

3. Aquí no siempre ha sido como ahora

EL CONSUMO DE AGUA

3.1 Algunas historias para andar por casa. Recorrido histórico por nuestra comarca

Son historias referidas a los cambios en la relación que los pobladores de la Comarca de Pamplona han mantenido con el agua a lo largo de los últimos siglos. Desde los tiempos de nuestros antepasados, el agua ha corrido mucho.

- A) En la libreta informativa 1, al final de tu cuaderno de trabajo, encontrarás una serie de viñetas. Recórtalas y trata de colocarlas en la casilla apropiada según la época a la que correspondan. Podrás comprobar si lo has hecho correctamente leyendo la información relativa a las distintas épocas que te proporcionará tu profesor o profesora.

	Finales del siglo XVIII	1895	1973
De dónde proviene el agua de consumo			
Cómo llega a casa			
cómo era la cocina			
cómo era el baño			

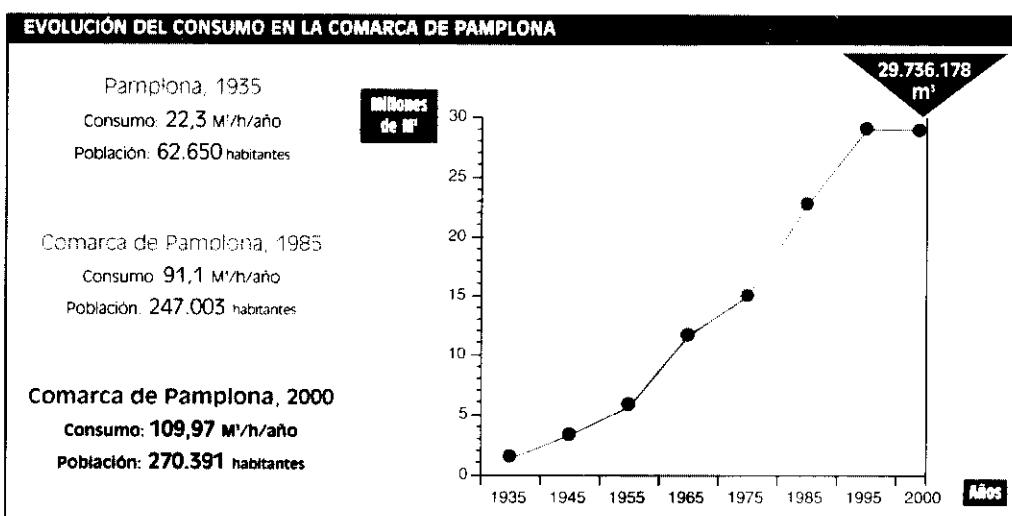


3. Aquí no siempre ha sido como ahora

B) La evolución del abastecimiento de agua en la Comarca de Pamplona vino originada por el aumento demográfico y el crecimiento industrial, que aumentaron significativamente la demanda. El desarrollo tecnológico permitió realizar las infraestructuras precisas para satisfacerla.

Las nuevas soluciones duraban cada vez menos y había que buscar otras fuentes de abastecimiento, además de ir mejorando las estructuras, conducciones, etc.

Aquí tienes una gráfica de la evolución del consumo de agua en la Comarca de Pamplona.



Aquí no siempre ha sido como ahora

■ ¿Qué está ocurriendo? Investiga las posibles razones de este elevado incremento del consumo.

[Large empty box for writing responses.]

■ ¿Crees que la demanda podría continuar incrementándose indefinidamente?, ¿es sostenible esta situación?, ¿qué ocurriría de seguir así? Relaciona tu respuesta con la cuestión inicial. **¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**

[Large empty box for writing responses.]

■ ¿Se te ocurre alguna solución?

[Large empty box for writing responses.]

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA: comenta la gráfica que encontrarás en la carpeta de documentación sobre las previsiones futuras de la demanda de abastecimiento de la población pre- vista en los Planes Hidrológicos de Cuenca y anota tus conclusiones.



3. Aquí no siempre ha sido como ahora

3.2 Otras historias curiosas del pasado

Algunas historias en relación con el agua son muy curiosas. Ocurrian en épocas pasadas cuando todo era muy diferente a lo que ocurre en la actualidad. Antes de leerlas trata de colocar en los recuadros las viñetas correspondientes a los textos (recórtalas de la [página 110](#) de este cuadernillo). Luego, lee los textos que te proporcione tu profesor o profesora y comprueba si has colocado las viñetas correctamente, responde a las cuestiones que te proponen y llena los espacios de puntos suspensivos con las respuestas adecuadas.

← Empezó a haberlos en el siglo XIII, pero luego la mayoría fueron clausurados por
A principios del siglo XIX volvieron a imponerse. También en Pamplona los hubo. Pregunta a las personas mayores que conozcas dónde y hasta cuándo se mantuvieron.

Hoy ha cambiado mucho. →

← Así se "aseaban" los nobles franceses hasta casi el siglo XIX.
Eso los distinguía de la plebe.

Sin embargo los campesinos utilizaban
aunque con poca frecuencia porque →

← Había muchos oficios relacionados con el agua. Uno de los más populares era el de →

← Y otro, menos conocido, el de →

Describe cuáles eran sus funciones
.....
.....
.....



3. Aquí no siempre ha sido como ahora

← A las pobres les salían saba-
ñones en las manos durante el invierno.

Gracias a la tecnología hemos avanzado mu-

← En aquel entonces algunas costumbres no eran muy cívicas.

Esta escena podría ilustrar el ambiente descrito por P. Süsskind en el libro "El perfume" (Consultar Carpeta de Documentación). Después de leerlo piensa: ¿Qué añadirías al dibujo?

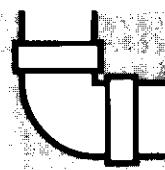
Siglo

Siglo

← Fue a partir de 1895 cuando las familias comenzaron a tener agua en sus domicilios de Pamplona. Contentos estaban con qriO (poner un numero).

Cien años después, en cualquier casa contamos con bastantes más. ¿Cuántas entradas de agua hay en la tuya?

¿Qué conclusiones sacas de la historia?



4. El agua no llega sola

EL CONSUMO DE AGUA

Mikel

No sé si esto de hacer de Doctor Livingston ha sido una buena idea. El caso es que creímos que no lo estábamos haciendo tan mal, me refiero a lo de racionar el agua, pero nuestros cálculos han fallado y hemos descubierto que queda mucha menos de lo que pensábamos. Sólo falta un día para culminar el experimento y nos proponemos aguantar como sea. La cabaña empieza a ser invadida por los ratones, y de la ropa, ¡mejor ni hablar!, pero está en juego nuestro honor.



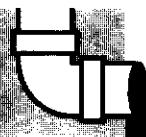
Un imprevisto ha dado al traste con nuestros buenos propósitos.

La comida también escasea. Estamos hambrientos. De repente se enciende una lucecita en mi cerebro. Creo que en el fondo de mi mochila puse una caja de polvorones de esas que siempre sobran en las casas por Navidad. Nos hemos abalanzado sobre ellos y nos los hemos zampado casi sin desenvolver. De repente, María ha empezado a toser y se ha ido poniendo cada vez más roja. se ha atragantado y se está ahogando. Hay que darle agua, pero en la cantimplora apenas quedan unas gotas. ¿Qué hacer? Salgo corriendo hacia la charca donde abrevan las ovejas, no está muy lejos, llenaré la cantimplora ...

4.1 Esos feos invitados

El agua no llega sola

A) Este era un asunto de vida o muerte. Había que darle agua a María urgentemente para evitar que se ahogara, pero ¿qué podría pasarle si bebia el agua de la charca? ¿Por qué?



4. El agua no llega sola

B) En la naturaleza puedes encontrar agua en muchos lugares y en condiciones muy diferentes. Lo que acompaña al agua también será diferente, según su procedencia.

Observa los dibujos del **1** al **8** y relaciona "lo que podemos encontrar en el agua" con los lugares de procedencia del agua en los que habitualmente lo encontrarías (dibujos del A al E). A cada lugar le puede corresponder más de un número.

LO QUE PODEMOS ENCONTRAR EN EL AGUA

Lodo, arena, grava...



1

Ramas, hojas...



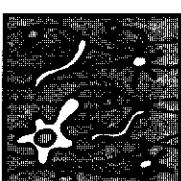
2

Animales



3

Microorganismos



4

Herbicidas, abonos...



5

Contaminantes orgánicos



6

Basuras



7

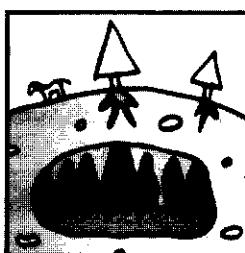
Cloro



8

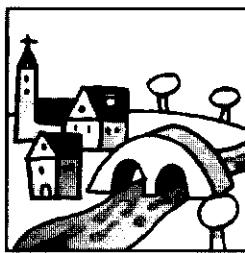
LUGARES DE PROCEDENCIA DEL AGUA

A



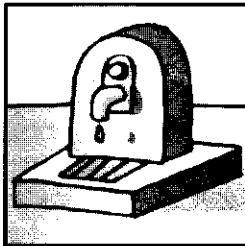
Aguas subterráneas, manantial...

B



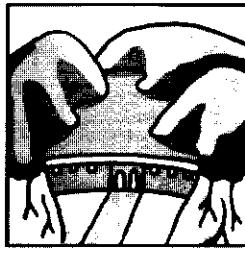
Río a su paso por una población

C



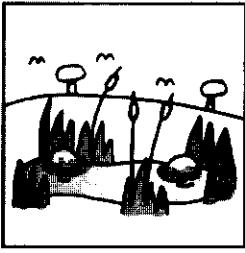
Fuente urbana

D



Pantano

E



Charca



El agua no llega sola



4. El agua no llega sola

C) Ordena los lugares de procedencia del agua (del **A** al **E**) según el grado de peligrosidad que entrañaría para la salud humana su uso directo.

1º	2º	3º	4º	5º
SIN PELIGRO...				LA MÁS PELIGROSA

Explica tu respuesta.



El agua no llega sola

D) ¿Crees que el aspecto de algunas aguas limpias y cristalinas es una condición suficiente para que las bebas con tranquilidad? ¿Podrías asegurar que son potables? ¿Por qué?



4. El agua no llega sola

E) Aunque no utilizaras algunas de esas aguas para beber, quizá te decidieras a utilizarlas para otras cosas. De las siguientes actividades, ¿cuáles realizarías con cada tipo de agua?

Marca con una cruz los usos que podrías dar al agua según su procedencia

USOS DEL AGUA

A B C D E

- Regar tu jardín/ las macetas
- Cocinar
- Lavar la fruta
- Lavarte
- Lavar la vajilla
- Refrescar el patio
- Usar en la cisterna del baño

A B C D E

- Lavar la ropa
- Dar de beber a tu perro
- Fregar el suelo
- Lavar el coche

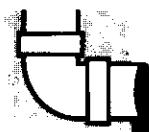
- A:** Aguas subterráneas, manantial...
B: Río a su paso por una población
C: Fuente urbana
D: Pantano
E: Charca

F) Y si no te quedara más remedio que utilizar el agua de la charca para beber, ¿qué harías? Vamos a darte unas cuantas sugerencias, unas acertadas y otras erróneas. Has de pensar en los elementos que lleva el agua y en cómo eliminarías cada uno de ellos. Decide qué procedimientos te parecen acertados y ordénalos conforme a la secuencia que consideres más oportuna

PROCEDIMIENTO	ELEMENTOS QUE SE ELIMINAN	ELEMENTOS QUE PERMANECEN	DECISIÓN SI / NO	Nº ORDEN EN LA SECUENCIA
 Dejarla en reposo				
 Añadir gotas de amoniaco				
 Añadir gotas de lejía				
 Filtrarla				
 Hervirla				

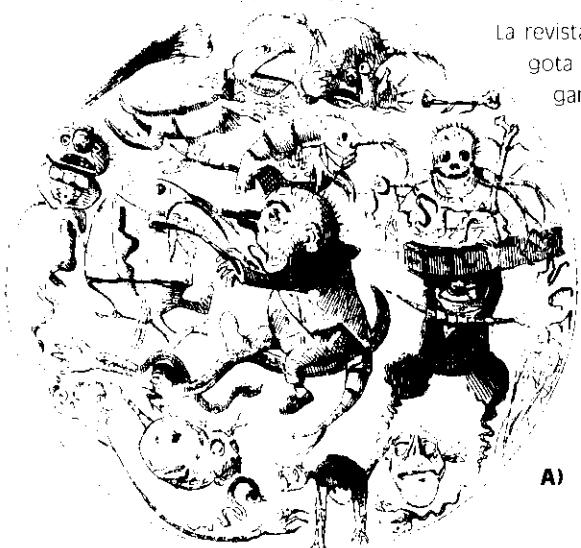


no llega sola



4. El agua no llega sola

4.2 Antes fue un verdadero problema



La revista londinense "Punch" publicó en 1850 esta ilustración que representa una gota del agua que se bebia entonces tal y como se la imaginó el dibujante. A juzgar por sus estrañísimos habitantes debía inspirar muy poca confianza.

- A) ¿Crees que el dibujante era realista cuando realizó la ilustración que tienes a la izquierda? ¿hay seres parecidos en el agua?



El agua no llega sola

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA (EN EL LABORATORIO). Puedes observar al microscopio algunos de los organismos que hay en el agua si se escogen las muestras adecuadas, pero ¡cuidado!, hay algunos tan pequeños (bacterias) que ni siquiera se ven en un microscopio escolar y pueden ser peligrosos para la salud. Compara lo observado con lo que se ve en el agua del grifo. Confecciona un informe con las observaciones realizadas, siguiendo las instrucciones de tu profesor o profesora.



4. El agua no llega sola

LA EPIDEMIA DE CÓLERA DE 1834 EN LA RIBERA DE NAVARRA

"Una palabra pavorosa resonó por el ámbito de nuestra ciudad... ¡El cólera! ¡La muerte! A los gemidos lúgubres de estos dos fantasmas me estremecí de espanto, yo que más de una vez había deseado ver llegar el término prematuro de mi existencia. ¡El cólera! ¡La muerte! Estas tremendas palabras fueron durante algunos días sinónimos espantosos. ¡El cólera! Se pronunciaba en los umbrales de una casa y la muerte se llevaba las llaves con el último de los cadáveres que conducía silenciosamente a la huesa de la carretera enlutada".

