos de estas características, que la construcción de estos 200 embalses se va a suponer la desaparición de alrededor de 200 valles de nuestro país, en muchos casos con pueblos, huertas, bosques, etcétera.

Por otro lado, estas obras van a suponer un desembolso al Estado superior a los dos billones de pesetas. Todo ello, casi siempre con la única justificación del establecimiento de unos futuros regadíos que en la mayoría de los casos jamás se llevarán a cabo, pues las leyes de mercado siempre acaban imponiéndose. En definitiva, los únicos beneficiados van a ser las empresas que construyan los embalses, cuyo único objetivo es el de facturar la mayor cantidad posible de metros cúbicos de hormigón. Estas sí que tienen motivos para estar a favor.

Tanto en la CODA como en el resto del movimiento ecologista de nuestro país consideramos que lo más sensato por parte del Gobierno sería reestudiar de forma realista la conveniencia o no de llevar a cabo cada uno de los regadíos previstos, tanto desde el punto de vista económico y social como ambiental.

A partir de entonces se debería estudiar la forma de suministrar el agua que necesitan, optando prioritariamente siempre por las fórmulas ambiental, social y económicamente menos costosas, como, por ejemplo, reducir las pérdidas en la actual red de distribución. De esta manera, el número de nuevos embalses que sería necesario construir sería mínimo, el impacto ambiental y social se reduciría ostensiblemente (muchos bosques y pueblos se salvarían de desaparecer) y el Estado se ahorraría una considerable suma de dinero (cientos de miles de pesetas). Creemos que esta resolución es la más adecuada.

Santiago MARTÍN BARAJAS

Santiago Martín Barajas es vicepresidente de la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA).

CUADRO 8

Embalses en Explotación

PROVINCIAS EMBALSES	Ríos	Capacidad (Mill/m. ³)	Regulación anual (Mill/m. ³)	Cuenca Receptora (Km. ²)	Destino
JAEN					
Tranco de Beas	Guadalquivir	500	172	550	R.G. y E.R.
Guadalmena	Guadalmena	346	161	1.300	R.G. y E.R.
Dañador	Dañador	4	1	63	A.
Guadalén	Guadalén	173	76	1.330	R.G. y E.R.
Panzacola	Guarrizas	2	1	428	A.
Rumblar	Rumblar	126	46	550	R.
Jándula	Jándula	322	99	2.300	R.G. y E.R.
Queibrajano	Queibrajano	32	15	97	A.
La Bolera	Guadalentín	56	63	163	R.
Aguascebas	Aguascebas	4	3	18	A.
CIUDAD REAL					
Montoro	Jándula	39	25	400	A. Usos Ind.
CORDOBA					
Guadalmellato	Guadalmellato	162	75	1.168	A-R-E
Sierra Boyera	Guadiato	41	17	439	A.
Puente Nuevo	Guadiato	286	45	541	R.G. y R.
Cerro Muriano	Arr. Guadanuño	2	1	30	A.
Breña	Guadiato	115	33	470	R.G. y R.
Bembézar	Bembézar	347	162	1.589	R.E.
SEVILLA					
Retortillo	Retortillo	73	32	311	R.A.
Pintado	Viar	202	82	1.100	R.E.
Cala	Cala	56	31	452	E.
Minilla	Rivera de Huelva	60	42	62	A.
Torre del Aguila	Salado de Morón	66	20	460	R.
Gergal	Rivera de Huelva	35	16	371	A.
HUELVA					
Aracena	Rivera de Huelva	123	54	408A.	
CADIZ					
Bornos	Guadalete	215	143	1.344	R.E.
Los Hurones	Majaceite	135	76	286	A.
Guadalcacín	Majaceite	77	48	348	R.
Celemín	Celemín	43	15	95	R.
Almodóvar	Almodóvar	5	2	17	R.
GRANADA					
Cubillas	Cubillas	21	46	539	R.
Quéntar	Aguas Blancas	14	11	100	A.
Bermejales	Cacín	104	46	307	R.E.
Iznájar	Genil	981	519	3.954	R.G. y R.E.
Negrifín	Guadiana Menor	540	60	459	A.
TOTALES		4.773	2.178	22.252	A.

A = Abastecimientos.

R = Riegos.

E = Energía Hidroeléctrica.

R. G. = Regulación General.

IV. La vega y el río.



Panorámica de una vega.



El agua: elemento central en la vega.



Poblaciones, vías de comunicación y cultivos se localizan en este paisaje.



El girasol: cultivo típico de este paisaje.

Cuestión primera: ¿Qué sabemos sobre la vega?

Se pretende que los alumnos expresen sus conocimientos sobre el paisaje y pongan de manifiesto su percepción de este espacio. Para lo cual, se pedirá a los mismos, de manera individual, evoquen recuerdos, expresen sentimientos o manifiesten actitudes respecto al medio.

1. El alumno debe manifestar cuáles son sus recuerdos y sus experiencias en torno a paisajes parecidos al que se le propone.
2. De los elementos que se proponen (puede proponerse otros elementos) el alumno debe destacar aquellos que crea que pertenecen claramente a la zona de vega:

Zona de bosque tupido y denso	Cantera de grava
Zona industrial	Núcleo grande de población
Núcleo pequeño de población	Regadío
Carretera importante	Animales salvajes
Núcleo mediano de población	Rebaños
Carretera estrecha y sinuosa	Establos
Area de descanso	Vía férrea
Puente estrecho de madera	
Fuente y merendero rústico	

Otras actividades, además de las que aparecen, serían:

- proyección y comentarios de diapositivas de paisajes varios.
- lectura y comentarios de textos literarios sobre el paisaje.
- recopilación y comentarios de refranes o dichos populares.

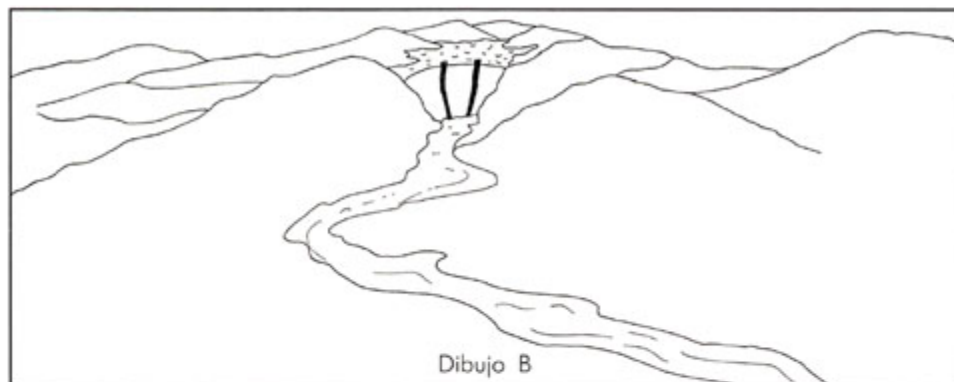
Cuestión segunda: ¿Dónde se localiza la agricultura intensiva?

En esta cuestión nos proponemos que los alumnos descubran los factores más favorables para la localización de los cultivos agrícolas intensivos, particularmente relieve y disponibilidad de agua.

Al mismo tiempo se continua trabajando con modelos geográficos (mapas, esquemas gráficos), manejando signos convencionales y valorando la intencionalidad humana a la hora de configurar el paisaje agrario.

Como sugerencia para trabajar estas actividades proponemos comenzar con trabajo individual y acabar con una puesta en común sobre el tema: "Factores de localización de los cultivos intensivos".

1. Observando una mapa de la provincia con zonas recuadradas, todas ellas de importante el aprovechamiento agrícola, se deberá caracterizar aquellas que se dedican a agricultura de regadío. Explicando los motivos de su elección.
2. Observar un dibujo en el que se representa zonas con distinto relieve situadas entre el embalse y el río principal. Todo el terreno está aprovechado para la agricultura:



- a) Utilizando dos colores diferentes (por ejemplo, verde para el olivar y amarillo para los cultivos de regadío), colorear todo el dibujo de manera que se exprese qué zonas son de regadío y qué zonas son de olivar.
- b) Con la ayuda de un diagrama sectorial, intentar reflejar qué tanto por ciento se dedica a cada cultivo aproximadamente.
- c) Explicar las razones por las que previsiblemente los agricultores han situado el olivar en un determinado terreno y los regadíos en otro.

Cuestión tercera: ¿Cómo es el paisaje de la vega?

La intención en este bloque es que el alumno llegue a caracterizar este paisaje. Para ello, en la primera actividad se pide discriminar entre diversas variables geográficas (las que se ofrecen u otras), formular una hipótesis, contrastarla y expresar por escrito una conclusión.

Esta actividad se presta al trabajo de grupo.

1. Se ofrece una serie de items (estos u otros) para que el alumno los ordene del 1 al 10, según la importancia que le conceda a la hora de dedicar un terreno al regadío:

- Terreno llano.
- Proximidad y abundancia de agua.
- Cercanía a los lugares habitados.
- Calidad de las tierras.
- Buenas vías de comunicación.
- Decisiones políticas.



Cultivos intensivos de regadío en la vega.



Transporte de remolacha.

- La tradición de la zona.
 - No hay razones especiales.
 - Demanda de estos productos.
 - Presencia de industrias agroalimentarias.
2. Utilizando el dibujo A deberá trazar las posibles vías de comunicación.
 - Una carretera secundaria.
 - Una vía férrea.
 - Una carretera principal.
 - Explica las razones que te han llevado a elegir este trazado.
 3. El alumno deberá formular una hipótesis sobre la cuestión que se le propone: Para conseguir una buena cosecha, el agricultor de la zona ha de controlar estas condiciones.
 - 1
 - 2
 - 3
 4. Con esta pregunta se propone que observando los mapas indique los factores físico, biológicos y humanos que aparecen en los mismos y que contraste la hipótesis anterior:
 - a) Consultando la ficha de información al respecto.
 - b) Seleccionando los factores físicos que aparecen en los mapas que tengan importancia para que en este paisaje exista agricultura. Debe plantearse la inclusión de otros factores que no aparezcan en los mapas.
 - c) Comprobando si las comunicaciones "reales" siguen o no la dirección que ellos habían trazado.

Otras actividades posibles son:

- El manejo del mapa 1:50.000 para identificar la zona y el alzado de un perfil topográfico donde se recoja una cliserie de cultivos y/o vegetación. (ver gráfico A).
- El análisis de textos donde aparezcan los diversos factores que influyen en la actividad agraria.
- El siguiente:

Trabajo de Campo



Gráfico A

El profesor debe trazar un itinerario trabajando las siguientes cuestiones:

- a) ¿Hay vegetación natural? ¿Dónde?
- b) ¿Puede verse animales? ¿Cuáles?
- c) ¿Se detecta presencia humana?
- d) ¿Hay cultivos? ¿Cuáles?
- e) ¿Hay viviendas en el campo? ¿Cómo se distribuyen? ¿Están agrupadas o aisladas? ¿Son muy numerosas?
- f) ¿La red de caminos es muy densa? ¿En qué estado se encuentra?
- g) ¿Hay distintos tipos de vehículos y maquinaria o depósitos que den idea del grado de actividad económica que se genera en estos campos?
- h) De vuelta a clase puede reflejarse en un mural de papel continuo todas las observaciones de los alumnos.