En el siglo XIX en Europa, el uso de agua contaminada supuso la propagación de numerosas epidemias que provocaron la muerte de cientos de miles de personas.

- B) Busca información sobre la enfermedad del cólera: ¿en qué consiste (síntomas, gravedad, preventión, tratamiento...)?, ¿qué microorganismo es el causante?, ¿cuáles son las vías de contagio que utiliza?, ¿crees que los pobladores navarros de la época disponían de esta información?, ¿es una epidemia habitual en la actualidad?, ¿en qué zonas?, ¿a qué se debe?, ¿qué se puede hacer para evitarlo?



El agua no llega sola



4. El agua no llega sola



Njeri

Hoy me siento enferma. Toda la noche he estado delirando por la fiebre. En mi cabeza se mezclaban pensamientos horribles -seres monstruosos me envolvían y querían arrastrarme hacia ellos- con los recuerdos más felices de mi vida: los juegos con los otros niños construyendo casitas en la arena y cociendo en el fuego animalitos que modelábamos con barro, las fiestas de mi aldea, llenas de color, de música y de parentes que llegan de sitios lejanos; las danzas hasta el amanecer mientras resuenan los tambores y en la hoguera se cocina lentamente un cabrito sacrificado para la ocasión; las noches y las historias que Yaaba nos cuenta antes de quedarnos dormidos.

De vez en cuando sentía un volcán en la tripa y los fuertes retortijones me dejaban sin aliento. Últimamente el agua del pozo huele mal y tiene un color amarillento, quizás sea por eso, pero el siguiente pozo está casi a medio día de camino.

Mi madre ha pasado la noche en vela. Me miraba fijamente y sólo cuando creía que podía verla trataba de sonreír, pero la sonrisa se convertía en una extraña mueca en su cara cansada. Sé que pensaba en mi hermanita muerta, pero se le habían secado las lágrimas. ¡Habíamos visto morir a tanta gente!

4.3 En muchos lugares sigue sin ser como aquí

La falta de agua y el enorme esfuerzo que hay que hacer por conseguirla no es el único problema de Njeri

A) Imaginate que una mañana, al poner la televisión para oír las noticias, el locutor con cara de gravedad dijera:

"En el transcurso de un año han muerto envenenados por el agua todos los niños y niñas menores de cinco años de Francia, Noruega, Suecia y Dinamarca".

¿Cómo te sentirías?, ¿darias crédito a esta noticia?

El agua no llega sola

Es evidente que esto no puede ocurrir, al menos de momento, en los países del llamado "primer mundo" o "desarrollados", donde bebemos agua potable en perfectas condiciones para ser usada e incluso nos permitimos el lujo de despilfarrarla.

Anualmente **mueren en el mundo casi 4.000.000** de niños menores de cinco años a causa de las condiciones de **insalubridad del agua** que utilizan y que transmite numerosas enfermedades mortales. No son europeos ni norteamericanos, por supuesto, sino de otros lugares -África, Sudamérica, Asia-, donde no tienen tanta suerte como aquí.



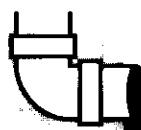
4. El agua no llega sola

- B) Busca información sobre las enfermedades asociadas al uso y consumo de agua en malas condiciones. Tu profesor o profesora te proporcionará alguna lectura que pueda ser útil para rellenar el siguiente cuadro.

	Cólera	Diarreas	Tifus	Otras...
1º Forma de transmisión				
2º Síntomas y daños que produce				
3º En qué lugares del mundo se dan y el número de afectados				
4º Otras cosas importantes en relación con esta enfermedad				

- C) Imagina que eres un periodista que se ha documentado sobre este problema e incluso ha visitado algunos de los países más afectados. Escribe un artículo con un titular adecuado donde expreses las diferencias y el desequilibrio existente entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo (derroche/carencia, salud/enfermedad,...), con el propósito de concienciar a la gente y al mismo tiempo de recabar los medios necesarios para la instalación de potabilizadoras y estructuras de saneamiento acordes con sus necesidades.

El agua no llega sola



4. El agua no llega sola

4.4 Hoy y aquí es muy diferente. El agua que bebe Mikel cuenta su historia

VISITA LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

ANTES DE LA SALIDA

A) A pesar de que el agua con que se abastece la Comarca de Pamplona es de excelente calidad, recorre un largo camino desde sus puntos de origen.

Después de su captación en es sometida a un tratamiento que la hace apta para su consumo, se canaliza hasta los hogares y, tras su utilización, se conduce hasta la Estación de Depuración donde se limpia antes de ser devuelta nuevamente al río Arga.

En el esquema de la página siguiente, se han representado los pasos que recorre el agua desde su captación del medio natural hasta su devolución de nuevo al río, detallando las fases del tratamiento de potabilización. Trata de colocar cada nombre en su lugar correspondiente e interpretar el dibujo. Explica qué crees que ocurrirá en cada fase de la potabilización, qué elementos de los contenidos en el agua se eliminan (recuerda la actividad 4.1 "Esos feos invitados"), y cómo tiene lugar el proceso.



B) El agua que se fuga...

La diferencia entre el agua que se envía a la red de tuberías desde las plantas potabilizadoras (agua producida) y el agua que se factura una vez utilizada (agua facturada) nos informa de aquella que se pierde anualmente por fugas en las conducciones, o bien, que no se contabiliza por errores en la medición de los contadores.

DATOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA

	1986	1990	1993	1996	1999
AGUA SUMINISTRADA (Agua facturada)	23 659 000 m ³	26 786.814 m ³	26.562.236 m ³	28.064.918 m ³	28.851.084 m ³
AGUA PRODUCIDA (La que sale de las potabilizadoras)	31 466 000 m ³	33 934 810 m ³	33 370 531 m ³	32.768.722 m ³	33.124.853 m ³



4. El agua no llega sola

- Calcula los porcentajes de agua no facturada en cada uno de estos años y represéntalos en una gráfica. ¿Cómo ha sido su evolución? ¿Cómo se podría mejorar?

- La media del agua no facturada en España se situaba en el año 1994 en un 28%. ¿Cómo está nuestra Comarca en relación con ese dato?

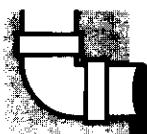
- Aún así, la cantidad de agua que se pierde cada año es muy importante. ¿Cuántos m³ de agua se perdieron en 1999? ¿A cuántos habitantes de la Comarca se podría haber abastecido con esta cantidad?

Si pudieras mantener una entrevista con un técnico de la Mancomunidad durante la visita a la estación potabilizadora, escribe en el recuadro de la página siguiente las preguntas que le formularías para averiguar:

- Las medidas que se aplican para reducir las pérdidas de agua y para ahorrar en el consumo.
- Las perspectivas para el futuro y qué otras medidas de ahorro podrían establecerse desde la Administración.



El agua no llega sola



4. El agua no llega sola

DURANTE LA SALIDA

- C) Anotad aquí las preguntas que planteareis a los técnicos durante la visita y las respuestas que obtengáis.

1)

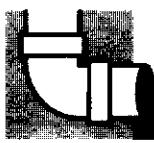
2)

3)

El a

4)

5)



4. El agua no llega sola

D) Tomad nota de las fases y procesos del tratamiento del agua en la Estación Potabilizadora



El agua no llega sola

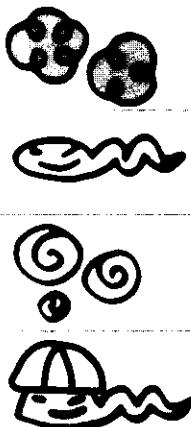
E) Incidencias durante la visita: anota lo que más te haya llamado la atención



4. El agua no llega sola

DESPUÉS DE LA SALIDA

F) Ahora estáis en disposición de interpretar los símbolos que habíamos utilizado en el esquema de la Estación Potabilizadora. ¿Qué representan?



G) Contestad a las siguientes preguntas.

1) ¿Cuántas veces se le añade cloro al agua y para qué?

2) ¿Dónde y cuando se añade coagulante? ¿Para qué sirve?

3) ¿Dónde y cuando se añade floculante? ¿Para qué sirve?

4) ¿Qué función tienen los filtros de arena? ¿Cada cuánto tiempo se limpian?

5) Los fangos que se eliminan ¿Podrían servir como abono para el campo?

6) ¿Conoces algún depósito en nuestra ciudad? ¿Cómo llega el agua de los depósitos a las casas?

4. El agua no llega sola

- H) Compara el funcionamiento "real" del Ciclo Integral del Agua con el esquema "imaginario" que habíais construido antes de la visita (Página nº 6). Anota los errores y los nuevos conocimientos.



El agua no llega sola



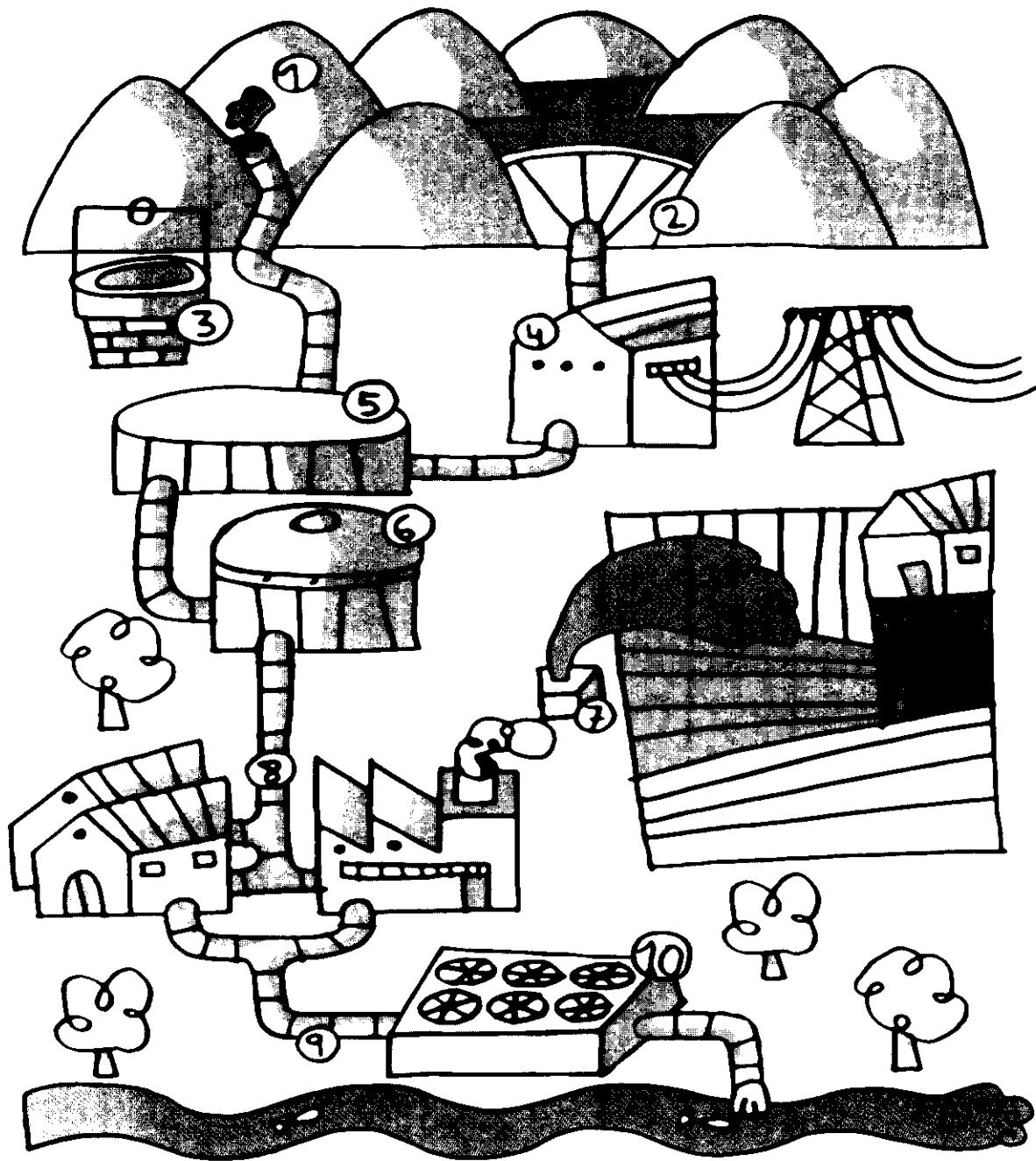
5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

EL CONSUMO DE AGUA

Obtener el agua, potabilizarla, llevarla hasta tu casa y depurarla una vez utilizada cuesta mucho. Y no sólo dinero. Supone también un enorme coste energético y ambiental. Modificando algunos de nuestros hábitos de consumo podríamos conseguir entre todos importantes beneficios.

5.1 Coste Ambiental

A) Mira atentamente este dibujo. En él se representan determinadas infraestructuras relacionadas con el ciclo integral del agua. De su construcción y puesta en funcionamiento se derivan una serie de impactos ambientales negativos que trataréis de deducir entre todos mediante una "tormenta de ideas". Iréis anotando en la pizarra todas las ideas que surjan.





5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

- Con el listado obtenido trata de llenar este cuadro.

INFRAESTRUCTURA	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	¿DÓNDE, CUÁNDO, EN QUÉ CIRCUNSTANCIAS?	MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS
Manantial			
Embalse			
Pozo			
Central Hidroeléctrica			
Estación potabilizadora			
Depósitos			
Regadios/ Canales de riego			
Redes de abastecimiento			
Bombeo			
Trasvases			
Redes de saneamiento. Colectores			
Estación depuradora			

- Recuerda la situación problemática planteada en la actividad número 1 de la Unidad Didáctica. ¿Crees que un uso racional del agua contribuiría a reducir los impactos ambientales? ¿cuáles?, ¿en qué medida? Enumera alguna de las ventajas concretas que podría suponer el ahorro de agua.



Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

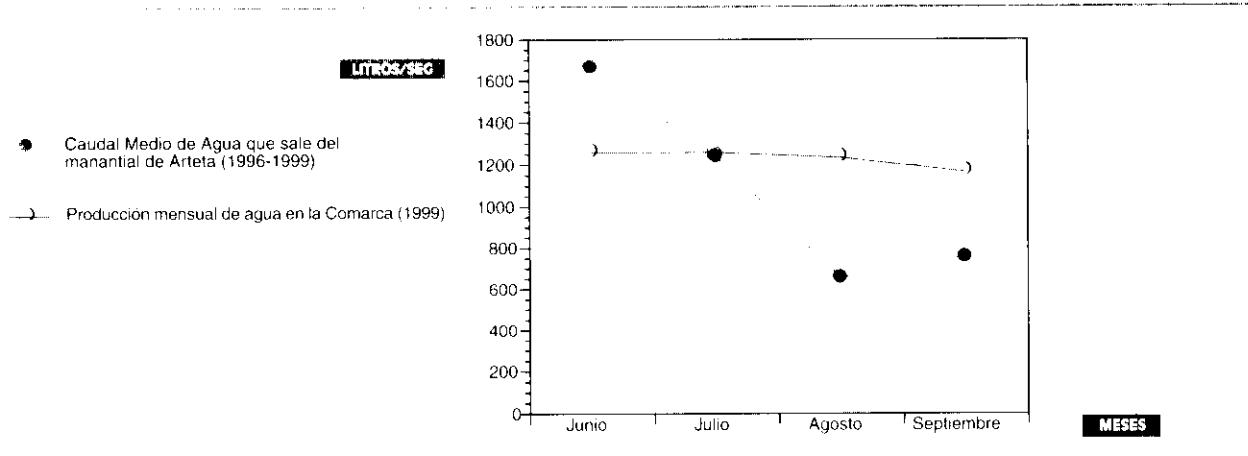
ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA. Distribuir entre todos los miembros de clase la búsqueda de noticias o artículos de revistas o periódicos relacionados con el impacto ambiental generado por la construcción de infraestructuras hidráulicas. Se pueden confeccionar fichas que incluyan un resumen de la noticia, las causas, las consecuencias, una valoración personal (¿está justificado? ¿se puede evitar o minimizar? ¿cómo? ¿cómo influiría el ahorro de agua?)



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

B) Agua para el abastecimiento

- La gráfica representa el caudal de agua del Manantial de Arteta y el consumo medio de agua en la Comarca de Pamplona durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre.



¿Qué conclusiones extraes de la comparación? ¿Qué ocurriría si Arteta fuera la única fuente de abastecimiento?

- El problema del déficit veraniego de agua junto a la creciente demanda con el paso del tiempo ha hecho necesaria la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento. Viajemos de nuevo al pasado.. Como ya sabes, hace sólo dos siglos la única fuente de abastecimiento de agua de Pamplona era el manantial de Subiza a la que progresivamente se incorporaron otras..



Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

	1790	Finales S.XIX	Años 70	En la actualidad	Siglo XXI
FUENTES	Subiza	Subiza + Arteta	Subiza + Arteta + Eugí	Subiza + Arteta + Eugí + Río Arakil	Subiza + Arteta + Eugí + Río Arakil
DE					
SUMINISTRO					
					?

- Calcula el tiempo transcurrido entre las ocasiones en que ha sido necesaria la búsqueda de una nueva fuente. ¿Cómo ha ido evolucionando la duración de las distintas soluciones al abastecimiento?
- ¿Qué tendencia crees que seguirán las necesidades de agua de la Comarca en el futuro? ¿Por qué?
- ¿Qué consecuencias se derivarán si continúa incrementándose la demanda de agua? ¿Es una situación sostenible?



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

5.2 Coste Económico

A) El precio del agua en la Comarca de Pamplona

- Consulta el recibo del agua.

● ¿Cuál es el importe del consumo de agua? pts/euros

● Localiza el número de m³ consumidos durante ese periodo m³

● Divide el importe entre el número de m³ utilizados para saber cuánto pagas por m³ de agua.

..... pts/m³ euros/m³

(1)

..... pts/m³ euros/m³

(2)

¿A qué crees que puede deberse la diferencia entre las cantidades (1) y (2)? ¿Qué gastos incluye el precio del agua?, ¿te parece que el precio del agua refleja su coste real?

B) El precio del agua en España

- Compara los precios del agua en distintas provincias.

Fuerteventura	4.100 pts	25.36 euros	Cádiz	7.18 euros
Las Palmas	7.137 pts	20.66 euros	San Sebastián	6.54 euros
Ibiza	7.020 pts	18.30 euros	Valencia	7.10 euros
Telde	7.000 pts	16.90 euros	Granada	7.02 euros
Santa Cruz de Tenerife	6.950 pts	15.26 euros	Gerona	6.72 euros
La Laguna	6.950 pts	13.73 euros	Vigo	6.35 euros
Arona	6.950 pts	13.42 euros	Mataró	6.30 euros
San Bartolomé de T	6.950 pts	13.07 euros	Málaga	6.02 euros
Barcelona	6.950 pts	12.96 euros	Vélez-Málaga	6.00 euros
Murcia	6.950 pts	12.84 euros	Talavera de la Reina	5.97 euros
Cartagena	6.950 pts	12.31 euros	Bilbao (Consorcio)	5.93 euros
Sabadell	6.950 pts	11.32 euros	Mérida	5.66 euros
Arrecife	6.950 pts	11.27 euros	Pontevedra	5.53 euros
Cordoba	6.950 pts	10.91 euros	Torremolinos	5.46 euros
Palma de Mallorca	6.950 pts	10.81 euros	Coruña	5.36 euros
Madrid	6.950 pts	10.48 euros	Santander	5.35 euros
Alicante	6.950 pts	9.54 euros	Teruel	5.32 euros
Tarrasa	6.950 pts	9.21 euros	Santiago de Compostela	5.32 euros
Huelva	6.950 pts	9.06 euros	Zaragoza	5.19 euros
Sevilla (Consorcio HUESNA)	6.950 pts	9.01 euros	Toledo	4.98 euros
Jerez de la Frontera	6.950 pts	8.94 euros	Castellón	4.87 euros
Tarragona	6.950 pts	8.86 euros	Vitoria	4.85 euros
Arenal, Llucmajor	6.950 pts	8.73 euros	Pamplona (Mancomunidad)	4.59 euros
Sevilla (ALJARAFESA)	6.950 pts	8.55 euros	Albacete	4.56 euros
Condado de Huelva (Manc)	6.950 pts	7.69 euros	Ciudad Real	4.53 euros
Sevilla (EMASESA)	6.950 pts	7.54 euros	Huesca	4.30 euros
Cáceres	6.950 pts	7.33 euros	Lérida	3.57 euros
El Puerto de Santa María	6.950 pts	7.35 euros		
Campo de Gibraltar (Manc)	6.950 pts	7.21 euros		
Badajoz	6.950 pts	7.19 euros		

FUENTE: Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, 1999



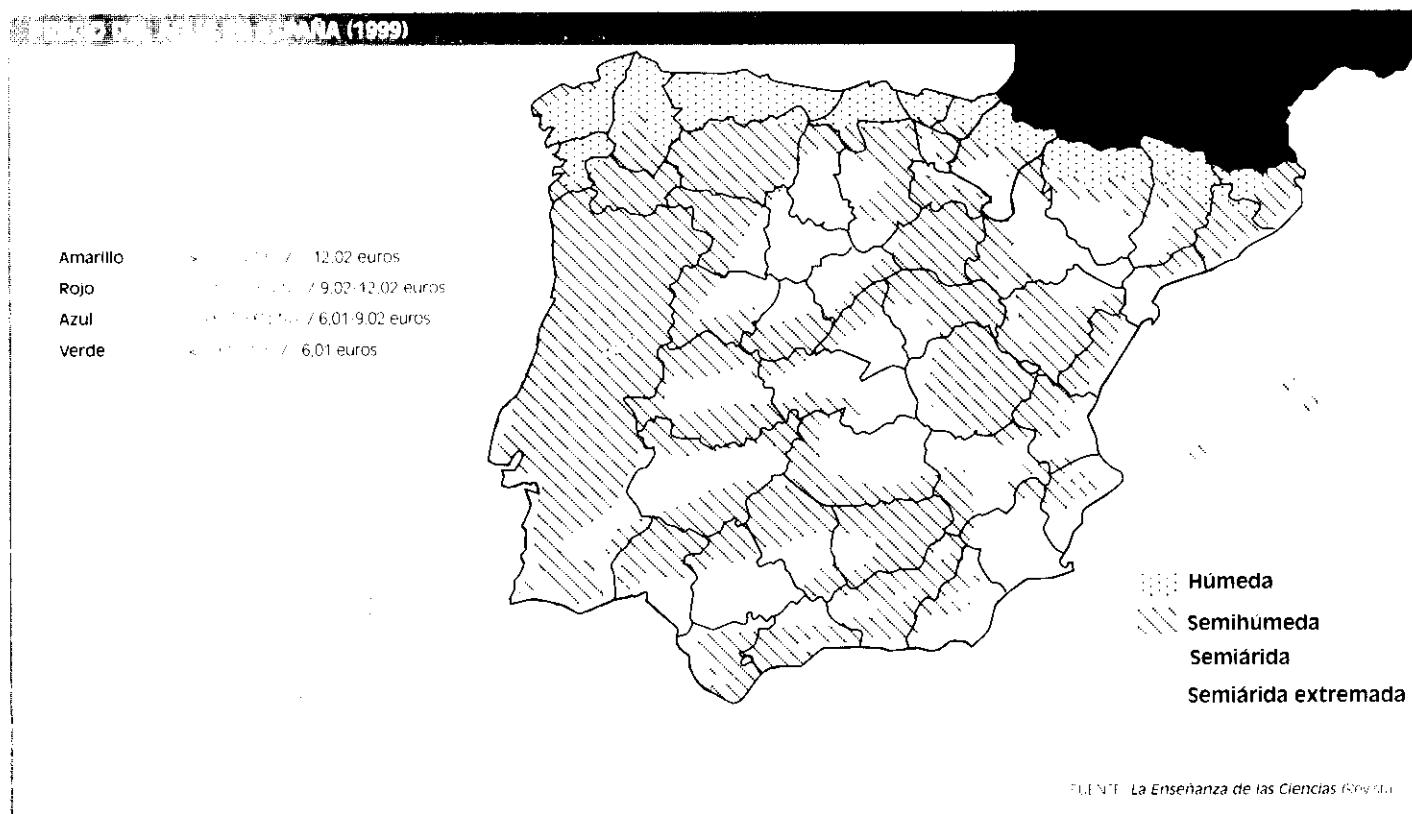
Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

- A qué puede deberse la diferencia? De qué factores puede depender el precio del agua?



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

■ Observa el mapa de la disponibilidad de agua en nuestro país. Coloréalo según los precios del agua.



■ ¿Existe relación entre la disponibilidad de agua y su precio en cada provincia?



Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

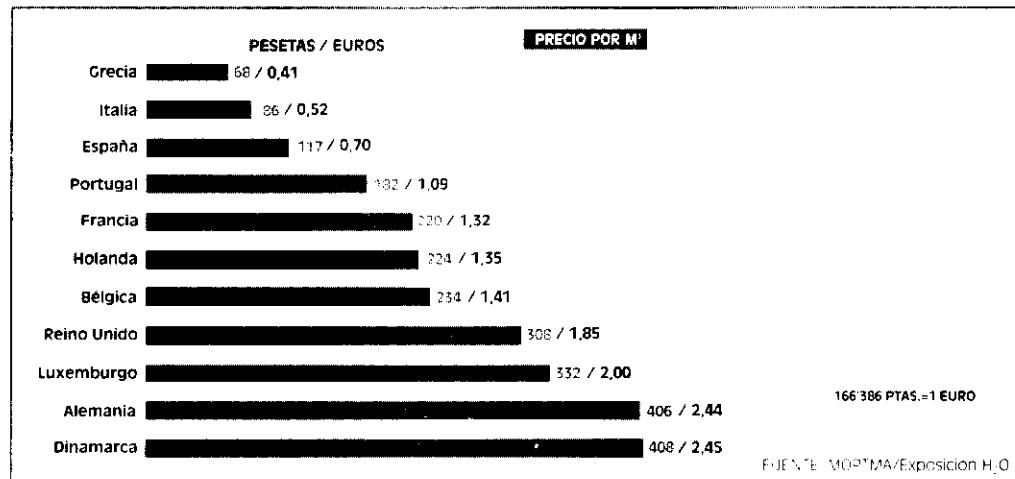
■ Y en nuestra Comunidad. ¿es uniforme la distribución del agua disponible? ¿en qué zonas es el agua más escasa? Infórmate de si en alguna época ha habido problemas con el abastecimiento de agua en esas regiones. ¿cuándo? ¿por qué causas?



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

C) El precio del agua en Europa

- Observa la diferencia que existe en el precio del agua en distintos países europeos.



- ¿Qué razones podrían justificar esta variabilidad?

- Compara los precios del agua con los datos de consumo aportados en la actividad 2.2 B. ¿Encuentras alguna correlación entre ellos? Expresa las conclusiones o ideas que te sugiera este análisis.

a) En general

b) En nuestro país



Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

- En relación con la disponibilidad y el consumo de agua en nuestro país, ¿crees que está justificado que aquí el agua sea comparativamente tan barata?



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

D) Si ahorras agua, ahorras dinero y más cosas

- La información obtenida en este bloque de actividades, ¿aporta algunas razones en favor del ahorro de agua? Trata de exponerlas con detenimiento y justifica tu respuesta.

- Señala los beneficios ambientales, sociales y económicos que reportaría el ahorro de agua.

- ¿Se te ocurre alguna medida que pudiera arbitrarse desde la Administración para propiciar el ahorro? (Tratad de ser ecuánimes para que no resulten perjudicados aquellos que hacen un uso racional del agua, y sin embargo se graven los consumos despilfarradores e innecesarios)



Y todo esto, ¿cuánto
nos cuesta?

- En relación con nuestra Comarca, responde a la pregunta: "**¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**" haciendo referencia a la situación concreta que aquí se vive y teniendo en cuenta aspectos ambientales y económicos



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

EL CONSUMO DE AGUA

6.1 Muchas otras cosas que hay que saber para actuar en consecuencia

Hoy se consumen ríos de tinta escribiendo sobre el problema del agua. Artículos de prensa nacional y local, revistas de divulgación científica, publicaciones especializadas...

Hemos preparado una serie de fichas que reúnen una selección variada de entre toda esta información. Nuestro objetivo es que estés enterado del panorama actual y puedas leer, analizar y reflexionar sobre los distintos aspectos de la problemática actual del agua. En algunos textos observarás ciertas contradicciones, es lógico: hay opiniones muy diversas, diferentes formas de pensar o de ver las cosas. No olvides que también hay muchos intereses en juego.

De cualquier manera, no se escribiría tanto sobre el agua si no fuera un recurso indispensable y a la vez escaso y maltratado, y si no se temiera por su disponibilidad futura, de la que también dependerán nuestras condiciones de subsistencia y las de nuestros descendientes.



Tarjetas

- El primer paso será repartir las 24 tarjetas de la [Unidad número 4](#) entre los compañeros y compañeras de clase –una o dos por persona–. Las leeréis con atención y contestaréis a las preguntas que lleva cada tarjeta en la parte posterior.

Formar los grupos

- Una vez contestadas las preguntas, puedes buscar entre tus compañeros y compañeras aquellos que hayan trabajado con fichas que tengan el mismo encabezamiento que la tuya para organizar grupos de trabajo en común. Se formarán los siguientes grupos:
 - **Escasez de agua.** Causas naturales. Comportamientos agravantes
 - **Conflictos** generados por la escasez de agua
 - **Gestión ante la escasez hídrica.** A la búsqueda desesperada de nuevos recursos
 - **El sector agrícola,** el gran consumidor
 - Consecuencias de una **gestión hídrica incorrecta**
 - Ante la escasez, una propuesta diferente **gestión sostenible** (2 grupos)

Trabajo en los grupos

- El objetivo de vuestra reunión en grupos será preparar una puesta en común ante toda la clase de las principales conclusiones obtenidas del análisis de los artículos que se os hayan asignado. Os ayudaremos a prepararla con un pequeño guión, en el que se indican los aspectos más importantes que cada grupo habrá de dejar claros en su intervención, cuya duración no sobrepasará los 10 minutos. Dividiréis este tiempo en espacios equitativos para que en la exposición participen por igual todos los componentes del grupo.



¡Cambiemos nuestra relación con el agua!



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

Guiones

Grupo 1. Escasez de agua (tarjetas 1, 2 y 3).

- **Enunciado del problema:** escasez y distribución irregular del agua en el mundo. Podéis enumerar algunos datos que lo corroboren y que incidan en la gravedad del problema en los últimos tiempos.
- Diferenciación entre causas naturales de la escasez (las que tienen que ver con aspectos climáticos, sobre todo en las zonas áridas del Globo), y las que son provocadas por la intervención humana:
 - Avance de la desertización, ¿a qué se debe?
 - Aumento del consumo, usos inadecuados, derroche (ejemplos en nuestro país, causas).
 - Contaminación: algunas causas.
 - Salinización: algunas causas.
- Posibles soluciones que se apuntan al problema.

Grupo 2. La escasez genera conflictos (tarjetas 4, 5, 6 y 7).

- **Enunciado del problema.** Explicad por qué es muy probable que las futuras guerras se originen por el acceso a los recursos naturales, cada vez más escasos, y –especialmente– por los recursos hidráticos. ¿Cuáles son las raíces del conflicto? (aumento espectacular del consumo, carencia, en extensas zonas del mundo, del agua necesaria para abastecer las necesidades humanas inmediatas, condiciones insalubres del agua disponible, etc.) Consecuencias para las regiones más desfavorecidas.
- Poned algunos ejemplos de las guerras que están teniendo lugar por la "posesión del agua", indicando los países implicados y las causas del conflicto. Podéis ayudaros con un mapa mundi que os proporcionará vuestro profesor o profesora.
- Además de conflictos bélicos existen otros de carácter político y/o económico. Citad algunos ejemplos como:
 - el conflicto internacional que nos afecta más directamente, sus causas, y la forma en que este problema es agravado por los planes hidrológicos de nuestro país. ¿Son razonables las quejas de los portugueses?
 - Arabia Saudí, Sudán,...
- Como última reflexión, exponed las soluciones apuntadas por la profesora de Ecología, Carmen Casado. ¿Achaca ella el problema a la sequía?



¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

Grupo 3. Gestión ante la escasez hidráulica (tarjetas 8, 9, 10 y 11).

- **Enunciado del problema.** Ante el déficit y el desequilibrio en la distribución del agua existente en muchas zonas del mundo, la mayoría de los gobiernos han optado por construir grandes obras hidráulicas (embalses, trasvases, ...) y/o buscar el agua en los lugares más recónditos. Su objetivo es abastecer la demanda creciente de agua. Poned ejemplos de esta política aplicada en algunos países del mundo, incluido el nuestro. Explicad algunas de las consecuencias que ello conlleva.
- Ahora centraréis la exposición en la política hidráulica española:
 - Número de embalses en nuestro país, costo, capacidad de almacenamiento, datos de los últimos años,...
 - ¿Qué ha propiciado la construcción de este número de embalses? (criterios climáticos, económicos, sociales,...) ¿Qué cabría preguntarse para analizar la utilidad de un embalse?
 - Ventajas e inconvenientes que genera la construcción de un embalse.
 - En la actualidad, ¿qué habría que cuestionarse ante la construcción de cada nuevo embalse?
 - ¿Qué estrategias alternativas se apuntan en los textos analizados?



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

Grupo 4. El sector agrícola (tarjetas 12, 13 y 14).

Dedicamos un grupo de trabajo al análisis del consumo de agua en el sector agrícola por ser, además del mayor consumidor en nuestro país, uno de los más problemáticos.

- **Enunciado del problema.** Podéis mostrar a vuestros compañeros y compañeras de clase un gráfico con los consumos de agua en los sectores doméstico, industrial y agrícola en España para que quede claro que el sector agrícola es el mayor consumidor debido a la existencia de cultivos de regadío.

Para llevar a cabo una política de utilización "sostenible" del agua, el sector agrícola debe ser abordado prioritariamente. Luego analizaréis:

a) El estado actual:

- uso ineficaz del agua: sistemas de riego poco eficientes (explicad cuáles son y en qué consisten), elevadas pérdidas en los sistemas de distribución por fugas, evaporación, ... (cifras), cultivos inapropiados (ejemplos).
- construcción de obras hidráulicas para riegos (embalses, trasvases) de alto coste ecológico.
- baja rentabilidad: las inversiones superan los rendimientos.

b) Las propuestas de mejora:

- sistemas de riego alternativos (ejemplos) y mejora de las redes de distribución.
- cultivos alternativos (ejemplos) compatibles con el medio ambiente y competitivos en el mercado europeo.
- replanteamiento de la construcción de nuevos regadíos, y de los embalses y trasvases proyectados con este fin.

Grupo 5. Consecuencias de una gestión hídrica incorrecta (tarjetas 15, 16, 17 y 18).

- **Enunciado del problema.** Los gobiernos de muchos países, para abastecer la creciente demanda de agua, han optado por tratar de conseguirla al precio que sea y algunas de estas actuaciones han tenido unas consecuencias lamentables a todos los niveles: económico, social, ambiental, etc.

c) Poned ejemplos de ámbito mundial y nacional. De cada uno de ellos podéis comentar:

- El lugar donde han ocurrido (podéis apoyaros con mapas).
- El problema existente: origen, causas.
- Consecuencias sociales, ambientales, económicas, para la salud.
- Posibles alternativas, soluciones, medidas de mejora,...

Grupo 6 A. Gestión sostenible (tarjetas 19, 20 y 21)

Grupo 6 B. Gestión sostenible (tarjetas 22, 23 y 24).

- Este apartado es muy amplio y se ha subdividido en dos grupos, 6A y 6B, que utilizarán el mismo guión y podrán exponer conjuntamente.

- a) Podéis introducir el tema explicando en qué consiste la gestión sostenible aplicada a cualquier recurso natural. Y centrados en el agua, plantead la opción alternativa, mucho más acorde con la "sostenibilidad", de reducir la demanda. La actual Ley de Aguas (preámbulo) puede serviros como punto de partida.

- Razones que aconsejan reducir el consumo.
- Cómo reducir la demanda en los sectores agrícola, industrial y doméstico.
- ¿Cuál es nuestra responsabilidad y qué podrían hacer los gobiernos?

- b) Podéis hablar de las medidas concretas que ya funcionan en algunos países, de sus resultados, las ventajas que ha supuesto su aplicación, etc.

- c) Para terminar, leed en voz alta el texto de la [página siguiente](#) 26, que trata sobre la nueva ética del agua.



**¡Cambiemos nuestra
relación con el agua!**



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

6.2 ¡ Pasemos a la acción !

Mikel

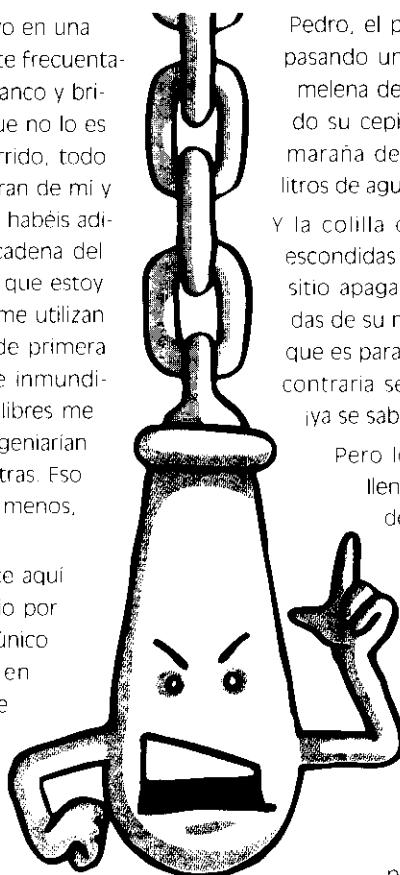
Me acaba de pasar lo más extraño que me ha ocurrido nunca. Os he contado antes que iba a darme un baño de esos de lujo, pues bien, mientras la gran bañera se llenaba de agua calentita y me iba envolviendo una verdadera nube de vapor me he debido quedar un poco traspuesto... porque si no, explicadme cómo he empezado a oír una especie de susurro que salía de algún lugar del cuarto de baño...

Soy un artilugio de metal. Vivo en una habitación de la casa bastante frecuentada y formo parte de algo blanco y brillante que parece una silla pero que no lo es "exactamente". Mi trabajo es aburrido, todo el santo día haciendo lo mismo: tiran de mí y vuelvo a mi posición original. Ya lo habéis adivinado ¿verdad? Pues sí, soy la cadena del W.C. Lo peor no es el manoseo al que estoy sometida, sino que cada vez que me utilizan libero de 10 a 15 litros de agua de primera calidad que arrastra todo tipo de inmundicias, ¡ya sabéis! Pero en los ratos libres me dedico a imaginar cómo se las ingeniarían los humanos antes de existir nosotras. Eso me da fuerzas para continuar y, al menos, me hace sentirme útil.

Cuando la pequeña de la casa hace aquí sus lecturas escolares, extraño sitio por cierto, aunque ella dice que es el único donde encuentra tranquilidad en esta "casa de locos", me entero de montones de cosas por ejemplo, de cómo hace relativamente poco tiempo las casas no disponían de agua corriente y lo que hoy se soluciona con sólo abrir un grifo o accionando mi sencillo mecanismo. suponía un enorme esfuerzo. Había que cargar el agua desde las fuentes o los ríos y ¡claro, vaya usted a saber en qué condiciones! Sin los métodos actuales de saneamiento, el agua portaba montones de microbios responsables de la transmisión de graves enfermedades y epidemias que diezmaban poblaciones enteras.

¡Y qué diremos de la importancia de mi función! Todo aquello que yo canalizo era arrojado directamente a las calles y el olor debía de ser insufrible y, no sólo eso, sino que agravaba considerablemente los problemas higiénicos y de salud ya existentes.

Pero qué queréis que os diga, la gente en general no es nada agradecida y nos explota de mala manera. Se aprovechan de nuestra buena fe. Hoy, sin ir más lejos, he tenido que aguantar varias actuaciones irresponsables que se habrían podido evitar tan fácilmente...



Pedro, el primo "heavy" de la familia, que está pasando unos días con nosotros, tras peinar la melena de la que tan orgulloso está, ha limpiado su cepillo y adivinad adónde ha arrojado la maraña de pelo sobrante acompañada de 15 litros de agua.

Y la colilla del cigarrillo que Laura fumaba a escondidas en el baño ha ido a parar al mismo sitio apagada apresuradamente ante las llamas de su madre. Sabe perfectamente lo dañino que es para la salud, pero parece que llevando la contraria se siente mayor. Estos adolescentes, ¡ya se sabe!

Pero lo peor ha sido el espantoso aceite lleno de restos de fritanga que han vertido sobre mi pobre e inoculado colega. Lo han dejado hecho un asco y una, dos, hasta tres veces he sido accionada para que aquello desapareciera. Nada menos que 45 litros de agua contaminados, inutilizables y malgastados para arrastrar los últimos y pegajosos residuos hasta la alcantarilla.

Y así otros cientos de cosas como papeles, bastoncillos de limpiar oídos, tampones, restos de comidas, y un sin-fín de porquerías que para qué os voy a contar y que multiplican innecesariamente el trabajo de la Depuradora.

¡Ah!, y para colmo, la madre de Mikel, todo el día con la misma cantinela: niño, tira de la cadena, ¿has tirado de la cadena? ¡Qué pesada!, y qué queréis que os diga, empiezo a estar harta. ¡Una está para lo que está!, no para malgastar de mala manera este precioso líquido que llena la cisterna y que tantos esfuerzos ha costado potabilizar y traer hasta los hogares.

Comprobaréis que me estoy irritando por momentos, y es que no es para menos, ¡y eso que estaba tan contenta porque por fin podía quejarme! Soy así de apasionada. Espero que podáis disculparme, sobre todo aquellos -que los hay- que hacen un uso ejemplar del agua. Chao, hasta la próxima.



¡Cambiemos nuestra relación con el agua!



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

- A)** Busca el contador de consumo de agua de tu casa y miralo un día por la mañana y por la noche, de forma que puedas calcular el agua que se ha consumido en tu casa durante ese día. Si no dispones de contador puedes usar el dato de consumo medio diario de agua en tu familia que obtuviste en la actividad 2.2 a partir de los datos del recibo del agua.

..... (1^a medida) - (2^a medida) = m³ = litros/día

Por término medio, el 21% del agua consumida en los hogares se va por el inodoro. Según tus cálculos, ¿cuántos litros supondrán al día en tu casa?

..... litros/día

- B)** Tener una papelera en el baño es una forma sencilla de ahorrar agua. Pensad que cada cosa arrojada a la papelera supone 15 litros de ahorro, que es lo que se consume cada vez que se vacía la cisterna del inodoro.