Si se opta por realizar el TRABAJO DE CAMPO como actividad final puede completarse con actividades como las que se sugieren a continuación:

5. Completar un cuadro en el que se refleje cuáles son los cultivos predominantes en esta zona, así como los datos que se refieren a siembra, cosecha, tipo de cultivos (regadio o secano), tamaño de la propiedad, extensión, etc... Es posible que para realizar esta actividad haya que consultar datos que aporten algunas instituciones u organizaciones agrarias o de algún agricultor de la zona.

Cultivo	Extensión	Gasto relativo de agua	Siembra	Cosecha	Propiedad

6. Con los datos de extensión de cultivos y gastos relativos de agua se realizarán diagramas porcentuales que reflejen la importancia de cada cultivo en relación a los demás, comentando los datos de ambos diagramas.

7. Después de analizar el trabajo de campo se presenta a los alumnos un texto sobre uno de estos cultivos: el algodón. Con ello se pretende que conozca más detenidamente los diversos factores que influyen en los cultivos y que valore la existencia de condiciones en la zona para dicho el mismo.

"El algodón requiere un clima cálido o muy templado y húmedo. En los países secos precisa una abundante irrigación. Sus exigencias térmicas son de 15° C para la germinación, unos 21° C para la floración y unos 25° C para la maduración. Llega a resistir fuertes calores (hasta 45 ° C) ya que es un cultivo tropical y su crecimiento se desarrolla principalmente en verano, con temperatura entre 15 y 45° C, siendo en estos momentos cuando mayor es su necesidad de agua. Deja de vegetar entre 2 y 4° C. Teme mucho las heladas (no se deben producir durante 180 y 200 días) y el exceso de humedad. Las lluvias prolongadas le perjudican más que la sequía."

(Texto elaborado a partir de la voz Algodón del Diccionario Enciclopédico de Salvat. Tomo 2. Pág. 10. Barcelona, 1969).

A partir de la lectura del texto se pueden trabajar cuestiones como estas:

- Estudiando el climograma que corresponde a la zona deberá comprobar qué condiciones del clima son favorables a este cultivo y qué factores le son desfavorables.
- ¿Cómo podrían paliarse estos déficit?
- Se pasaría ahora a estudiar la importancia que tiene este cultivo en Andalucía.

Cuestión cuarta: **¿De dónde procede el agua?**

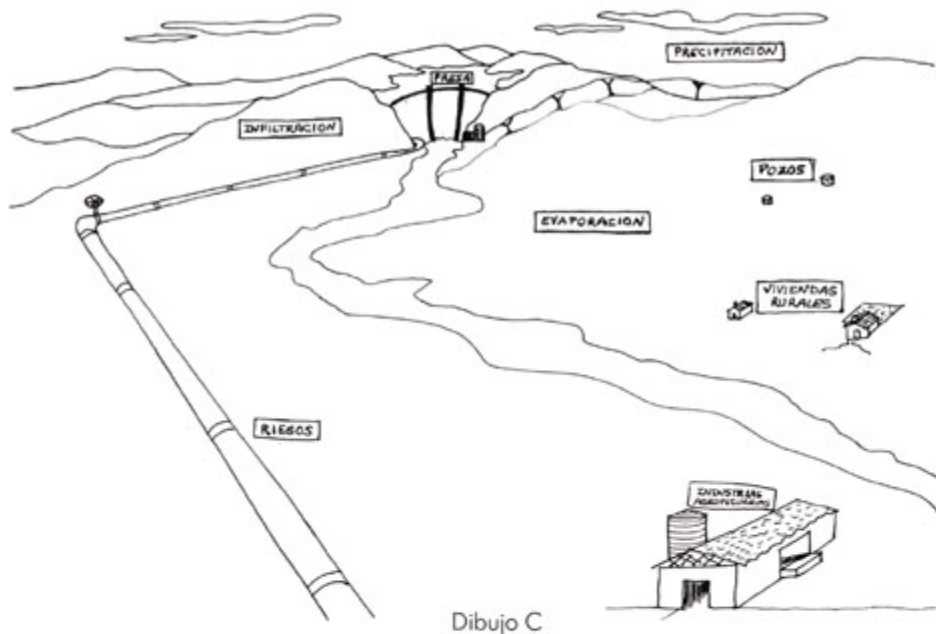
No es frecuente que los alumnos sean conscientes del problema del agua. Es conveniente consultar las ideas previas de los alumnos sobre esta cuestión. En actividad ponemos al alumno frente a un balance general del agua como recurso escaso en un paisaje agrario con la intención de que modifique las actitudes iniciales y las incorpore a su vida cotidiana. Al mismo tiempo se pretende que se manejen conceptos como infiltración, usos del agua, evaporación, etc. Tras un primer trabajo individual, puede finalizarse con un debate en el que se recojan conclusiones y se formulen propuestas individuales y sociales sobre el uso racional del agua.

1. Resaltando la escasez de agua existente en el paisaje, el alumno reflexionará sobre el balance del agua en el mismo. Para ello realizará actividades como:

- ¿Qué factores influyen en ese hecho?
- Coloreando el dibujo que se propone deberá presentar los aportes de agua y las extracciones de la misma en el paisaje. (Ver dibujo C).



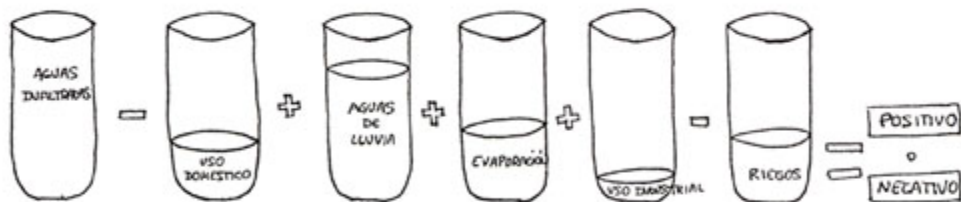
Planta de toma de riego.



Dibujo C

2. LA ECUACION DEL AGUA.

En el mismo sentido podríamos presentar al alumno una actividad como ésta donde quede gráficamente expresado el problema. (Dibujo D).



Dibujo D

Textos como éste pueden ser de utilidad:

LA ECUACION DEL AGUA

“El problema, como tan a menudo ocurre con los recursos naturales, es que el agua está desigualmente repartida.

Nuestro estilo de vida depende de la disponibilidad de agua. Ciertos sectores de nuestras economías son particularmente sedientos. La irrigación agrícola está a la cabeza entre los principales consumidores.

El sol hace que se evapore el 80% del agua que corre superficialmente.

El uso doméstico fluctúa entre los 300 litros/día de un ciudadano medio de EEUU y los 25 litros/día de uno de la India.

El consumo anual de agua en el mundo se lleva a 3.000 Km³ al año. La irrigación representa el 73%, la industria 22% y 5% el uso doméstico.

El flujo medio de agua en los continentes es tan sólo un tercio de la cantidad total disponible. El resto desaparece en inundaciones o evaporación o filtraciones antes de que podamos hacerlos con ella”.

Cuestión quinta: **¿Quién gestiona el agua de la vega?**

Siendo el agua un bien escaso, el alumno y la alumna han de comprender que su uso debe ser regulado y administrado. Por ello deberá conocer cuáles son los organismos e instituciones que se encargan de esta tarea.

Se comienza con una explicitación de ideas previas, para, más tarde, tomando como base el texto de la “Ley del agua” informarse sobre las Instituciones que realizan esta labor en una cuenca hidrográfica.

1. Partiendo del dato que ya poseen los alumnos sobre el gasto intenso de agua que se da en la vega podríamos plantearle preguntas como éstas:

- ¿de quién es el agua?
- ¿quién decide cuándo se gasta, en qué cantidad y cuánto cuesta?
- ¿Crees necesario que exista algún tipo de institución pública u organismo que intervenga en todas estas cuestiones?

2) Posteriormente le presentamos un texto donde se resume la Ley del agua:

Los organismos de cuenca: la Confederación Hidrográfica.

El agua se gestiona en el ámbito territorial de las cuencas naturales de los ríos a través de las confederaciones hidrográficas.

Las Confederaciones Hidrográficas tienen las siguientes funciones:

- Elaborar el Plan hidrológico de la cuenca.
- Administrar y controlar el dominio público hidráulico y los aprovechamientos de interés general.
- Proyectar, construir y explotar sus propias obras y las que le encomiende el Estado así como las que convengan con entidades públicas o privadas o suscriban con particulares.

De estas funciones se deduce que cada Confederación Hidrográfica es competente en otorgar autorizaciones y concesiones y en inspeccionar y vigilar las obras, realizar aforos, hacer estudios hidrológicos, realizar informes de crecidas y controlar la calidad de las aguas.

De igual modo puede estudiar, proyectar, ejecutar, conservar, explotar y mejorar las obras de sus planes o aquellas que se le encomienden.

La administración del agua en la cuenca.

- Sus órganos de gobierno están formados por el Presidente que lo nombra y cesa el Consejo de Ministros y la Junta de Gobierno en la que están representados la Administración de Estado y de la Comunidad o Comunidades Autónomas y los usuarios del agua.
- Los órganos de gestión constituidos por la Asamblea de Usuarios, la Comisión de Desembalse y las Juntas de Explotación y de Obras.
 - La Asamblea de Usuarios, integrada por los usuarios que forman parte de las Juntas de Explotación, tiene como función la de coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de las aguas existentes en toda la cuenca.
 - Las Juntas de Explotación están encargadas de coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de las aguas del conjunto de ríos, río, tramo de río o unidad hidrogeológica cuyos aprovechamientos están interrelacionados entre sí. En dichas Juntas participan los usuarios mayoritariamente, en relación a los respectivos intereses de los distintos sectores en el uso del agua y al servicio prestado a la Comunidad.
 - La Comisión de Desembalse es la que propone el régimen de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca.
 - Las Juntas de Obras se constituyen por la Junta de Gobierno a petición de los futuros usuarios de una obra ya aprobada en la que éstos participan para estar informados del desarrollo e incidencias de dicha obra.
 - El órgano de planificación es el Consejo de Agua al cual le corresponde enviar al Gobierno el Plan Hidrológico de la cuenca y sus revisiones posteriores e informar de cuanto afecte a la cuenca.



Planta de bombeo para riegos.

EL AGUA NO TIENE FRONTERAS. EL AGUA ES UN PROBLEMA

1. No hay vida sin agua. El agua es un bien precioso, indispensable para todas las actividades humanas.
2. Los recursos del agua no son inagotables. Es indispensable conservarlos, controlarlos y, si es posible, acrecentarlos.
3. Alterar la calidad del agua significa atentar contra la vida de los hombres y del resto de los seres vivos que dependen de ella.
4. La calidad del agua ha de mantenerse al nivel adecuado para los usos previstos y ha de satisfacer especialmente las exigencias de la salud pública.
5. Cuando el agua, una vez utilizada, vuelve a su medio natural, no ha de comprometer los usos posteriores, tanto públicos como privados, que se puedan hacer de ella.
6. El mantenimiento de una cobertura vegetal apropiada, preferentemente forestal, es esencial para la conservación de los recursos de agua.
7. Los recursos de agua han de ser inventariados.
8. La correcta gestión hidráulica ha de ser objeto de un plan establecido por las autoridades competentes.
9. La conservación de los recursos hidráulicos implica un importante esfuerzo de investigación científica, de formación de especialistas y de información pública.
10. El agua es un patrimonio común, cuyo valor todos tienen que conocer. Cada persona tiene el deber de ahorrarla y de usarla con cuidado.
11. La gestión de los recursos hidráulicos debería llevarse a cabo en el marco de la cuenca natural, preferentemente al de las fronteras administrativas y políticas.
12. El agua no tiene fronteras. Es un bien común que requiere la cooperación internacional.

*Carta Europea del Agua
Strasburgo, 6 de mayo de 1968*

Y formulamos preguntas como:

- a) ¿Qué funciones tiene encomendadas la Confederación Hidrográfica?
 - b) ¿Quiénes la forman?
 - c) ¿Cuáles son sus cometidos?
3. De la misma forma podemos pedir a los alumnos que estudien "La Carta Europea del Agua" para responder a esta pregunta:
- a) ¿Qué principios de la Carta Europea del Agua afectan particularmente a las Confederaciones Hidrográficas?
4. Como actividad de síntesis los alumnos podrían realizar un díptico publicitario en el que la Confederación Hidrográfica informara a los ciudadanos sobre sus funciones.

Cuestión sexta: ¿Qué usos tiene el agua en este paisaje?

Tomando como modelo la trama conceptual que aparece en la actividad primera, se pretende que el alumnado analice los usos que se dan al agua en la Vega y los niveles de contaminación con los que se relaciona. Sería aconsejable que se llegara a una complejidad mayor de esta trama como consecuencia de la profundización en el análisis.

A. Podemos comenzar con la presentación de un esquema sencillo sobre los usos del agua en este paisaje similar a este:

Con el fin de que quede bien patente para el alumno el gasto de agua que supone cada uso en la Vega, debe representar en un diagrama su valor porcentual. En la misma gráfica se podrán indicar los índices de contaminación (Bajo-Medio-Alto) que se prevé que se puedan dar. Será fácil comprobarlos en las salidas de trabajo de campo.

Finalmente se podría hacer un estudio comparativo entre los tres paisajes respecto al uso del agua preponderante en cada uno por tratarse de un factor muy característico.

Cuestión séptima: ¿Qué problemas se presentan en torno al agua?

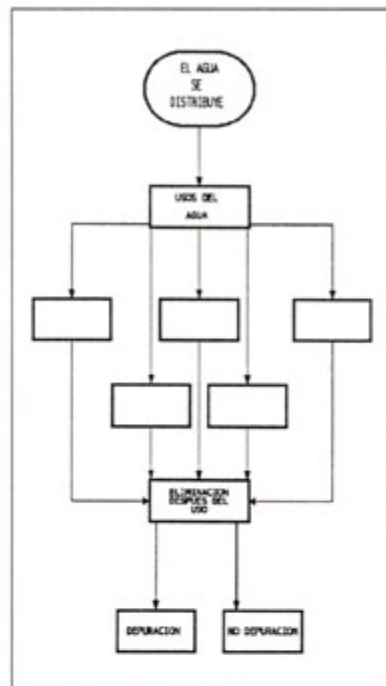
El capítulo "problemas" es muy importante en este paisaje. De una parte por los propios usos que se dan al agua en el mismo y sobre los que se ha trabajado en la actividad anterior. De otra, por la acumulación de aquellos cuyo origen está en tramos superiores del río, pero cuyas consecuencias se arrastran hasta aquí. En esta actividad se pretende que los alumnos tomen conciencia de los agentes contaminantes que operan en este paisaje y que afectan tanto al medio ambiente como a la salud de las personas: La agricultura, el vertido de residuos urbanos, el uso industrial. Ante los mismos se hace necesario la búsqueda de nuevas soluciones que han de ir desde la pura escala personal hasta las medidas administrativas.

Por la actualidad del problema el recurso más utilizado en esta actividad ha sido la prensa donde se puede encontrar numerosos textos, de los que ofrecemos algunos a modo de ejemplo. El trabajo en base a los textos de prensa debe permitir que, una vez conocida la problemática, el alumno y la alumna sean capaces de formar juicios, anticipar soluciones y tomar postura ante los problemas. En este sentido pueden ser útiles actividades con la I y la L.

1. El alumno deberá completar el esquema anterior: expresando con flechas y rótulos cuál es el destino del agua después de su uso. Contestando a preguntas como éstas:

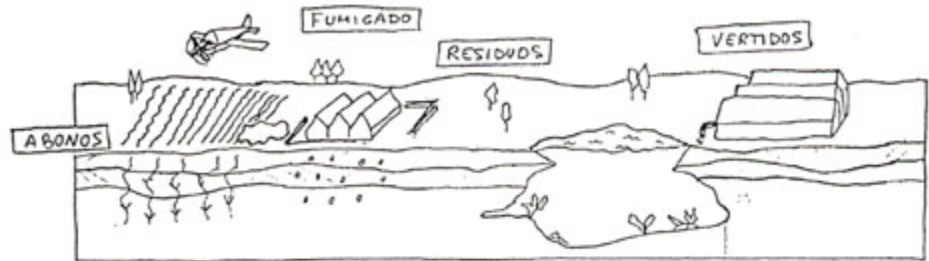
- ¿Cuál es el destino del agua después de su uso?
- ¿Qué tipo de alteraciones puede sufrir el agua?
- ¿Qué es la contaminación del agua?

2. Selección, a partir de la lista propuesta, de aquellos agentes contaminantes que el alumno crea que pueden operar en nuestro paisaje. Para ello, realizará una lista de agentes contaminantes asociados a cada uso del agua. En paralelo, completará otra columna con las medidas o prácticas de la población que contribuirían a reducir la contaminación, uniendo los elementos de cada columna que tengan relación. (Documento con el título: "La contaminación del medio acuático y sus efectos").



Estación depuradora.

3. Pediremos al alumno que relacione los impactos que detecta en el dibujo E y le explicaremos que en suelos donde se hace un uso excesivo de fertilizantes, puede producirse una degradación ecológica grave: la distrofia. ¿Cree el alumno que se produce en nuestro paisaje?



Dibujo E

LOS MAS SUCIOS

La secretaria de Estado para el Agua y el Medio Ambiente tiene apuntadas en la lista negra de principales contaminadores por vertidos en los caudales a un centenar de industrias y a un número similar de municipios. Entre las empresas SNIACE, Trefilerías Quijano, ENSIDESA, Minas de Río Tinto, Inquinosa, Papelería Scott Miranda, Madero Municipal de Logroño, Conservas Hero, Conservas La Malinera, polígono industrial de La Salud de Valencia, Torres Papel y Electroquímica andaluza. Entre los ayuntamientos destacan los de Valladolid, Zaragoza y Salamanca, los más significativos por su alta población. Además, figuran los municipios de Lugo, Lasarte, Oyarzun, Elgoibar, Ponferrada, Valdepeñas y Torrelloso. Francisco Gil, director general de Calidad de Aguas, no puede ocultar cierta satisfacción cuando se refiere a las multas de 45 y 30 millones impuestas recientemente a las empresas Quijano y ENSIDESA, respectivamente.

Andalucía y Cataluña.

Entre las comunidades autónomas, Andalucía, donde no se depuran los residuos de cinco millones de personas, y Cataluña son los principales pozos negros. "A los datos me remito", dice Gil. "En Cataluña tienen transferidas todas las competencias sobre la vigilancia de las aguas. En estos años se han embolsado hasta 17.000 millones de pesetas y apenas han invertido en depuradoras. Ahora parece que empiezan. Pero en general, la depuración de aguas residuales en España está todavía en pañales. Sólo está servido un 40% de la población. En los municipios de más de 10.000 habitantes no sanea prácticamente nadie.

R. R. Madrid. Periódico EL PAIS de 8 de Marzo de 1992.

4. A continuación le proponemos la realización de un trabajo de discusión y síntesis de los dos textos que se proponen. Tras el mismo se realizará un debate con aportaciones de todos los alumnos.

TRABAJO DE CAMPO

La visita a una explotación agrícola de regadío para recoger los datos necesarios para evaluar los impactos que se producen en relación al agua: cantidad y calidad. Puede utilizarse unas hojas de recogida de datos como la que proponemos y conviene también que se realicen observaciones del agua y se tomen muestras que puedan analizarse después en el laboratorio.

a) La agricultura tradicional utilizaba abonos de origen animal para mejorar la producción. En la moderna agricultura comercial es esencial el uso de abonos de origen mineral y el tratamiento fitosanitario de los cultivos. Por otra parte este tipo de agricultura es una gran consumidora de agua (2/3 del consumo total humano). La producción aumenta sin duda, pero el excesivo uso de estos productos tiene el riesgo de llegar a degradar el suelo y contaminar el agua de regadío.

b) Se realizará un pequeño informe donde el alumno recogerá los resultados y conclusiones de este trabajo de campo.

1. CULTIVO	2. NECESIDAD DE AGUA (cuota)	PROCE-DENCIA	TRATA-MIENTO	PRODUCTOS QUE PASAN AL AGUA	VIA DE DESAGÜE
2. CULTIVOS (extensión)	NECESIDADES DE AGUA (variaciones estacionales)	PROCE-DENCIA	TRATA-MIENTOS	PRODUCTOS QUE PASAN al agua	VIA DE DESAGÜE

5. Realización de una historieta donde se refleje cómo se relaciona el problema de la contaminación de las aguas con la salud de las personas.



6. Proponemos a los alumnos que den respuestas a cuestiones como la ruptura del equilibrio ecológico por parte de la agricultura intensiva y la necesidad de la misma para mantener a la población. Se puede plantear de la siguiente forma: "Con la población mundial creciendo a un ritmo constante sería impensable limitar la producción mundial de alimentos o la productividad de las explotaciones agrícolas". ¿La irrigación, los fertilizantes y los pesticidas son irrenunciables para la productividad agraria?