Vamos a diseñar un modelo de papelera bonito y llamativo que podamos usar para este menester. Pensad que sois publicistas y tenéis que vender un producto y convencer a la gente de que es preciso usarlo. Dibuja el diseño anotando el material necesario para su construcción (tijeras, papeles de colores, recortes, letras, dibujos,...) y qué cosas tirarias en ella. Haz una lista

Durante el fin de semana encontraréis un rato para construirla. Las traeréis a clase y entre todos montaréis una exposición en un lugar adecuado del centro para que todo el mundo pueda verlas.

- C)** Ahora se trata de convencer a vuestras familias de que comiencen a utilizarlas. En pequeños grupos escribid los argumentos que utilizaríais para economizar el agua de la cisterna y para usarla sólo cuando sea indispensable.

Poned en común vuestras respuestas y elaborad una lista conjunta con las aportaciones de toda la clase.



¡Cambiemos nuestra relación con el agua!



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

D) En una cartulina escribid de forma resumida los argumentos disuasorios del consumo abusivo del agua. Reservaréis un espacio donde dibujar un casillero para que vuestros familiares anoten durante una semana las veces que con el uso de la papelera han evitado el consumo innecesario de 15 litros de agua (podéis atar un bolígrafo con un cordel y dejarlo colgando de la pared para facilitarles la tarea). Ahora sólo queda colocar la papelera en el baño con el cartel pegado sobre ella. Explicad en casa el porqué de vuestras actuaciones si no queréis que piensen que os habéis vuelto locos.

Si ya tenéis papelera en vuestro baño, no importa, regaládsela a un amigo o un familiar explicandole cuál es su utilidad.

ARGUMENTOS DISUASORIOS	MODELO DE CARTULINA

E) Ha transcurrido una semana y ahora podéis calcular cuánta agua habéis ahorrado en cada casa.

Ahorro familia/semana litros

Ahorro persona/semana litros

■ Comparad los resultados y exponed cómo ha ido la experiencia. Los que hayáis obtenido peores resultados preguntad a vuestros compañeros cómo podríais mejorarlo. Planteaos los cambios necesarios en las estrategias de convencimiento familiar.

■ Halla la media de ahorro semanal por persona entre todos los de tu clase.

Ahorro persona/semana litros

● Ahora calcula el ahorro por persona que supondría anualmente un uso racional de la cisterna.

Ahorro persona/año litros

● Entérate del número de habitantes que tiene tu barrio o localidad y calcula el agua que entre todos podríais ahorrar en un año.

Ahorro barrio o localidad/año litros

● ¿Cuánta agua se ahorraría anualmente en la Comarca si sus 275.000 habitantes hicieran lo mismo?

Ahorro Comarca/año litros

● Si una piscina olímpica tiene una capacidad de 2.000 m³. ¿Cuántas piscinas podríamos ahorrar al año en nuestra Comarca?

Ahorro de piscinas en un año



**¡Cambiemos nuestra
relación con el agua!**



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

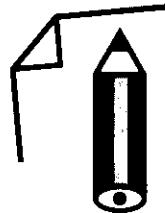
- F) Hemos considerado y puesto en práctica algunas "acciones" en favor del ambiente pertenecientes estrictamente al ámbito de lo **individual**, pero ¿y en el ámbito **Institucional**? Los organismos que gestionan el abastecimiento de agua, y la Administración Pública en general, son responsables en gran medida del elevado consumo de agua, ya que en su mano está la posibilidad de aprobar leyes, de implementar medidas reguladoras del consumo en los diversos sectores, de vigilar su correcta puesta en práctica y de arbitrar las medidas disuasorias oportunas para evitar su incumplimiento. De todo ello se derivarian repercusiones globales en favor de la racionalización y disminución del consumo de agua
- Por grupos, recaba información sobre algunas de las medidas que pueden aplicarse desde el ámbito institucional para promover el ahorro de agua en los diversos sectores y trata de completar el siguiente cuadro.

SECTOR INDUSTRIAL	
SECTOR AGRÍCOLA	
SECTOR DOMÉSTICO (precios, incentivos, penalizaciones, dispositivos de ahorro...)	
EDIFICIOS PÚBLICOS - centros escolares, centros administrativos, hospitales	
PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS	
INSTALACIONES DEPORTIVAS (piscinas, estadios, campos de golf...)	
FUENTES (Ornamentales y de agua potable)	
LIMPIEZA DE CALLES	
REDES DE DISTRIBUCIÓN (fugas...)	
AMBITO GENERAL (reutilización aguas residuales...)	
AMBITO EDUCATIVO (promoción de la Educación Ambiental)	

- G) Con toda la información recabada discutiréis en clase las posibilidades de aplicación en nuestra Comarca y de nuevo responderéis haciendo referencia a la cuestión planteada al inicio de la unidad: "**¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**" argumentando convenientemente vuestras respuestas.



¡Cambiemos nuestra relación con el agua!



7. Recapitulación

- Volvamos a la cuestión que planteábamos al principio de la Unidad. **¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pampiña?** Valora tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes respuestas a esa pregunta colocando una X en la casilla correspondiente. Puntúa tus respuestas conforme al baremo que te dará tu profesor o profesora.

RESPUESTAS

- 1)** No tanto como en otros sitios, aquí llueve lo suficiente
- 2)** La pago, luego gasto lo que quiero
- 3)** Es un buen hábito educarnos para no despilfarrar
- 4)** Total, para que se la lleven otros, prefiero gastarla yo
- 5)** El consumo abusivo de agua genera grandes gastos en su potabilización y depuración posterior
- 6)** El agua que no consumimos va al mar, luego es mejor utilizarla
- 7)** Si consumimos menos agua serán necesarios menos pantanos, luego es una forma de proteger a la naturaleza del impacto negativo que conlleva su construcción
- 8)** El agua no es nuestra, la tomamos prestada y debemos usarla con moderación y devolverla lo más limpia que podamos
- 9)** Somos privilegiados en relación con otros países que ni siquiera disponen de agua potable y no debemos abusar de nuestra suerte
- 10)** Si dejo los grifos abiertos más de lo necesario contribuyo a que el agua que va a las cloacas no esté tan sucia
- 11)** El agua es un recurso limitado y cada vez más escaso. Cada vez hay más masas de agua contaminada y por lo tanto, su disponibilidad es menor
- 12)** El agua utilizada en la agricultura siempre está bien gastada porque es necesaria para alimentar a la humanidad
- 13)** Las industrias dan trabajo, luego pueden consumir el agua que quieran

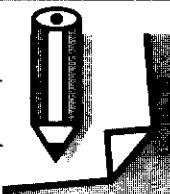
	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Puntuación
1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTUACIÓN TOTAL.....

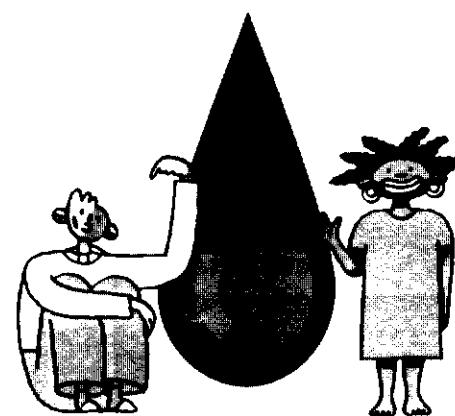
- Después de lo aprendido en ésta unidad, ¿cuál sería tu respuesta ante esa pregunta? Expón los argumentos en que te basas para responder como lo has hecho. ¿Ha variado tu respuesta respecto a la que diste en la actividad 1, en la que se formulaba la misma pregunta? Explica en qué y por qué razones.

- Expón algunos de los beneficios que reporta el ahorro de agua para tí, para tu Comarca y en el ámbito global.





Fichas de trabajo

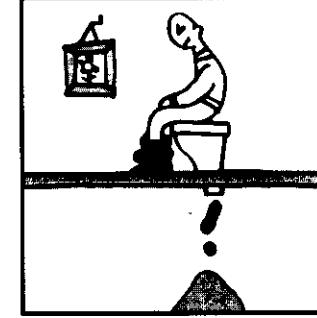
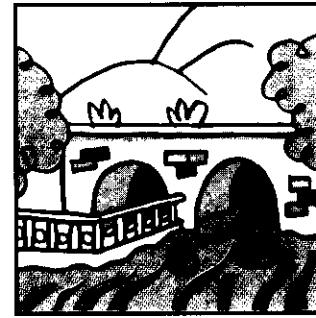
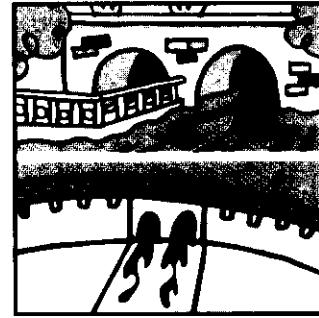
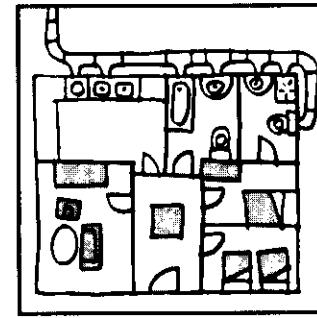
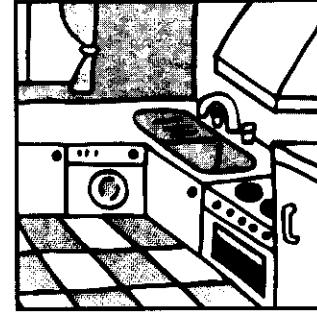
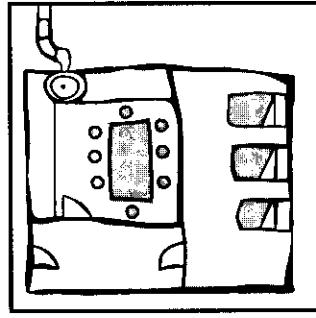
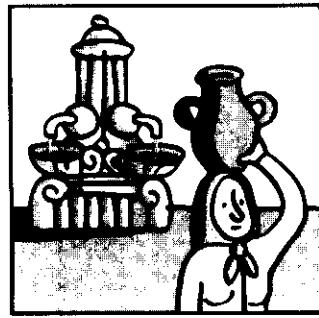
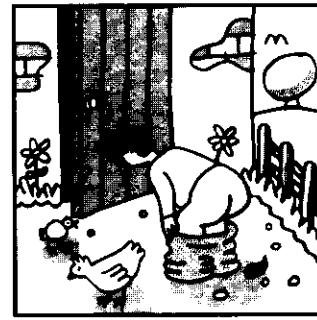
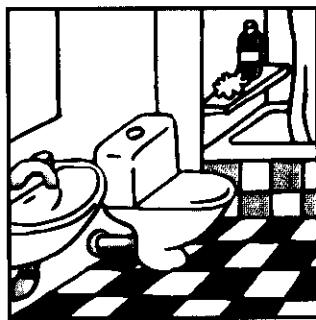
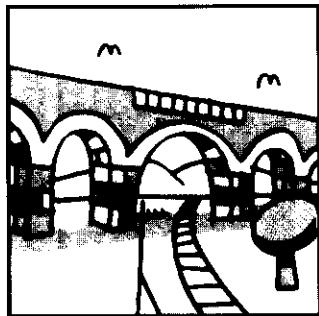


- Ficha 1** Actividad 3.1. A) **Algunas historias para andar por casa**
- Ficha 2** Actividad 3.2. **Otras historias curiosas del pasado**
- Ficha 3** Actividad 4.4 **El ciclo integral del agua**
- Ficha 4** Tarjetas y preguntas



Ficha número 1

3.1. A) Algunas historias para andar por casa

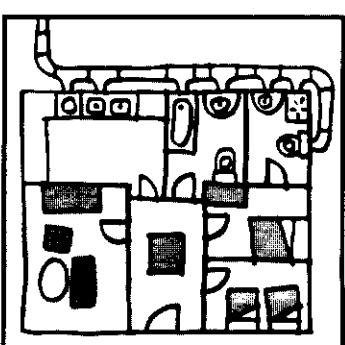
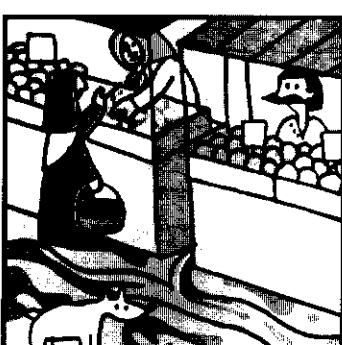
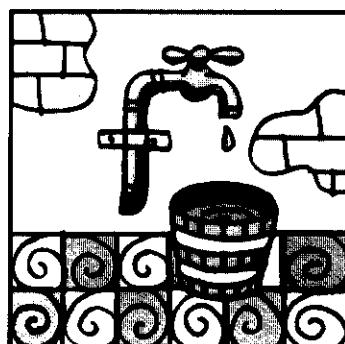
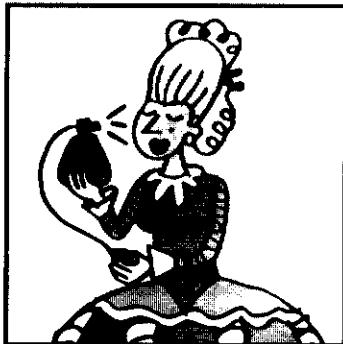
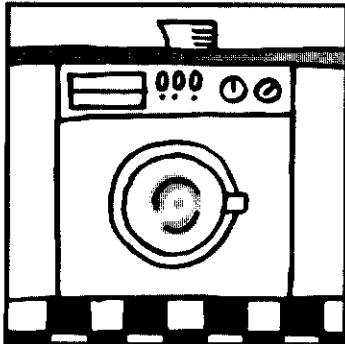