- respecto al sistema de riego.
- respecto a los fertilizantes.
- respecto a los pesticidas.
- Lectura de los artículos "Ahorrar agua, una nueva frontera" y "Un pacto social para el agua en Andalucía" que puede servir para que el alumno contraste su opinión con la que se plantean en dichos artículos.

7. Para que el alumno se haga consciente de que los problemas en torno al agua son de carácter social se propone un juego de simulación sobre el carácter social de los problemas del agua y cómo afecta a los distintos sectores de la sociedad.

Los Ayuntamientos de la zona tienen previsto en sus planes de gobierno colaborar en la creación de un Polígono Industrial.

Ello ha provocado en la opinión pública diversidad de opiniones y cierta polémica. Algunos defienden la idea por sus consecuencias económicas. Otros la critican por su incidencia en la cantidad y la calidad del agua existente en la zona.

Se dividirá la clase en cinco grupos que previamente prepararán sus intervenciones:

- Autoridades.
- Medios de comunicación.
- Empresarios.
- Agricultores.
- Asociaciones ciudadanas.

Se simulará todo el proceso siguiendo este guión:

- a) Comunicado a la opinión pública de las intenciones de los Ayuntamientos a través de una rueda de prensa.
 - b) Eco en la población. Primeras reacciones.
 - c) Reuniones por sectores para estudiar el Proyecto y elaborar un Informe que lo apoye o lo rechace.
 - d) Pleno Municipal en el que se trate el asunto.
 - e) Votación final.
8. ¿Qué podemos hacer? Los alumnos propondrán diversas actuaciones para resolver los problemas de contaminación que se presentan en el paisaje.

Cuestión octava: **¿Qué cambios tienen lugar en este espacio?**

Se trataría en esta actividad de que el alumno conozca hasta que punto la existencia de una agricultura intensiva y la presencia de núcleos de población han provocado cambios en este paisaje, así como el análisis de las motivaciones políticas, económicas y sociales que han llevado a los mismos.

Para ello presentamos un texto sobre las intenciones de la administración al crear las zonas regables y cuáles han sido sus resultados. Finalmente con el juego de simulación a través de un problema concreto de la vega como es la proliferación de urbanizaciones, el alumnado ha de actuar como gestor y decidir de qué manera deben regularse.

1. Utilizando diapositivas de diversos espacios agrarios el alumno discriminará aquellos elementos que no corresponden a una zona de agricultura intensiva de regadío. Enumerar los elementos que se han eliminado y justificar su supresión.
2. Lectura del texto donde se habla de los motivos y las intenciones que llevaron a introducir el regadío en nuestro paisaje:

"Andalucía ha sido una de las regiones que más se ha beneficiado de la obra colonizadora, cuyos resultados han sido la creación de 24 zonas regables con la puesta en riego de 200.000 Has. (...).

Efectivamente, la instalación de familias campesinas en pequeños lotes y la creación de explotaciones familiares supone cubrir un triple objetivo: 1) social, al satisfacer el ansia de tierras de las masas campesinas, a la vez que se daría ocupación a la mano de obra familiar, 2) económico, ya que se consideraba consustancial a la explotación familiar de orientación hacia cultivos intensivos y el aumento de la producción, 3) político, porque la parcelación produce beneficio político y social al crear una fuerza de resistencia para cualquier movimiento revolucionario.

Sin embargo, los resultados no han sido todo lo satisfactorio que se hubieran deseado, por una serie de razones: a) porque la instalación de colonos sólo se ha realizado sobre una pequeña parte de la superficie puesta en riego (en torno a un 20% o una quinta parte), reservándose la mayor parte a los antiguos propietarios, cuando las inversiones fueron cubiertas casi en su totalidad por los fondos públicos. En este sentido, los estudiosos del tema coinciden en afirmar que los más beneficiados de la política de colonización fueron los grandes terratenientes.

b) Las tierras declaradas en exceso fueron divididas, en su mayor parte, en lotes de 5 Has. y al ser adjudicadas a colono se constituyeron en explotaciones familiares. Pero, ciertamente todos los trabajos que se han hecho sobre este tema coinciden en la falta de viabilidad de las explotaciones (...).

Desde el punto de vista económico, la política de las grandes zonas regables perseguía dos objetivos fundamentales: incremento de la producción agraria (que se cumplió sobradamente ya que la actual superficie regada representa el 14% de las tierras cultivadas y se obtiene de ellas el 50% de la producción agraria final) (...).

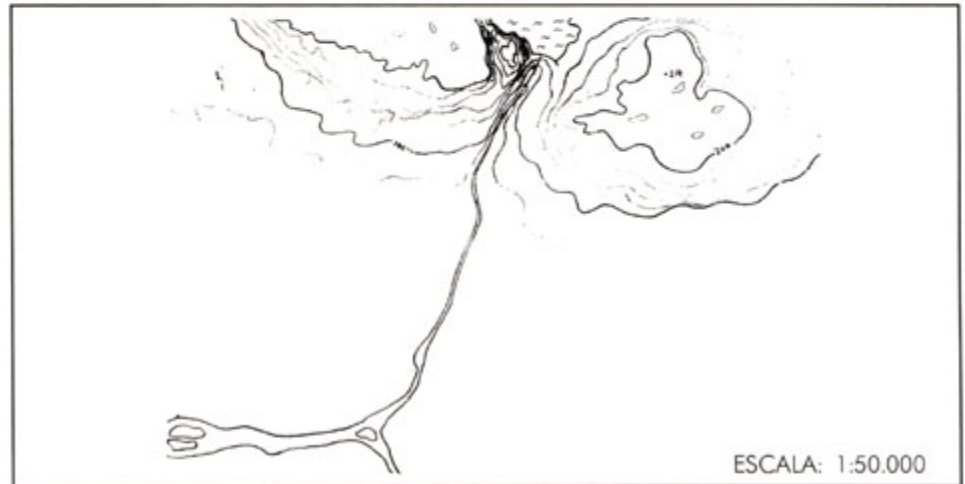
En honor a la verdad, la puesta en regadío de las grandes zonas regables debió suponer un incremento de la producción mayor del obtenido y éste siempre quedó por debajo de las expectativas depositadas en las tierras transformadas (...).

El regadío de las grandes zonas regables se caracteriza por su marcada orientación hacia cultivos extensivos: cereales, fundamentalmente, seguido de algodón, maíz, remolacho o girasol. Orientación que se puede hacer extensible tanto a los colonos como a las grandes explotaciones (...).

Sin embargo, la obra colonizadora si ha supuesto una profunda reordenación del espacio. Fundamentalmente por dos motivos: en primer lugar porque la transformación en regadío exigía la construcción de una red (principal y secundaria) de canales, acequias, desagües y caminos que dieran servicios a cada unidad de explotación, y dos, la política de colonización conlleva la creación de nuevos asentamientos para la vivienda de los colonos (...).

Quedaría por plantearse si la política de colonización y/o regadío pudo desarrollar a las regiones agrarias como Andalucía. Realmente la política hidráulica y de colonización no consiguió elevar el nivel de vida de comunidades como la Andalucía o Extremadura (...)

[AA.VV. "Los regadíos andaluces" pág. 236-237]. en *Geografía de Andalucía*, Tomo IV. Ediciones Tartessos, Cádiz, 1989.



Después de comentado el texto con el grupo-clase pediríamos al alumno que:

- a) sintetice las razones por las que se introdujeron los regadíos.
- b) que exprese lo que se pretendía con los mismos.
- c) reflexiones sobre lo conseguido.

TRABAJO DE CAMPO

El profesor podría organizar una visita a una estación depuradora.

3. Juego de simulación donde el alumno debe valorar la importancia del impacto ambiental que suponen las urbanizaciones que se construyen en terreno rural. El juego se presente de la siguiente forma a partir de los dibujos que se proponen (Ver dibujo F):

a) Una de ellas la está promoviendo la inmobiliaria "Albarizas" y la otra la inmobiliaria "El Temple". El caso es que las Asociaciones ecologistas de la zona han denunciado las obras de una de ellas. A continuación te ofrecemos información de cada una de ellas para que puedas determinar cual puede ser la URBANIZACION CLANDESTINA. Finalmente, expón por escrito las razones de tu decisión.

Inmobiliaria EL TEMPLE

- Se está construyendo en una zona sin interés agrícola ni forestal.
- Cada grupo de doce casas tendrá una piscina de 10 por 5 por 180.
- No hay camino que una la urbanización con el pueblo, pero está previsto en el Plan de urbanización.
- Se compraron los terrenos a varios agricultores.
- Se prevé la construcción de red de alcantarillado.

Inmobiliaria ALBARIZAS

- Se está construyendo en terrenos de monte, tras un incendio forestal.
- Cada casa tiene una piscina particular de 6 por 3 por 180.
- Existe un camino de tierra que lleva a la urbanización.
- Los residuos y vertidos no van a la red de alcantarillado general.
- Los residuos sólidos son recogidos semanalmente por una empresa contratada al efecto.
- Se surte de aguas de un manantial cercano.

Este juego puede hacerse más complejo según el nivel de los alumnos incorporando más variable.

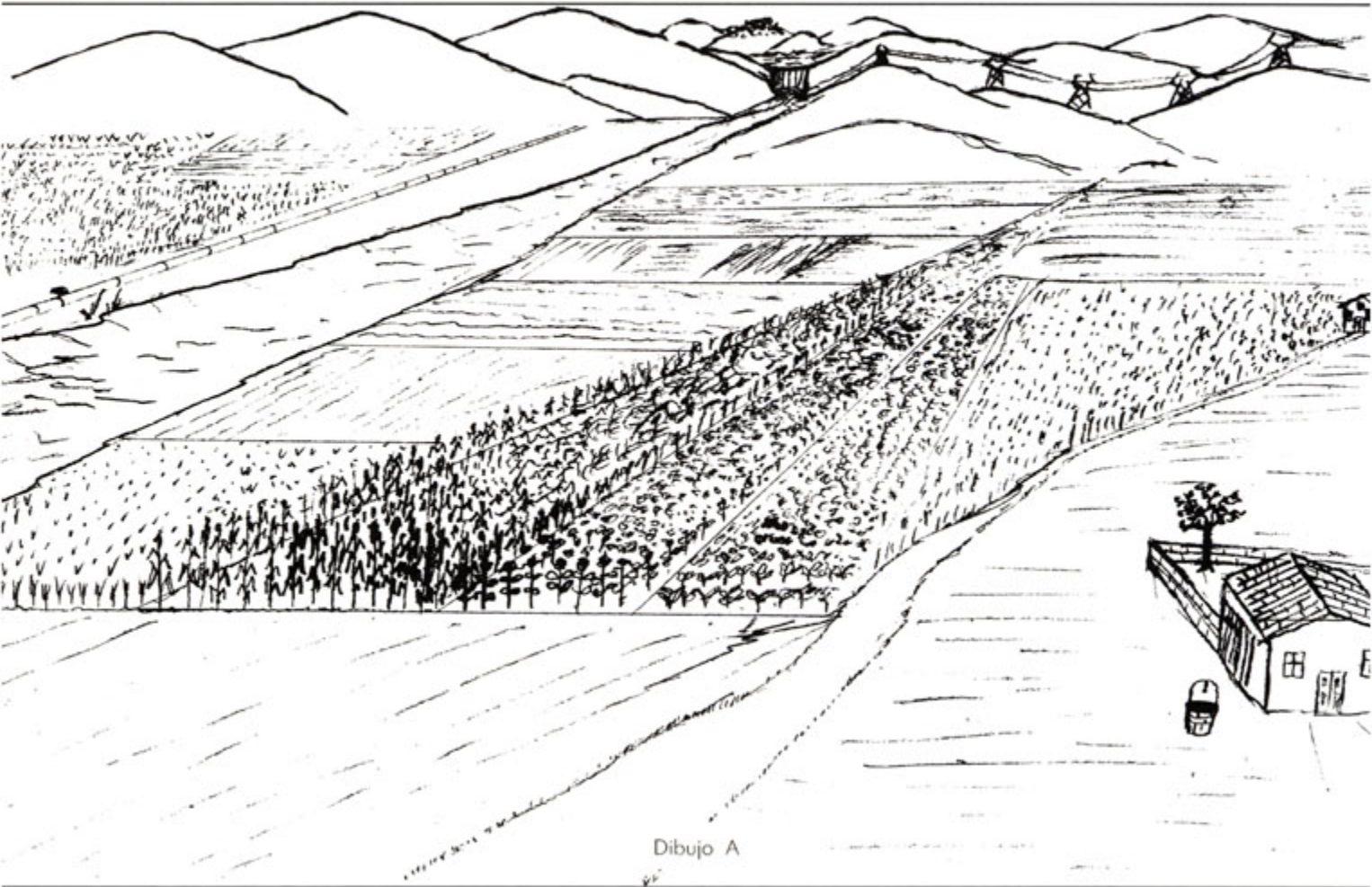
IV. La Vega y su espacio.

Anexos

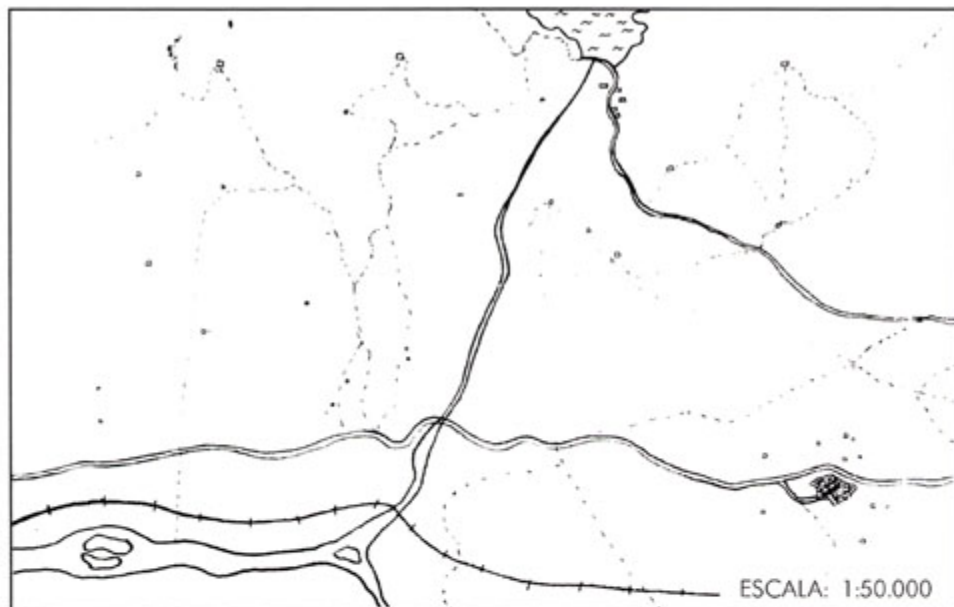
Paisaje 3.

Tamaño de las explotaciones	n.º de explotaciones	superficie que ocupan
pequeña propiedad	9.360	42.546
mediana propiedad	1.637	70.550
gran propiedad	601	147.942

Tamaño de las explotaciones	Personas físicas		Sociedades		Entidad Pública	
	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie	N.º de explotaciones	superficie
pequeña propiedad	9.336	42.229	18	27	2	7
mediana propiedad	1.611	68.973	20	1.203	6	375
gran propiedad	545	130.401	36	11.891	15	4.044



Dibujo A



LA CONTAMINACION DEL MEDIO ACUATICO Y SUS EFECTOS

Fuentes	Contaminantes	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> - Aguas residuales en gral. - Mataderos e industrias alimentarias. - Fábricas de productos lácteos. - Fábrica de papel y pasta de papel. - Elaboración de algodón. 	Varios	<p>Alteración de la DBO (demanda bioquímica de oxígeno).</p> <p>Desaparición gradual de la vida vegetal y animal según la disminución del oxígeno disuelto en el agua.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Aguas fecales. 	Agentes Patógenos	Epidemias; infecciones intestinales (tifus, cólera, disentería), hepatitis y poliomielitis.
<ul style="list-style-type: none"> - Aguas residuales. - Escorrentía de tierras de cultivo. - Nitratos aportados por el agua de lluvia. 	Eutrofización, debida a nutrientes vegetales limitantes (fósforo, nitrógeno, carbono, etc.).	Lodo pútrido.
<ul style="list-style-type: none"> - Primariamente, la industria química: utilización de los productos químicos; aguas residuales, agrícolas de escorrentía, etc. 	Compuestos orgánicos sintéticos (detergentes, plaguicidas, etc.).	Toxicidad.
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo del petróleo (extracción, transporte, refinado, utilización -combustible-, etc.). 	Hidrocarburos (petróleo y derivados).	<p>Físicos y biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la actividad fotosintética. - Alteraciones en la DBO. - Contaminación en los sedimentos. - Asfixia de los seres vivos. - Importantes daños para la avifauna.
<p>Industria atómica (civil y militar):</p> <ul style="list-style-type: none"> - minería de uranio. - armamento atómico. - centrales nucleares. 	<p>Radiactividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explosiones atómicas. - Accidentes. - Basureros marinos. - Sales inorgánicas. - Ácidos minerales. - Metales y derivados. 	<p>Dstrucción de toda forma de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cánceres. - Malformaciones. - Etc.
<p>a) Drenaje de las minas (carbón, pirita, plomo, cobre y cinz fund.) y lluvia ácida (procedente cont. atmosférica).</p> <p>b) Efluentes industriales, agua de riego, aguas salobres, sal marina, transporte (sal en las carreteras como fundente de la nieve y el hielo).</p> <p>c) Efluentes industriales y gases de los automóviles (a las aguas y a la atmósfera: llluvias).</p>	<p>Acido sulfúrico (H₂SO₄) y compuestos de hierro.</p> <p>Sal</p> <p>Los más peligrosos, compuestos de: mercurio (Hg), cadmio (Cd), plomo (Pb), cromo (Cr), Niquel (Ni).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Acidez: destrucción de la vida acuática (pH inferior a 4.0). - Corrosión (pH inferior a 6.0). - Toxicidad en las cosechas (pH inferior a 4.5). - Salinidad: no potabilidad, no apta para especies vegetales y animales de agua dulce. - Alta toxicidad, en ocasiones mortal (enfermedad de Minamata). - También peligrosos por su persistencia en el medio.
<ul style="list-style-type: none"> - Industria: (lavaderos de minas). - Erosión. 	Sedimentación.	<ul style="list-style-type: none"> - Aterramiento de canales embalses y puertos. - Dstrucción de la vida acuática (los sedimentos en el fondo destruyen la puesta de huevos). - Enturbiamiento general (la falta de luz impide la acción fotosintética).
<ul style="list-style-type: none"> - Industria: Fábricas de pasta de papel. <p>Circuitos de refrigeración de las centrales de producción de energía eléctrica (particularmente las centrales nucleares).</p>	Calor (disminución de la cantidad de OD -oxígeno disuelto en el agua-).	<ul style="list-style-type: none"> - Pasados ciertos grados, perjudicial en las masas de agua: - Asfixia de los animales acuáticos. - Alteraciones en el ciclo vital de muchas especies (el calor suministra "datos falsos" para la incubación).

J. L. Navarro Gaucedo. "Asturias Negra". Ed. Ecotopia. Gijón. 1983.

Ahorrar agua, una nueva frontera

UMBERTO COLOMBO

Umberto Colombo es miembro del Comité Ejecutivo del Club de Roma y presidente de la Fundación Europea de la Ciencia

El agua es un bien común esencial que hasta hace muy poco se creía superabundante, y por lo tanto se gastaba sin medida, especialmente en las naciones ricas industrializadas. Pero, en realidad, el agua es un recurso relativamente escaso y en algunas partes del mundo extremadamente escaso. A medida que la población mundial crece y su nivel de vida se eleva gradualmente, la demanda de agua, y por tanto su coste, no tienen más remedio que aumentar.

Por supuesto, siempre se necesitarán proyectos a gran escala para transportar agua potable de los sitios donde abunda a los lugares donde escasea. Pero además, deben encontrarse fórmulas eficaces y rentables para explotar nuevas fuentes hidrícas, por ejemplo, la desalinización del agua marina y la purificación del agua contaminada. Pero todavía más necesarias son las acciones a pequeña escala, las cuales, con inversiones relativamente bajas, pueden promover la conservación de este precioso recurso y reducir los usos innecesarios.

Los sistemas de irrigación pueden rediseñarse para proporcionar a las plantas exactamente la cantidad de agua que necesitan sin inundar el suelo

Hoy en día, la agricultura gasta alrededor de los dos tercios del agua consumida en todo el mundo. Con la población creciendo a un ritmo constante, sería impensable intentar limitar la producción mundial de alimentos o la productividad de las explotaciones agrícolas. La irrigación, junto a los fertilizantes y pesticidas, son los medios principales para aumentar la productividad agraria y, en las últimas décadas, han sido los instrumentos para la lucha contra el hambre en el Tercer Mundo, especialmente en Asia. En 1890, en todo el mundo había 40 millones de hectáreas de regadío; en 1950 la cifra había subido a 95 millones de hectáreas, y en 1980 era de 200 millones. Durante la década de los 80, la expansión del regadío se hizo más lenta, en algunos casos debido a la aparición de síntomas de agotamiento en los acuíferos, y en otros, al archivo de nuevos proyectos de regadío que sucumbieron frente a la industria y las ciudades en la creciente competencia por las escasas reservas de agua.