Ficha número 2

3.2. Otras historias curiosas del pasado

EL CONSUMO DE AGUA

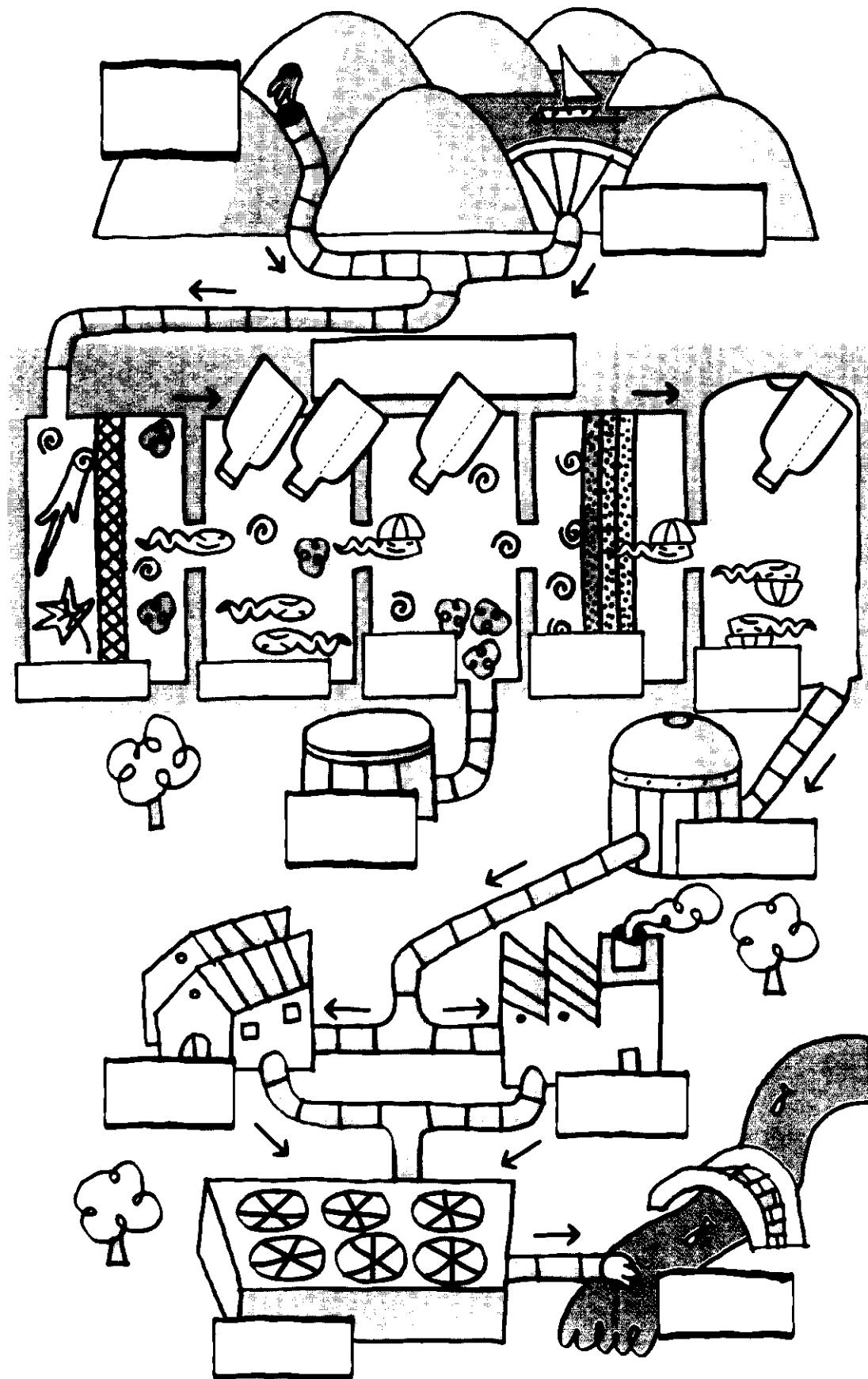


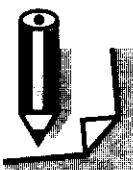


Ficha número 3

4.4. El ciclo integral del agua

EL CONSUMO DE AGUA





Ficha número 4

tarjetas 1 y 2

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
1**

ESCASEZ DE AGUA. CAUSAS NATURALES. COMPORTAMIENTOS AGRAVANTES

Una tercera parte de la superficie terrestre está ocupada por zonas áridas, donde reinan las altas temperaturas y las lluvias escasean. Lo más grave es que, durante los últimos años, estas áreas están en constante crecimiento. Frente a la desertización y la sequía, el ser humano se defiende construyendo, por ejemplo, grandes embalses, como el de Manavgat, en Turquía, cuya capacidad es de 25.000 millones de litros.

SOS. El agua, nuestra fuente de vida en peligro

El agua, indispensable para casi todos los procesos vitales, es cada día más escasa. La sexta parte del mundo tiene sed y, a medida que aumenta la población, los desiertos avanzan y la contaminación destruye el agua potable.

EL GOLF en el reino de la sequía

En el sur de España verdean estos campos de juego frente a la ruina de los cultivos. En Cádiz, con restricciones de agua desde 1992 están proliferando campos de Golf pese a la escasez de agua.

CITA: *El Mundo*, 15-1-95

ORO LÍQUIDO

España es el país europeo que más agua consume a pesar de sus problemas de abastecimiento.

CITA: *El Correo Español, el Pueblo Vasco*, 12-1-95

HORDAS

Nueve millones de turistas invaden cada año las Islas Baleares españolas (768.000 habitantes). "Los recursos son insuficientes", dice Sandy Hemmingway, de amigos de la Tierra. "Los pozos están secos. Tenemos que desalinizar el agua del mar". De forma que el gobierno local ha restringido la construcción de nuevos hoteles...

CITA: *COLORS* Abril-Mayo 1999



**tarjeta
2**

ESCASEZ DE AGUA. CAUSAS NATURALES. COMPORTAMIENTOS AGRAVANTES

La irregular distribución del agua provoca enormes desequilibrios entre la población mundial y es responsabilidad de todos administrar, conservar y distribuir adecuadamente este elemento vital, que antes parecía inagotable, pero que hoy se muestra peligrosamente escaso.

CITA: JUAN RAMÓN VIAL, *Muy Interesante*

El aumento del consumo, la diferente disponibilidad de agua según cuencas, la creciente contaminación y la salinización de las aguas subterráneas, son algunas de las piezas que componen el mosaico de la problemática que se genera alrededor del agua en España, similar a la de otras zonas del mundo. La contaminación de aguas superficiales y subterráneas es un problema que se ha agravado mucho durante la última década.

CITA: *La Gaceta* 13-12-94

Tampoco hay que olvidar el problema de la contaminación: un 45% del agua embalsada en España está contaminada por nitratos y fosfatos de fertilizantes agrícolas.

CITA: ALFREDO MELIÁ, *QUO*, N° 8, Mayo 1996

La Agricultura, con sus prácticas de fumigación con pesticidas, plaguicidas y herbicidas y con los modernos abonos sintéticos, que van a parar finalmente a los ríos o a las aguas subterráneas, ha modificado las características de las aguas y afectado a su salubridad.



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 1 y 2



- En estos artículos se citan algunas de las causas de la escasez de agua en nuestro país. Clasifícalas en los dos grupos que se indican:
 - a) de origen natural
 - b) de origen humano
- Explica cómo y por qué algunos comportamientos humanos agravan en gran medida el problema.
- ¿Qué medidas se te ocurre que podrían aplicarse para evitarlos?
- Investiga cuál es la causa del avance de los desiertos y zonas áridas de la Tierra. ¿Por qué se ha acrecentado en los últimos años?
- ¿Cuál es la alternativa utilizada más frecuentemente en la lucha contra la escasez de agua? ¿Hay otras?

-
- En este artículo se citan algunas de las causas de la escasez de agua en nuestro país. Clasifícalas en los dos grupos que se indican:
 - a) de origen natural
 - b) de origen humano
 - Explica cómo y por qué algunos comportamientos humanos agravan en gran medida el problema y por qué se ha agudizado éste en la época actual.
 - ¿Qué sustancias usadas en la agricultura contaminan el agua? ¿En qué actividades se emplean?
 - ¿Cómo llegan estos contaminantes a las aguas superficiales? ¿Y a las aguas subterráneas?
 - ¿Qué consecuencias se derivan del uso de estos productos en relación con la posterior utilización del agua por la especie humana?
 - Investiga: ¿es necesario el uso de estos productos en la agricultura, o podrían sustituirse por otros menos nocivos? Busca algunos ejemplos que apoyen tu respuesta.
 - ¿Qué otras actividades humanas contaminan el agua?
 - ¿De quién es la responsabilidad de administrar, conservar y distribuir correctamente el agua para evitar que lleguemos a una situación insostenible? Eso, ¿qué supone? ¿Qué medidas podrían aplicarse?
-



Ficha número 4

tarjetas 3 y 4

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
3**

ESCASEZ DE AGUA. CAUSAS NATURALES. COMPORTAMIENTOS AGRAVANTES

EL PRECIO DEL AGUA EN ESPAÑA

Europa también se encuentra al límite de su capacidad de abastecimiento, en especial España, que sólo se ve superada en cuanto a consumo per cápita por Canadá, Estados Unidos y Rusia, a pesar de ser un país semiárido. Según Juan Manuel Ruiz, de la Universidad Politécnica de Valencia, "en España se derrocha agua, pero esto no es sorprendente, dado que es una de las más baratas de Europa. El precio del agua debería llevar aparejados los costes económicos y ambientales que implica su manejo". Esta política hidrológica fomenta el despilfarro. Precisamente por eso, todo apunta a que el precio del agua en España se podría duplicar o incluso triplicar en los próximos años, equiparándose al de Alemania y Dinamarca, países notablemente más ricos en recursos hídricos.

CITA: VICTORIA TORO. **OJO**. N° 2. Noviembre 1995

AGUA SUBTERRÁNEA

Millones de veraneantes vuelan cada año a la isla de Oahu, Hawái (EEUU), donde disfrutan de arenas blancas, de un océano azul transparente y hasta incluso de un torneo de golf. Pero el turismo es relativamente reciente. Hawái tuvo una economía basada en la agricultura, sobre todo en el cultivo de taro, una raíz comestible, hasta los años 80. Luego llegó el turismo. Ahora, la vertiente seca (oeste) de Oahu se está desarrollando y el Estado canaliza agua del lado húmedo (este). Pero cultivar taro requiere un complejo sistema de terrenos en terraza, alimentados por canales. Menos agua para los campesinos significa menos taro. Ya sólo se encuentra en algunos restaurantes selectos. Pero ¿qué hacen los promotores con tanta agua? En 1998, sólo en Oahu, había 37 campos de golf. Un campo de golf necesita un promedio de 3.000 m³ de agua diarios para poder lucir un césped verde y lozano: lo suficiente para satisfacer las necesidades de 15.000 personas. Como dice un isleño, "Nadie se alimenta con pelotas de golf".

CITA: **COLORS**. Abril-Mayo 1999

**tarjeta
4**

LA ESCASEZ GENERA CONFLICTOS

LA GUERRA DEL AGUA

Los conflictos por uso y gestión de las aguas entre España y Portugal vienen de antigua. Miño, Duero, Tajo y Guadiana, ríos fronterizos entre los dos países, son los más importantes de Portugal, y todos ellos nacen y discurren sobre todo por territorio español. Se calcula que sólo en los últimos 20 años, la cantidad de agua de estos ríos que entra en Portugal ha disminuido un 56% en el caso del Guadiana, un 27% en el del Tajo y un 20% en el del Duero. El presidente luso, Jorge Sampaio, afirma: "el agua es el principal problema que tenemos con España".

CITA: ALFREDO MÉRIDA. **OJO** N° 8. Mayo 1996

...También hay problemas hidráticos entre España y Portugal. En la última campaña electoral portuguesa de septiembre, uno de los temas centrales fue que los españoles les robamos el agua. Y no es extraño, porque los Planes Hidrológicos en España se hacen como si el mar empezara en la frontera portuguesa. No tienen en cuenta que el Duero, el Tajo y el Guadiana son ríos internacionales.

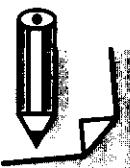
CITA: RODRIGO LAYÓN. Catedrático de Hidrología de la Universidad Complutense de Madrid. **OJO**. N° 2. Noviembre 1995

GRIFO VECINAL

Cada día, a las dos y media de la mañana, Fatima Sheikh coloca su handa (un recipiente de aluminio con capacidad para 15 litros) en la cola que se forma en una fuente de agua de Mankhurd, al este de Bombay (India). "Las peleas empiezan pronto, a raíz de qué handa va primero. Gritamos y nos pegamos, a veces incluso se nos desarman los saris. Si un hombre interviene, le gritamos ¡chulo!". Nos habían prometido muchas cosas, pero de momento, nada. Las peleas son diarias. Pero necesitamos agua".

CITA: **COLORS**. Abril-Mayo 1999



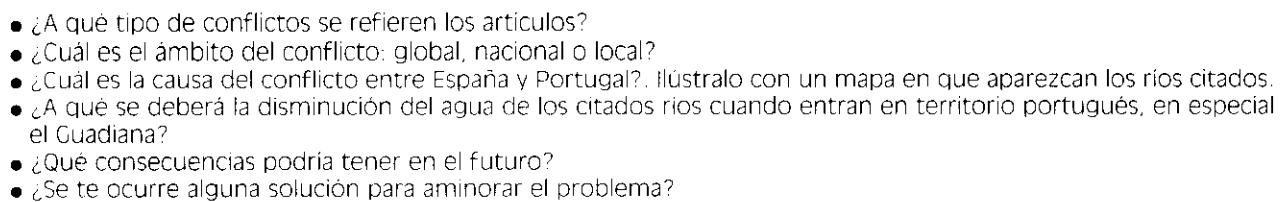


Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 3 y 4



- España es uno de los países más secos y con menos recursos hídricos de Europa.
- En nuestro país, ¿consumimos agua conforme a nuestras posibilidades?
- ¿Cuál es una de las principales razones que, a juicio de Juan Manuel Ruiz, explican esta paradoja?
- ¿A qué se refiere cuando habla de los costes económicos y ecológicos que implica el manejo del agua?
- ¿Qué solución propone para evitar el despilfarro? ¿Crees que sería efectiva?
- ¿Qué repercusiones económicas y sociales tendría la gestión actual de los recursos hídricos en Oahu a medio y largo plazo?

- 
- ¿A qué tipo de conflictos se refieren los artículos?
 - ¿Cuál es el ámbito del conflicto: global, nacional o local?
 - ¿Cuál es la causa del conflicto entre España y Portugal?. Ilústralos con un mapa en que aparezcan los ríos citados.
 - ¿A qué se deberá la disminución del agua de los citados ríos cuando entran en territorio portugués, en especial el Guadiana?
 - ¿Qué consecuencias podría tener en el futuro?
 - ¿Se te ocurre alguna solución para aminorar el problema?
-



Ficha número 4

tarjetas 5 y 6

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
5**

LA ESCASEZ GENERA CONFLICTOS

Las guerras ambientales. Agua, tierra y aire enfrentan al hombre

Decenas de conflictos bélicos actuales ocurren por repartirse los escasos recursos naturales. En el futuro las causas de las guerras serán por el reparto de agua dulce, la tierra y la contaminación...