Como todo el mundo sabe, el agua es un problema particularmente dramático en muchas partes de África, donde la combinación de un clima seco, el agotamiento del suelo y la deforestación ha agravado la malnutrición de una población que crece sin cesar. Aquí, como en ningún otro sitio, debe plantearse el problema en unos nuevos términos que tengan en cuenta la compleja interacción entre los diversos factores: alimentos, agua, conservación de la tierra y preservación de la diversidad genética.

- Los sistemas de irrigación pueden rediseñarse para proporcionar a las plantas exactamente la cantidad de agua que necesitan, sin inundar el suelo. La tecnología más moderna en la actualidad consiste en irrigación por goteo informatizada, utilizando detectores de humedad bajo el suelo para reducir el gasto de agua al mínimo necesario para la producción óptima.
- Los ingenieros genéticos que trabajan en botánica están desarrollando variedades de cultivos que precisan menos agua, por ejemplo, un tipo de arroz que no necesita estar sumergido. También están desarrollando plantas que toleran el agua salada, aunque en este caso debe preverse una rotación de cultivos, esencial para impedir el agotamiento del suelo.

Otros aspectos importantes son la sustitución de pesticidas químicos por técnicas biológicas de control de parásitos, y la aplicación de fertilizantes directamente en las raíces de la planta, lo cual reduce la contaminación del agua.

- Las necesidades de las industrias también pueden racionalizarse. Por ejemplo, las fábricas de papel y las curtidorías consumen y ensucian enormes cantidades de agua, así como las industrias químicas, textiles y metalúrgicas, pero cada vez es más factible la posibilidad de pensar soluciones que requieran mucha menos agua, y algo se está haciendo en este sentido. En todas las actividades industriales habría que atender dos aspectos fundamentales. En primer lugar, la purificación del agua usada para aprovecharla en otros usos (la calidad del agua tratada viene en gran parte determinada por los costes de purificación); además, habría que crear ciclos cerrados, donde el agua utilizada se recupere en el mismo proceso industrial.

Futuras estrategias

- Por último, pueden tomarse medidas para racionalizar la utilización sanitaria y doméstica del agua, por ejemplo, instalando cisternas de acción alterna en los cuartos de baño, o grifos que se accionan sólo cuando una persona coloca las manos debajo. El punto principal es educar al público y aprobar políticas de conservación del agua; es decir, dar pasos *maiores* que también pueden abrirse paso en el mercado convirtiendo el agua en un factor estratégico a largo plazo.
- El precio del agua debe reflejar cada vez más su escasez y los costes reales de su suministro. Ese aumento de precio podría aceptarse mejor si parte del dinero se utilizase para pagar inversiones destinadas a limitar el consumo.
- En conclusión, se están explorando importantes estrategias para emprender acciones de todo tipo que no requieren decisiones traumáticas ni inversiones desorbitadas, sino un conjunto organizado e integrado de iniciativas a menudo intangibles que implican la participación de los ciudadanos. Éste es un camino prometedor que deberían emprender las estrategias futuras de administración de los recursos de agua.

Cloacas interiores.

La situación de las zonas de baño interiores (ríos y lagos) es peor que la de las playas, aunque el número de enclaves controlados es muy inferior (240). El mayor problema es la concentración excesiva de coliformes producto de los vertidos de aguas sin depurar.

Los *puntos negros* más destacados se registran en los ríos Nalón a su paso por Laviana (Asturias) y Carrión (Palencia). El Alberche hace estragos en las localidades toledanas de Escalona y Pepino, igual que el embalse Cazalegas en San Román. El lago La Tomilla en Albacete y el río Alharabe en Moratalla (Murcia), también sufren contaminación.

Además, figuran como contaminados el río Miño a su paso por la ciudad de Lugo y las de Tuy y Ponteáreas (Pontevedra) y Monterroso (Lugo) así como también en Lugo el Asma a su paso por Chantada y el Sarria. El asturiano Sella contamina el pueblo de Parres, al igual que los leoneses Esla en Mansilla de las Mulas, Porma en Villasabiego y Cureño en Vecilla del Cureño. El Duero contamina Convalada (Soria) y, en Valladolid, a Castronuño, Tordesillas y Tudela del Duero, lo mismo que hace la Pisuerga con la capital y el Duratón con Peñafiel. En Navarra los problemas los presentan el Irati en Longuida y Lumbier y el Urrederra en Amescua Baja. El Ebro contamina en Miranda.

Al sur de Madrid.

En Badajoz la contaminación es excesiva en el río Guadiana a su paso por Cheles y los embalses de Zalamea y Brovales. Dentro de Madrid, el embalse de Santillana se ha convertido en un peligro para los lugareños de Manzanares el Real igual que el Tajo para los de Aranjuez. En Guadalajara, el embalse de Entrepeñas, al lado de Sacedón, y el río Júcar lleva exceso de sustancias químicas en Picazo (Cuenca). En Albacete, hay que añadir los del Santo Morcillo, San Pedra y La Lengua.

Dentro de Sevilla, los *puntos negros* son el río Viar en Cantillana y Castilblanco de los Arroyos, y el río Huesna y el lago Canteras en Villanueva del Río y Minas. En Cádiz, el embalse de Bornos, el embalse Hurones en Jerez de la Frontera, el río Majaceite a su paso por Algar, el Guadiaro en Jimena de la Frontera, el Tavizna en Benaocaz y el Ubrique. Para Málaga el problema es el río Guadiaro en Jimera de Libar, igual que, ya en Jaén, el Aguascebas en Villacarrillo, el Guadalquivir en Santiago-Pontones y Cazorra. La lista se completa con el río Segura a su paso por Cieza y Calasparra (Murcia).

F. M. Bruselas.

Presentado el II Mapa de Saneamiento de Andalucía.

Aumenta el vertido de aguas residuales a los ríos.

El vertido de aguas residuales a los cauces de arroyos y ríos ha aumentado en Andalucía en los últimos años, según pone de manifiesto el segundo Mapa de Vertidos de Aguas Residuales Urbanas, elaborado por el Instituto Andaluz de Geología (CSIC - Universidad de Granada) por encargo del Servicio Andaluz de Salud. Este mapa, que actualiza los datos de la primera edición, de 1986, ha sido elaborado por Antonio Castillo, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El mar recibe cada vez menos aguas residuales urbanas.

En las conclusiones del citado mapa se observa que, entre los periodos de 1983-1985 y 1988-1989, han aumentado los vertidos de aguas residuales a los ríos y arroyos, así como al suelo. Por el contrario, y pese al progresivo desplazamiento de la población al litoral y a las grandes ciudades, el mar recibe cada vez menos aguas residuales vertidas directamente. Una posible explicación a este contrasentido sería, según Antonio Castillo, el aumento del agua residual empleada en los cultivos ubicados en zonas costeras. A ello habrían contribuido las restricciones del agua de regadío en los últimos años.

De no tomarse una serie de precauciones, como es no regar productos hortícolas, el uso de aguas residuales en los cultivos entraña peligros para la salud. Todos los riegos con aguas residuales requieren una autorización administrativa, con informe sanitario preceptivo y vinculante. Las aguas residuales pueden ser utilizadas para el riego de árboles, pero pueden provocar serios problemas si se usan en huertos e invernaderos. Siempre que no exista peligro de filtraciones a acuíferos, las aguas residuales, en pueblos con poco volumen, pueden verterse al campo, lejos de los cauces de los ríos y arroyos, con la condición de que no estén mezcladas con residuos industriales ni sustancias tóxicas que impidan su depuración.

Este sistema de vertido es menos dañino que el realizado a los ríos, puesto que disminuye el impacto directo. Antonio Castillo lo explica con un ejemplo sanitario. "El vertido directo al río o al arroyo es para el sistema hídrico como una inyección intravenosa, mientras que el vertido al suelo, si no hay peligro de filtración a un acuífero, es como una inyección intramuscular. Su efecto se diluye más lentamente, y aunque algunas partes lleguen a las venas, siempre es menos y paulatina".

Los cauces de ríos y arroyos andaluces recibían en 1983-85, "en vena", el 56% de las aguas residuales. Cinco años más tarde, el porcentaje ha aumentado al 58%. Directamente, el suelo era el destino del 2,5% de las aguas residuales en 1983-85, cifra que en el periodo 1988-89 subió casi al doble. La mitad de los vertidos de aguas residuales se producen en poblaciones del interior superiores a 10.000 habitantes, mientras que el 23% se origina en poblaciones costeras y el restante 27% en poblaciones del interior menores de 10.000 habitantes.

Antonio Castillo, responsable de la elaboración de las dos ediciones del Mapa de Vertidos Residuales de Andalucía, considera necesario abordar una política de depuración integral del agua por cuencos hidrográficas. "De nada sirve instalar una depuradora en un pueblo, si

unos kilómetros más abajo, otro pueblo vierte sus aguas al río sin depurar". La instalación aislada de depuradoras pueblo a pueblo puede servir para la costa, donde normalmente se vierte al mar, pero no para las localidades del interior, que requieren un enfoque global como unidad hidrográfica.

Los datos indican que ha aumentado el número de depuradoras en Andalucía, pero suele suceder que muchas de ellas están fuera de servicio la mayor parte del año. Muchas localidades tienen varios ramales de aguas residuales en sus distintos barrios, lo que dificulta la depuración. Es frecuente la fuga de aguas residuales por defectos en las redes de recogida, que se filtran y pueden contaminar acuíferos.

No existen redes de saneamiento que separen las distintas aguas residuales, con lo que todas se mezclan. Aguas de aceptable calidad, como la procedente de la lluvia, se mezclan con las cisternas y la que vierten los talleres de coches, pintura o industrias químicas. Esto provoca problemas para las depuradoras, que reciben aguas con altos contenidos en productos industriales, aceites y detergentes, que inhiben los procesos de depuración al destruir los microorganismos.

Respecto a las fuentes de abastecimiento, el informe indica que "existe una tendencia a aumentar la procedencia superficial del agua de suministro, en detrimento de las aguas subterráneas". Esto se debe al hecho de que se están completando las infraestructuras de abastecimientos y a la concentración de personas en poblaciones mayores de 10.000 habitantes. No es posible afirmar que este proceso implique un empeoramiento o una mejora de la calidad del agua. Aunque, en general, el agua subterránea está mejor protegida de las agresiones del medio, es posible encontrar aguas superficiales de excelente calidad y aguas subterráneas con problemas de filtraciones.