... Al Gore, vicepresidente de EEUU, declaró el pasado 22 de Abril –Día de la Tierra– "el futuro de nuestros hijos está vinculado inextricablemente a nuestra habilidad para administrar hoy el aire, el agua y la vida silvestre".

Río Danubio: Eslovaquia y Hungría debaten sus posiciones en la Corte Internacional de la Haya.

Río Eúfrates: La construcción de la presa de Ataturk por Turquía provoca conflictos con Irak y Siria. Los proyectos turcos en la Península de Anatolia, con 21 embalses y 19 centrales hidroeléctricas, elevarán considerablemente la tensión.

Río Jordán: Es el eje del conflicto palestino-israelí. Mientras los palestinos consumen 119 m³ al año, los israelíes consumen 354 m³ anualmente.

Río Indo: Origen del conflicto Indio-Pakistán. Ambos países se amenazan nuclearmente.

Río Okavango: Disputa por sus aguas entre Botswana, África del Sur y Namibia. Este último país quiere bombar 250 millones de m³ de agua, que afectaría gravemente al sistema ecológico del delta del río.

Tíbet: Sólo utiliza el 1% de su agua; el resto abastece al 47% de la población mundial. En la zona existen 27.000 obras hidráulicas de las que no se beneficia la población.

China: La construcción de la Presa de las Tres Gargantas desplazará a 1,5 millones de chinos.

El Nilo todavía no ha enfrentado a sus países ribereños, pero es sólo cuestión de tiempo: cuando Sudán y Etiopía tengan medios para regular su caudal...

FUENTES: Centro de Investigaciones para la Paz, Greenpeace, *Quercus*, *L'actuel*



**tarjeta
6**

LA ESCASEZ GENERA CONFLICTOS

Agua dulce. Todos los expertos mundiales opinan que las guerras del futuro tendrán como fondo básicamente motivos ambientales, especialmente los vinculados al agua dulce. Desde el informe Burtland de 1972 a la academia de las Artes y las Ciencias, así se asegura...

... El consumo mundial de agua para la agricultura se ha multiplicado por 10 en este siglo. Más de 1.000 millones de personas no tienen acceso al agua potable, y otros 1.700 millones de ciudadanos carecen de saneamientos adecuados. En 1986, el agua insalubre causó la muerte de 27.000 personas al día, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El agua dulce será el recurso más importante del próximo siglo. Quizá más importante que el petróleo. O bien su carencia impedirá alimentar a una población superior de la Tierra o simplemente evitará el desarrollo industrial de las zonas deficitarias en agua dulce. El 47 % de la población mundial se sitúa en las cuencas de los ríos. Pero estas grandes corrientes, 217 en total, discurren por varios países simultáneamente.

Pese a todos los tratados internacionales para repartirse ese fluido con educación y solidaridad, muchos conflictos han estallado desde hace décadas y siguen en la actualidad.

CITA: GUSTAVO CATALÁN DELS. *El País*. 28 de Enero de 1998

El río Eúfrates pasa por Turquía, Siria e Irak. Las presas del tramo turco, parte del Proyecto Anatolia, dejan a Siria con un 40% menos de agua. Y, sin embargo, la población siria podría multiplicarse por dos de aquí al 2010.

Los campesinos drenan los canales de aguas residuales, aumentando así el riesgo de cólera y de tifus. La central hidroeléctrica de Tabqa, falta de agua, sólo hace funcionar dos de sus ocho turbinas, lo que genera cortes de electricidad diarios. Siria lleva casi veinte años entrenando a militantes kurdos para volar las presas, con el fin de paralizar algún día el Proyecto Anatolia. Hasta ahora consigue sólo lo que Turquía deja pasar. El último de la fila, Irak, podría perder el 90% de su agua. Los campos donde antaño crecía la cebada son ahora áridos y están encenagados con aguas salinas. En 1990, Turquía cerró las compuertas de la presa de Ataturk durante 30 días para llenar el embalse. Pasadas las dos primeras semanas, Irak, desesperado, solicitó que fueran abiertas a lo que Turquía se negó.

CITA: *COLORS*. Abril-Mayo 1999



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 5 y 6



- ¿A qué tipo de conflicto se refieren los artículos?
- ¿Cuál es el ámbito del conflicto: global, nacional o local?
- Sitúa en un mapa del mundo los principales países afectados por conflictos relacionados con el agua.
- ¿Cuál es la causa principal de todos ellos?
- ¿Por qué crees que se han intensificado los conflictos en los últimos años?
- ¿Cuáles son las perspectivas para el futuro si no cambia la tendencia actual en la utilización del agua?
- ¿Qué medidas se te ocurren, a nivel general y particular, para mejorar la situación?

- 
- ¿A qué tipo de conflicto se refieren los artículos?
 - ¿Cuál es el ámbito del conflicto: global, nacional o local?
 - ¿Cuáles podrían ser las causas de las guerras futuras? ¿Y por qué en especial las relacionadas con el agua dulce?
 - ¿Cuáles son las causas principales de la escasez de un recurso tan necesario como el agua?
 - ¿Qué consecuencias directas podría tener la escasez de agua para los países que la sufren?
 - ¿Esta situación ha sido siempre igual o hay circunstancias agravantes en la actualidad? Si las hay, ¿a qué te parece que se deben?



Ficha número 4

tarjetas 7 y 8

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
7**

LA ESCASEZ GENERA CONFLICTOS

¿Costará el agua tanto como la gasolina? EL ORO TRANSPARENTE

... "En el futuro, no tener agua puede ser más grave que carecer de recursos energéticos. En dos décadas, el agua se convertirá en un factor económico clave, como ahora es el petróleo", explica Carmen Casado, profesora de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid.

Si esta predicción –compartida por el Banco Mundial– se cumple, más de un tercio de los países del mundo, entre ellos España, pueden enfrentarse a una crisis similar a la del petróleo en 1973. El consumo de agua en el planeta se ha incrementado un 350% desde 1950, creciendo a un ritmo superior a la población...

... "La sequía no es el problema. Aunque lloviera más apenas se solucionaría nada. Muchas regiones de la Tierra –en especial Oriente Medio, África y Asia Central– son secas de por sí. La única forma de arreglarlo es consumir a menor velocidad de la que se recargan nuestros sistemas hídricos y poner coto a la contaminación de ríos, lagos y acuíferos en general", explica Casado.

... Sin llegar al extremo de Arabia Saudí, cuyas reservas se agotarán en 50 años, donde el precio del litro de agua embotellada triplica el de la gasolina, en otros países de Asia y África –como Sudán o Tanzania– el precio del agua supera o se equipara al del combustible.

CITA: VICTORIA TORO QUO N° 2 Noviembre 95



**tarjeta
8**

GESTIÓN ANTE LA ESCASEZ HÍDRICA. A LA BÚSQUEDA DESPERADA DE NUEVOS RECURSOS

Una tercera parte de la superficie terrestre está ocupada por zonas áridas, donde reinan las altas temperaturas y las lluvias escasean. Lo más grave es que, durante los últimos años, estas áreas están en constante crecimiento. Frente a la desertización y la sequía, el ser humano se defiende construyendo, por ejemplo, grandes embalses, como el de Manavgat, en Turquía, cuya capacidad es de 25.000 millones de litros.

El agua oculta

Durante la pasada sequía se excavaron cientos de pozos para extraer agua de los acuíferos, las capas de agua del subsuelo, que en muchas regiones están casi agotados. La región de la Mancha, en donde está el 23, el más famoso de los acuíferos españoles, fue sometida a numerosos "pinchazos" en busca de agua. De este modo, el nivel freático –donde se localiza el líquido– descendió más de dos metros. No en vano se extraían hasta 600 Hm³ por año, cuando su capacidad de regeneración es de sólo 350. Una de las consecuencias más graves fue la práctica desaparición de las Tablas de Daimiel, la zona húmeda más importante de la Mancha.

CITA: ALFREDO MERINO. QUO N° 8. Mayo 1996



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 7 y 8

EL CONSUMO DE AGUA

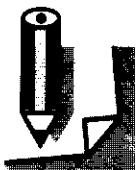
?

- ¿A qué tipo de conflicto se refieren los artículos?
- ¿Cuál es el ámbito del conflicto: global, nacional o local?
- ¿Quién es Carmen Casado? ¿A qué causas atribuye su convencimiento de que el agua pueda llegar a convertirse en un factor económico clave para algunos países? Nombra algunos países en que esté empezando a producirse esta predicción.
- ¿Es por causa de la sequía?
- ¿Qué soluciones propone? ¿Estás de acuerdo?

Ante la escasez hidráulica existen dos alternativas: adecuar la demanda al agua disponible o tratar de incrementar la oferta de agua, buscándola allá donde pueda haberla.

- ¿En cuál de ellas encuadrarías las acciones comentadas en estos artículos?
- ¿A qué nuevas fuentes de abastecimiento de agua hacen referencia? ¿A qué uso se destinaria mayoritariamente esta agua?
- ¿Qué regiones españolas se citan en los artículos? ¿Por qué?
- ¿Qué es un acuífero? ¿Qué es el nivel freático? ¿A qué se refiere el artículo cuando habla de la capacidad de regeneración –también se llama capacidad de recarga– de un acuífero? (puedes pedir ayuda a tu profesor ó profesora para encontrar esta información).
- ¿Qué ocurre si se extrae de un acuífero más agua de la que es capaz de recargar? ¿Qué consecuencias pueden derivarse de estas actuaciones? ¿Conoces algún ejemplo real?

?



Ficha número 4

tarjetas 9 y 10

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
9**

GESTIÓN ANTE LA ESCASEZ HÍDRICA. A LA BÚSQUEDA DESESPERADA DE NUEVOS RECURSOS

España es un país de embalses. Así lo demuestra la existencia de cerca de 1.100, con una capacidad máxima de almacenamiento de 53 Km³, aproximadamente. Las características climatológicas de la zona mediterránea, que subyacen a la regulación del caudal de los ríos, y la necesidad de agua para la agricultura ha propiciado una política de construcción de embalses que se viene realizando de forma continuada desde principios de siglo. Tan sólo ahora, con la mayoría de los ríos regulados, se empieza a cuestionar la conveniencia de construir nuevos embalses y se insiste en la necesidad de que se tomen medidas correctoras que permitan la circulación del agua por los ríos a un régimen lo más cerca posible del natural...

En España se ha querido justificar la construcción de embalses y trasvases como única solución para paliar el déficit de agua. El aumento de la oferta ha ganado la partida frente a la estrategia, más ambiciosa, de fomentar el ahorro y la eficiencia en el uso del agua.

CITA: JOAN ARMENGOL. Catedrático de Ecología. Univ. Barcelona.
JUAN CARLOS GARCÍA. Becario de la Fundación Bosch i Gimpera
Ecosistemas. N° 20-21

La lluvia ha continuado cayendo y ha paliado la sequía, pero no ha solucionado el grave déficit ni el profundo desequilibrio padecido entre las diferentes zonas geográficas españolas... Para paliar esta desigualdad se ha puesto en marcha una controvertida política de construcción de grandes presas y de interconexión de las diferentes cuencas, mediante trasvases. En los últimos 20 años se han invertido cinco billones de pesetas en nuestro patrimonio hidráulico: más de 1000 embalses construidos (capacidad conjunta: 51.442 Hm³)...

... Desde 1982, se han fabricado 40 pantanos –en la actualidad se están construyendo 64 más– y la capacidad de agua a embalsar en nuestro país ha aumentado en un 30%. Pero según datos de científicos y organizaciones ecologistas, muchos de ellos serán de escasa utilidad.

CITA: ALFREDO MERINO. **QUO**. N° 8. Mayo 1996



**tarjeta
10**

GESTIÓN ANTE LA ESCASEZ HÍDRICA. A LA BÚSQUEDA DESESPERADA DE NUEVOS RECURSOS

La construcción de cada nuevo embalse es fuertemente contestada en base a una crítica que se hace extensiva al conjunto de todos los embalses existentes en España y al tipo de política que los ha propiciado. No debería ser así; cada embalse ha respondido a una problemática concreta y debe ser analizado de forma individualizada para poder extraer enseñanzas y corregir errores... Las preguntas que cabe hacerse son: ¿es rentable su construcción? ¿ha contribuido a crear riqueza en la región? ¿es competitiva la producción o es otro caso de producción excedentaria? El coste económico y social de un embalse obliga a analizar con detalle estas cuestiones y a aplicar los resultados a los futuros embalses.

CITA: JOAN ARMENGOL. Catedrático de Ecología. Univ. Barcelona
JUAN CARLOS GARCÍA. Becario de la Fundación Bosch i Gimpera
Ecosistemas N° 20-21

La política de embalses y el medio ambiente

La construcción de un embalse siempre generará, 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, etc. 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 premisas 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 generar...

CITA: SANTIAGO MARÍN BAREA. Presidente de la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA) y miembro del Consejo Nacional del Agua
El País 22-6-92



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 9 y 10

2

- ¿Qué problemas se citan en estos artículos en relación con la disponibilidad de agua en España?
- ¿Cuál es la política que lleva a cabo la Administración frente al déficit de agua existente en nuestro país? ¿Qué opiniones se vierten en el artículo en relación con esta política? ¿Debería mantenerse en el futuro? ¿Por qué?
- ¿A qué responde la construcción de un número tan elevado de embalses en España? ¿Te parece que está justificada? ¿Por qué?
- La retención del agua de los ríos mediante presas ocasiona problemas en los ecosistemas fluviales. ¿Podrías decir cuáles son algunos de estos problemas y qué soluciones se apuntan en el primer artículo para evitarlos?
- ¿Se propone en los artículos alguna alternativa a la construcción de grandes obras hidráulicas, más respetuosa con el medio?

3

- ¿Cuáles son algunas de las preguntas que cabría hacerse para analizar si un embalse compensa el enorme costo económico, social y ambiental que supone su construcción?
- ¿Cuáles son algunas de las razones que podrían aconsejar la construcción de un embalse?
(Consulta la tarjeta nº 14)
- ¿Cuáles son algunos de los impactos negativos que genera la construcción de un embalse?
- Según estas premisas, ¿qué actitud habría de tomar la administración frente a la construcción de nuevos embalses?