José Bejarano.

La CEPA propone un gran pacto social por el agua en Andalucía.

El futuro de Andalucía depende en buena parte de la preservación de sus recursos naturales y, muy en particular, el agua. Por ello, la Confederación Ecologista-Pacifista Andaluza (CEPA), que agrupa a más de 70 asociaciones de las ocho provincias de esta comunidad autónoma, ha presentado recientemente una propuesta de debate sobre la gestión y recuperación de los recursos hidráulicos de Andalucía, denominada Pacto Andaluz por el Agua, cuyas seis propuestas básicas os reseñamos a continuación.

1. Aprovechamiento racional de los recursos hidráulicos. Es necesaria la elaboración de los Planes Hidrológicos que persigan este objetivo, así como la potenciación de nuevas tecnologías para garantizar la reducción del gasto de agua, sobre todo en el riego y las industrias. Así mismo, se debe tender a la reutilización del agua y no propiciar nuevas presas y embalses, tan impactantes como inútiles a medio y largo plazo debido a los procesos de colmatación. Sería conveniente además limitar y prohibir aquellas actividades que, como los campos de golf, son grandes consumidores de agua y no tienen una clara rentabilidad social o ecológica.

2. Saneamiento integral de cuencas. En la actual legislatura debería realizarse el saneamiento de las poblaciones del litoral; en los próximos cuatro años, el de las ciudades de más de 20.000 habitantes; y en un plazo de ocho años, el del resto de los municipios. Mientras tanto, los planes de corrección de vertidos industriales se ejecutarían a la vez que el de sus respectivas poblaciones.

3. Abastecimiento de agua potable. Aquellos pueblos y ciudades donde se preserven las aguas de mejor calidad exclusivamente para este uso, deberían contar con un plan de abastecimiento que contemplase la protección y regeneración de los acuíferos, que deben ser de uso prioritario para agua potable.

4. Recuperación de cuencas. Los planes hidrológicos deben prever la recuperación ecológica y paisajística de las cuencas hidrográficas, con prioridad en la conservación y regeneración de los bosques de ribera y en la repoblación y recuperación forestal de las zonas de máximo riesgo de erosión. Así mismo, se deben dar directrices para que las actividades agrarias no incidan negativamente en la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

5. Coordinación de las administraciones y participación y control social. La ya constituida Comisión de Seguimiento de la cuenca del río Guadalquivir constituye en la actualidad un instrumento eficaz que podría servir de modelo para garantizar la necesaria coordinación entre las diferentes administraciones públicas y el imprescindible control por parte de las organizaciones sociales interesadas.

6. Unidad en la gestión del agua. La CEPA se muestra partidaria de que sea transferida a la Junta de Andalucía la gestión de los recursos que administra la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Confederación Hidrográfica del Sur, así como de la adscripción a esta última de la cuenca del Tinto, Odiel, Guadalete y Barbate.

Análisis de la contaminación del agua.

Observación de las modificaciones físicas del agua:

LA TEMPERATURA: Las distintas especies de seres vivos viven, en condiciones óptimas, a unas determinadas temperaturas. Si éstas cambian en una zona concreta, se provocarán modificaciones en las comunidades biológicas de ese lugar.

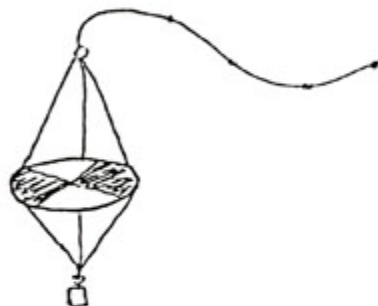
Procedimiento: Necesitarás simplemente un termómetro de laboratorio y hojas de recogida de datos.

TRANSPARENCIA: Para ver el grado de transparencia puedes utilizar un disco de Secchi que tú mismo puedes construir con una tapa metálica pintada a cuartos en blanco y negro pendiente de un hilo y con un lastre en el centro.

La cuerda o el hilo del que pende el disco conviene que tenga marcada la longitud con unos nudos; así podrás anotar con facilidad la profundidad a la que hacer cada observación.

COLOR: En muchas ocasiones el agua arrastra partículas en suspensión que son indicio de contaminación. El grado de contaminación se puede observar cualitativamente tomando distintas muestras en sendos botes en distintos lugares o a distintas distancias de un determinado foco de contaminación. El recipiente debe ser transparente así cuando pongamos debajo un papel blanco las podremos clasificar como más o menos claras.

OTRAS: Para la detección de la presencia de detergentes se pueden tomar muestras de agua limpia y de agua contaminada y agitándolos comparar el tiempo que tarda en desaparecer la espuma que se forme.



(Dibujo de disco de Secchi)

Observación de las modificaciones biológicas de las aguas:

CAMBIOS DE VEGETACION: Si la contaminación es intensa afecta a la vegetación acuática y de las orillas. Tomando muestras y consultando guías de campo se pueden ver las modificaciones que se han producido según las exigencias de cada especie.

PRESENCIA DE INVERTEBRADOS: Hay determinadas especies de invertebrados que son muy sensibles a los cambios químicos que se produzcan en el agua. Son fundamentalmente animales que habitan el fondo del cauce, las piedras o el fango de acuerdo con el contenido de oxígeno de agua:

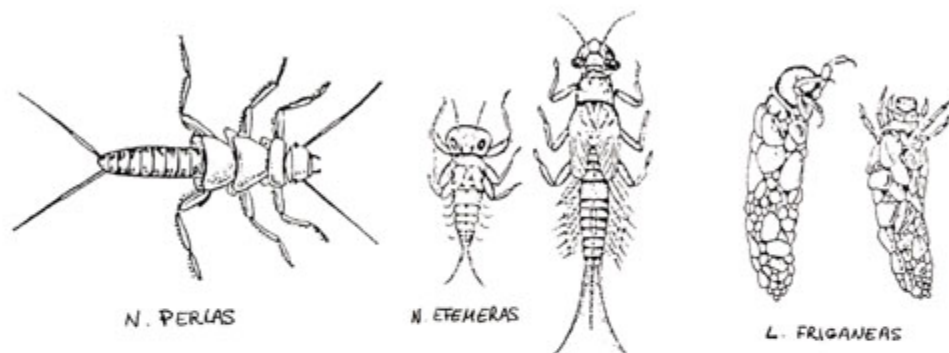
- ninfas de perlas: PLECOPTEROS.
- ninfas de efémeras: EFEMEROPTEROS.
- larvas de frigáneas: TRIPCOPTEROS.
- larvas de Quironomus: DIPTEROS.
- Larvas de Eristalis. DIPTEROS.
- gusanos de cieno.
- CRUSTACEOS: asellus (ISOPODO)

gammarus ANFIPODO

Las Ninfas de Perlas viven adheridas a las rocas del lecho de arroyos, torrentes y ríos de aguas limpias y con abundante oxígeno. Por lo tanto su presencia indica ausencia de contaminación.

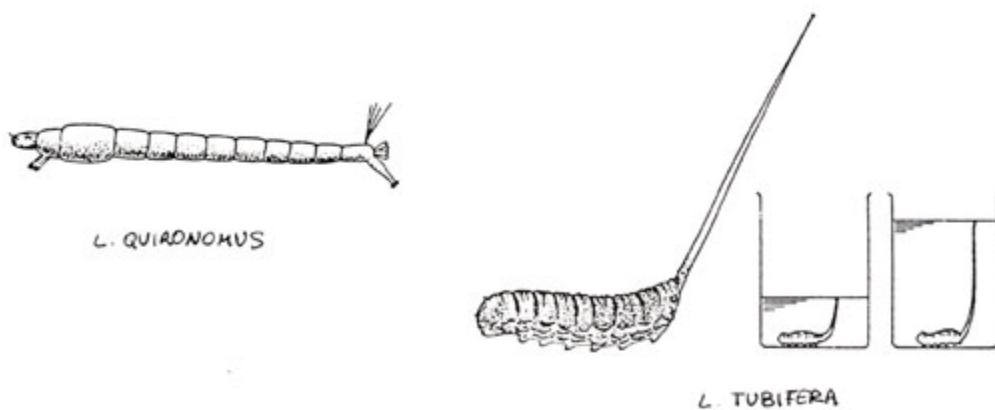
Las mismas condiciones necesarias para la presencia de las Ninfas de Efémeras.

Las Larvas de Frigáneas pueden vivir en aguas menos oxigenadas. Su presencia y la ausencia de las anteriores es indicio de una pequeña contaminación.



AGUA LIMPIA → MENOS LIMPIA →

Las Larvas de Quironomus o gusanos de sangre, alargadas y con hemoglobina a lo que se debe su color rojo, viven en el fondo de corrientes de agua con un cierto nivel de contaminación. Es el mismo caso de las Larvas de Tubifera que pueden vivir en aguas contaminadas gracias a disponer de un sifón respiratorio para absorber oxígeno del aire aunque también puede respirar el oxígeno disuelto.



CLASIFICACION DE LAS PRINCIPALES FORMAS DE CONTAMINACION

1. Contaminantes físicos:

- Contaminación térmica.
- Ruidos y vibraciones.
- Radiaciones ionizantes.

2. Contaminantes químicos:

- Derivados gaseosos del carbón y los hidrocarburos (en agua y aire).
- Detergentes (en agua).
- Residuos plásticos (en agua, aire y suelo).
- Pesticidas y otros compuestos orgánicos de síntesis (en agua, aire y suelo).
- Derivados del azufre (en agua, aire y suelo).
- Derivados del nitrógeno (en agua, aire y suelo).
- Metales pesados —plomo, mercurio...— (en agua, aire y suelo).
- Fluoruros (en agua, aire y suelo).
- Partículas sólidas en suspensión o «aerosoles» (en aire y suelo):

3. Contaminantes biológicos:

- Contaminación microbiológica del aire, el agua y los alimentos (bacterias y virus).
- Modificación de las biocenosis por introducción inadecuada de especies vegetales o animales.

4. Alteraciones estéticas y sociales:

- Deterioro del patrimonio histórico artístico.
- Degradación de paisajes por urbanización incontrolada, vertidos de basuras, etc.
- Escombreras, canteras, erosión...
- Implantación de industrias en biotopos o poco modificados por el hombre.
- Marginación social: chabolismo, hambre, opresión cultural, económica, etc.
- Dictaduras: represión de las libertades y otros derechos humanos...

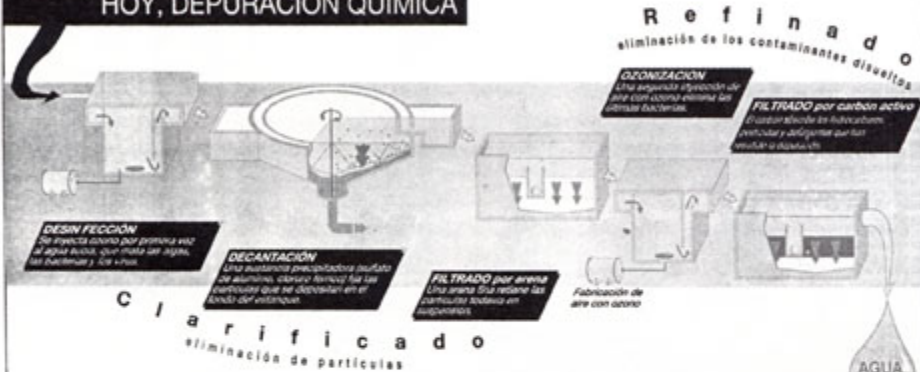
TEMPERATURA OPTIMA DE CRECIMIENTO EN DISTINTAS ESPECIES DE PECES

Especie	Temperatura óptima (en grados centígrados)	Fase de crecimiento
Trucha común (<i>Salmo trutta</i>)	10-15	Juvenil
Salvelino americano (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	16-18	Juvenil y adulto
Salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>)	14-18	Juvenil
Salmón del Pacífico (<i>Onchorynchos mykiss</i>)	18-22	Juvenil
Lucio (<i>Esox lucius</i>)	23-24	Juvenil y subadulto
Parca amarilla (<i>Perca flavescens</i>)	21-29	Juvenil
Carpín (<i>Carassius auratus</i>)	24-30	Juvenil y subadulto
Black-bass (<i>Micropterus salmoides</i>)	25-28	Juvenil y subadulto

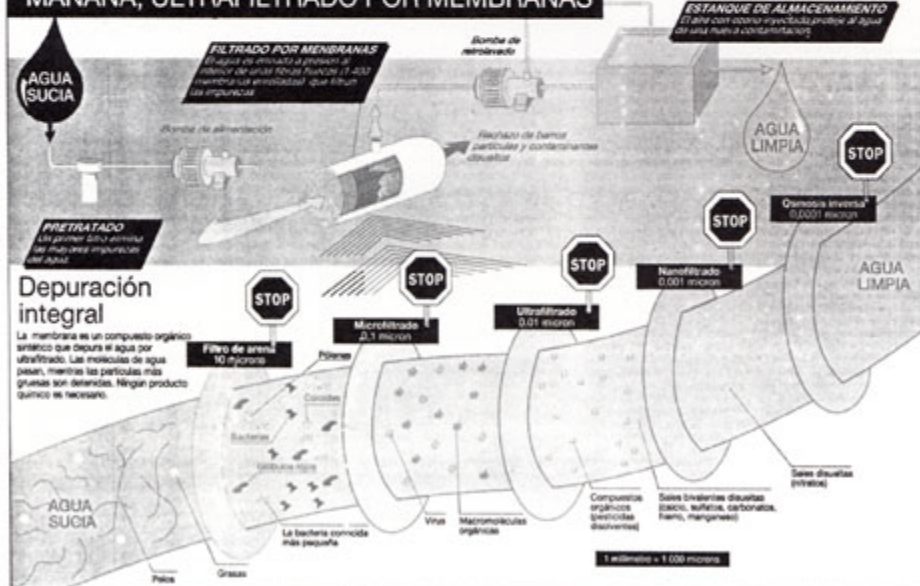
El agua pura de hoy y de mañana

El agua limpia cuesta cara y dos de cada cinco habitantes de los países del Tercer Mundo no la tienen. La depuración química del agua (esquema primero) exige grandes inversiones e instalaciones, que sólo los países ricos se pueden permitir. El tratamiento por membranas (de abajo) corresponde a las necesidades de los países pobres. Es económico y requiere poco mantenimiento. Ensayado a finales de los ochenta, es el sistema de las próximas décadas.

HOY, DEPURACIÓN QUÍMICA



MAÑANA, ULTRAFILTRADO POR MEMBRANAS



Fuente: ORSEE (centro de investigación de la Lonza de las aguas - Dumas, Francia)

V. Visión de síntesis e interrelación de paisajes.



La destrucción de la copa vegetal por incendios produce alteraciones en el embalse y la vega.



Sequia, la otra cara de la moneda de las alteraciones en el tiempo atmosférico.



Las inundaciones son la resultante de un complejo proceso de degradación que afecta a los tres paisajes.

Con las actividades de síntesis se pretende propiciar la elaboración de conclusiones personales acerca de los contenidos de enseñanza trabajados, garantizando la progresiva complejización de los esquemas de conocimientos de los alumnos. Por eso es fundamental que los alumnos retomen sus posiciones iniciales (ideas previas, hipótesis...) para afirmarlas, modificarlas o elaborar otras nuevas, más acordes con la realidad objeto de estudio o con mayor potencialidad explicativa. Es importante que el alumno reflexione sobre el proceso metodológico utilizado para realizar el trabajo; por eso sería conveniente que realizaran un resumen de los pasos que se han seguido, es decir, que se hagan conscientes de la forma en que se ha trabajado.

Por último, las actitudes que proponemos buscan relacionar los tres paisajes estudiados, identificando características e impactos comunes, y, sobre todo, las interacciones que se producen entre ellos, de forma que el alumno perciba la fuerte interdependencia entre los diferentes espacios.

Primera actividad

Este es el momento de plantear al alumno que reflexione sobre lo aprendido en torno al agua, el paisaje y la sociedad.

Se presentan -de forma desordenada- las características que configuran los tres paisajes. El alumno debe organizarlas relacionándolas con cada uno de los paisajes estudiados.

CARACTERÍSTICAS

<ul style="list-style-type: none"> — Paisaje humanizado. — Habitat rural concentrado. — Zona receptora de agua. — Con dehesas y bosque mediterráneo degradado. — Viviendas rurales dispersas (muchas abandonadas). — Vías de comunicación de servicio. — Olivares abandonados. — Pequeñas propiedades. — Relieve montañoso. — Acción humana intensa. — Buena calidad de agua. 	P A I S A J E 1
<ul style="list-style-type: none"> — Paisaje humanizado. — Uso lúdico y deportivo del agua. — Pocas vías de comunicación. — Habitat rural disperso. — Cultivo extensivo y de secano. — Bosques bien conservados. — Embalsamiento de agua. — Grandes vías de comunicación. — Ganadería estabulada. — Grandes propiedades. — Explotación agrícola intensiva: regadíos. — Poco uso del agua por el hombre. — Acción humana muy significativa. — Desaparición del bosque. — Utilización del agua: regadíos, potabilización... — Paisaje escasamente humanizado. — Merma de la calidad del agua. — Contaminación del agua: vertidos, actividad agrícola... — Ganadería extensiva. — Vega. — Olivar. 	P A I S A J E 2
<ul style="list-style-type: none"> — Paisaje escasamente humanizado. — Merma de la calidad del agua. — Contaminación del agua: vertidos, actividad agrícola... — Ganadería extensiva. — Vega. — Olivar. 	P A I S A J E 3

Esta actividad se puede utilizar para la evaluación, contrastando las respuestas de los alumnos con las ideas previas que expresaron al comienzo de la unidad.

Segunda actividad

Se pretende que el alumno comprenda que el agua ha sido el eje vertebrador de toda la unidad. Se le pedirá que complete el siguiente esquema y dé nombre a los tres paisajes estudiados.

EL AGUA		
ZONA RECEPTORA	ALMACENAMIENTO	CONSUMO

Tercera actividad

Situamos el embalse como elemento clave que interrelaciona los tres espacios. Su presencia o desaparición va a entrañar cambios importantes en el paisaje.

Se pedirá al alumno que observe los dibujos y complete los cuadros, anotando las características de cada paisaje, antes y después de la construcción del embalse.

	SIN EMBALSE	→	CON EMBALSE
P A I S A J E I		C A M B I O S	
P A I S A J E II		C A M B I O S	
P A I S A J E III		C A M B I O S	



Cuarta actividad

Con ella pretendemos que el alumno utilice lo aprendido para conocer mejor su entorno próximo.

Se le plantea averiguar la procedencia del agua de su localidad, localizar el embalse que la suministra, determinar la cuenca del río del embalse y situar las zonas de riego.

El trabajo se puede finalizar completando un cuadro como el que sigue.

	CUENCA	EMBALSE	ZONA DE REGADIO
TIPO DE VEGETACION			
CULTIVOS			
POBLACION			
RELIEVE			
CALIDAD DEL AGUA			
USOS DEL AGUA			



12. Bibliografía.

Bibliografía ordenada por orden alfabético.

BENLLODE, MONTSE: **Por un aprendizaje constructivo de las Ciencias.** Colección aprendizaje, Visor, 1984.

BUIRA, C.; MARTIN N.; NIEDA, S.; RODRIGUEZ, L.; SENANTE, F.: **Estudio de Ecosistemas.** Breviarios de Educación. MEC, 1984.

CAÑAL, PEDRO; GARCIA, J. E.; PORLAN, R.: **Ecología y Escuela. Teoría y práctica de la Educación Ambiental.** LAIA, 1981.

CARMEN, LUIS MARIA DEL: **Investigación del Medio y Aprendizaje.** Grao, 1988.

DAUBOIS, S.: **La Ecología en la Escuela.** Kapelusz, 1976.

GIORDAN, ANDRE; VECCHI, GERARD DE: **Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conocimientos científicos.**

GONZALEZ BERNALDEZ, F.: **Ecología y Paisaje.** Blume Ediciones, 1981.

NOVO VILLAVERDE, M.: **Educación Ambiental.** Anaya, 1985.

SANCHO TEJEDOR, M.: **Actividades didácticas para el Conocimiento del Medio.** Cincel, 1987.

AUTORES VARIOS: **Medio Ambiente en Andalucía. Informe 89 y 90.** Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

AUTORES VARIOS: **Diseños Curriculares de la Reforma. Ambito de Educación Ambiental. Volumen II.** C. E. y C. Junta de Andalucía, 1990.

MARTIN, E.: **El desarrollo de los mapas cognitivos y la enseñanza de la Geografía. La enseñanza de las CC. SS.** Visor, 1989.

BAILEY, P.: **Didáctica de la Geografía.** Cincel-Kapelusz, 1981.

CAPEL, H.; LUIS, A.; URTEAGA, L.: **La Geografía en un currículo de CC. SS.** Geocrítica n.º 61, 1984.

GRAVES, N. J.: **La Enseñanza de la Geografía.** Visor, Madrid, 1985.

NARANJO, L.; ORTEGA, J. L. ET AL.: **Estudio de un espacio urbano: El barrio Santuario-Fuensanta.** Programas de Acción Educativa, Ayuntamiento de Córdoba, 1991.

A L D E A

A L D E ▲ L D E A

Programa de Educación Ambiental