Ficha número 4

tarjetas 11 y 12

EL CONSUMO DE AGUA



GESTIÓN ANTE LA ESCASEZ HÍDRICA. A LA BÚSQUEDA DESPERADA DE NUEVOS RECURSOS

¿Es adecuado el sistema de construcción español de presas?

No es el más conveniente, porque no está encaminado a gestionar el agua o a mejorar la eficacia de su distribución, sino sólo a recogerla. En Estados Unidos ya no se construyen grandes embalses. Allí se trabaja en la mejora y eficacia de las redes, reutilización de aguas residuales y limitación del consumo.

¿Sobran presas en España?

Si en España no hubiera ningún embalse, es probable que hubiera que construirlos. Pero con los que hay ya es suficiente. Lo que ocurre es que gran parte de la culpa del déficit de agua está en la ineficiencia de su utilización: las pérdidas están por encima del 60%.

¿Por qué se construyen entonces tantas presas en nuestro país?

Muchas de las obras hidráulicas emprendidas no responden a criterios hidrológicos, sino sociales –para paliar el paro–, económicos –incentivar el desarrollo de una región– o incluso políticos.

CITA: SANTIAGO MARTÍN BARAJAS, Presidente de la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODAE) y miembro del Consejo Nacional del Agua
QUO. N° 8. Mayo 1996



EL SECTOR AGRÍCOLA: EL GRAN CONSUMIDOR

La agricultura consume un 80% del total del agua en nuestro país, lo cual supone que cualquier política de aguas debe tener como eje principal de actuación la política agraria... Si hay consenso sobre el ineficaz uso del agua que se sigue realizando en amplias zonas de regadio por la utilización de sistemas de riego poco eficientes, como el llamado "riego a manta", riego en horas de alta evaporación, e incluso puesta en regadio de plantaciones de árboles para madera.

El sector agrario debe ser abordado prioritariamente a la hora de buscar soluciones al problema del agua. Además de la necesidad de mejorar los métodos de riego, la entrada en la Unión Europea lleva a replantearse también los tipos de cultivo que se realizan. La reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC) de mayo de 1992, plantea medidas tendentes a la reducción de la producción, acompañadas de medidas compensatorias entre las que destacan: forestación de tierras agrícolas y el fomento de una agricultura compatible con el medio ambiente. La mejor alternativa para un uso más adecuado de los recursos hídricos es el ahorro de agua, debido a su menor coste económico y ambiental.

CITA: KLAUS LANZ y Greenpeace España. *El libro del agua*. 1997

El riego por aspersión o inundación de las tierras consume enormes cantidades de agua y es relativamente poco efectivo, pero está muy extendido. En países como Israel, donde el agua es escasa, se han impuesto ya el riego por goteo y el hidropónico.





Ficha número 4

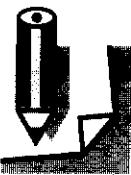
Preguntas a las tarjetas 11 y 12



- ¿Son necesarios los embalses en nuestro país? ¿Por qué?
- En España hay más de 1000 embalses construidos y existen casi 100 en proyecto de construcción que supondrán para el estado un desembolso de más de dos billones de pesetas. ¿Son todos ellos necesarios? ¿Responde su construcción a criterios hidrológicos? ¿Qué otras razones existen para que se construyan tantos embalses?
- ¿Cómo podría mejorar la eficacia en el uso de los embalses españoles ya existentes?
- ¿Qué medidas habría que tomar antes de plantearse la construcción de un nuevo embalse?
- ¿Crees que con estas medidas se podría evitar la construcción de algunos de los embalses proyectados? ¿Hay algún ejemplo de país en el que se haya sustituido los embalses por la aplicación de medidas de ahorro, etc...?



- ¿Por qué el sector agrario debe ser abordado prioritariamente a la hora de buscar soluciones al problema del agua?
- ¿Sobre qué dos aspectos principales de la agricultura habría que incidir para conseguir un uso más eficaz, más razonable y más ahorrador del agua? ¿Cómo habría que hacerlo?
- ¿Qué reformas ha introducido la Política Agrícola Comunitaria en este sentido?
- Explica en qué consisten los siguientes sistemas de riego: riego a manta o por inundación, riego por aspersión, riego por goteo y riego hidropónico.
- ¿Qué ventajas tienen los dos últimos sobre los sistemas tradicionales de riego?
- ¿Por qué en Israel se vienen utilizando estos sistemas de riego desde hace tiempo?



Ficha número 4

tarjetas 13 y 14

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
13**

EL SECTOR AGRÍCOLA: EL GRAN CONSUMIDOR

Por otra parte, también es necesario hacer mención de la ineeficacia 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 regadio. 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, dados los bajos rendimientos (cuya causa no es únicamente la falta de agua) de la mayor parte del campo español y la dirección adoptada por la política agraria comunitaria...

...Por todo ello, parece que lo más lógico sería 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 embalses cuya construcción está proyectada desde hace años...

CITA: SANTIAGO MARTÍN BARAJAS. *El País* 22-6-1992

Se calcula que cada metro cúbico de agua trasvasada produce unos costes de entre 45 y 65 pesetas, lo que obliga a que los rendimientos por hectárea de cultivo a donde llegue ese agua deban ser como mínimo de 250.000 pesetas, algo muy difícil de conseguir en nuestros campos.

CITA: ALFREDO MARÍN. *QUO* N° 8. Mayo 1996

**tarjeta
14**

EL SECTOR AGRÍCOLA: EL GRAN CONSUMIDOR

La construcción de embalses permitió el desarrollo de una agricultura de regadio y el aprovechamiento de tierras de secano. La prevención de avenidas y la obtención de energía mediante la utilización de un recurso renovable han sido valores añadidos que han impulsado la construcción de un número cada vez mayor de embalses. Bajo esta óptica estaba claro que ésta era una forma muy adecuada de favorecer la modernización del país, pero hoy la situación es muy diferente: no se trata de conseguir cada año nuevas hectáreas de regadio, sino de hacer más competitivos los productos agrícolas. Y es que la riqueza no se mide por la cantidad producida, sino por el grado de penetración que ésta tiene en los mercados y el nivel de competitividad frente a otros productores.

CITA: JOAN ARMENGOL. Catedrático de Ecología. Univ. Barcelona
J. ANTONIO GARCÍA. Becario de la Fundación Bosch i Gimpera
Ecosistemas N° 20-21

...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 embalsada se emplea en cultivos de regadio, frente al 12 % empleado en abastecimiento a las poblaciones y el 4 % requerido por las industrias...

...Sin embargo no hay que olvidar que los vientos dominantes en la CEE, en materia de agricultura, soplan en otra dirección, apoyándose desde los foros comunitarios al abandono de tierras y primándose la repoblación forestal...

CITA: SANTIAGO MARTÍN BARAJAS. *El País*, 22-6-92



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 13 y 14

EL CONSUMO DE AGUA



- ¿Quién es Santiago Martín Barajas? (en la tarjeta nº 10 tienes la información)
- Según su opinión, ¿qué problemas fundamentales existen en nuestro país en relación con los regadíos?
- ¿Son rentables? ¿Por qué?
- ¿Cuál sería la actitud más aconsejable frente a esta situación? ¿En qué aspectos habría que actuar? ¿Cómo?
- ¿Cómo afectarían estas reformas –de llevarse a cabo– a los proyectos de construcción de futuros embalses y trasvases?



- ¿A qué se destina mayoritariamente el agua embalsada en nuestro país?
- Hasta ahora la transformación de tierras agrícolas de secano en regadío ha potenciado la economía de algunas zonas españolas. ¿Se ha producido algún cambio sustancial en la política agraria desde nuestra entrada en la Unión Europea?
- ¿Qué objetivos acordes con esta nueva política debería marcarse la agricultura española?
- ¿Qué consecuencias se derivan de estos hechos a la hora de valorar la necesidad de construir nuevos pantanos?



Ficha número 4

tarjetas 15 y 16

EL CONSUMO DE AGUA

tarjeta
15

CONSECUENCIAS DE UNA GESTIÓN HÍDRICA INCORRECTA

Antes Rico Aral. Con 67.000 km², el Mar de Aral, situado entre las repúblicas de Uzbekistán y Kazajstán (ex URSS) era el cuarto mar interior más grande del mundo. Su profundidad media era de 16m. Dos ríos, Amu Dariá y Sir Dariá, lo alimentaban y renovaban continuamente sus aguas. Su gran riqueza biológica –24 especies de peces autóctonos– hacia de él un importante caladero. A mediados de este siglo daba trabajo a 60.000 personas, que capturaban 49.000 Tm de pescado al año. En sus aguas y en su delta habitaban 173 especies animales.

Ahora, pobre Aral... Las aguas del Aral han retrocedido cien kilómetros, dejando barcos varados en un desierto, monumento a un disparatado plan de desarrollo soviético para regar 7,5 millones de Hectáreas. Los ríos dejaron prácticamente de llegar, taponados por presas. Ahora, el Aral tiene sólo una cuarta parte de su volumen. La salinidad se ha triplicado. Las capturas pesqueras se han reducido a cero. Veinte de sus especies han desaparecido, y de las 173 especies animales que vivían en su entorno hoy sólo quedan 38, la mayoría en peligro de extinción. Se trata de una de las mayores catástrofes ecológicas del planeta. Hasta el clima ha cambiado. El viento esparce por la región una tóxica mezcla de polvo, restos químicos de plaguicidas y sal del lecho marino seco.

CITA: *El País Semanal* N° extra 1023, 5-5-96



tarjeta
16

CONSECUENCIAS DE UNA GESTIÓN HÍDRICA INCORRECTA

Assuán: los efectos inesperados

La presa de Assuán en Egipto ha supuesto grandes recompensas para el país, en especial en forma de energía hidroeléctrica, que representa la mitad de sus necesidades energéticas. También supuso la liberación de las inundaciones estacionales, pero a un coste considerable. Más de 100 millones de toneladas de sedimentos, calizas y arena, que antaño fertilizaban los campos de cultivo río abajo, están hoy llenando el lago Nasser, imponiendo un aumento en las importaciones de fertilizantes. Este bloqueo de los depósitos fluviales tuvo también efectos en las industrias de río abajo, privando a los fabricantes de ladrillos de El Cairo de una materia prima vital, mientras que las pesquerías de sardinas de la costa, que dependían del flujo de nutrientes procedentes del Nilo, se contaron entre las primeras bajas.

El propio delta del Nilo está en franca retirada. Los sedimentos del delta estaban formados de un 40% de cienos, un 30% de arena fina y un 30% de calizas. Simultáneamente, los problemas de la salinización y el encarcamiento se han visto acentuados. Un estudio de la FAO llegó a la conclusión de que el 35% de la superficie cultivada de Egipto está afectada de un exceso de salinidad, y casi un 90% de un exceso de agua. Para rematar todo esto, la enfermedad parasitaria transmitida por el agua, la esquistosomiasis, ha hecho su aparición entre los pueblos que viven en torno al lago Nasser y a lo largo de los nuevos canales de irrigación. En todos los casos, se podrían haber minimizado muchos de estos problemas por medio de un estudio previo del impacto de las medidas.

CITA: MAYER. *El Atlas Gaia de la gestión del Planeta* Ed. Blume, 1988



Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 15 y 16

EL CONSUMO DE AGUA

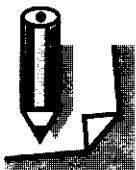


- Compara la situación del Mar de Aral, antes y después:
 - a) en cuanto a sus dimensiones
 - b) en cuanto a su riqueza biológica
 - c) en cuanto a los usos económicos
- ¿Por qué se han producido todos estos cambios?
- ¿Qué consecuencias económicas, sociales, ecológicas y climáticas se han derivado de esta irreflexiva actuación?
- ¿Cómo podría haberse evitado esta catástrofe?

?

- ¿Por qué se construyó la presa de Assuán? ¿Qué ventajas ha supuesto para el país?
- ¿Qué problemas ha acarreado su construcción? Enuméralos.
 - a) Económicos
 - b) Ambientales
 - c) De salud
- ¿Cuál es la causa de esos problemas?
- ¿Cómo podrían haberse evitado o al menos minimizado?

?



Ficha número 4

tarjetas 17 y 18

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
17**

CONSECUENCIAS DE UNA GESTIÓN HÍDRICA INCORRECTA

El geógrafo Eduardo Martínez de Pisón afirma que la construcción de un embalse o presa requiere un estudio previo pormenorizado: "se producen cambios en la erosión, se acumulan los sedimentos en el fondo... por no hablar de los cambios sociales que provocan". Para fuentes de la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA), "la profunda transformación del mundo agrario, la desaparición de pueblos, valles y amplias zonas de cultivos, exigen sopesar muy cuidadosamente los pretendidos beneficios de un nuevo embalse" ...

... Mientras que la construcción de nuevos embalses acarrea las mencionadas alteraciones, los trasvases se muestran como un problema de intereses políticos. "Uno de los problemas que pasa más desapercibido al efectuar cualquier trasvase es que trasladar aguas de una cuenca a otra supone alterar su ciclo, que es lo mismo que decir trastornar el ciclo de la vida de regiones enteras".

CITA: ALFREDO MERINO QUO, N.º 8 Mayo 1996

En relación con los conflictos sociales, el caso más conocido es el del embalse de Riaño, donde se anegaron 2.230 Has de terreno de gran valor económico: construido en el noreste de León para regar 84.000 Has, supuso durante mucho tiempo un enfrentamiento directo entre el M.O.P.U y amplios sectores científicos. Actualmente, diez años después, sólo una ínfima parte de su caudal llega a su destino, debido a un índice pluviométrico más bajo de lo estimado, un gran número de filtraciones causadas por la porosidad del suelo, y porque la normativa agrícola de la Comunidad Europea ha limitado los cultivos en la zona.

CITA: ALFREDO MERINO QUO, N.º 8 Mayo 1996

**tarjeta
18**

CONSECUENCIAS DE UNA GESTIÓN HÍDRICA INCORRECTA

La sobreexplotación de acuíferos ha llevado al Parque Nacional de las Tablas de Daimiel a una situación de degradación total. Pese a contar con la figura de máxima protección existente en la legislación, la reducción de la superficie inundada es prácticamente continua, salvo en casos excepcionales de abundantes lluvias.

El Delta del Ebro se está hundiendo.

La reducción del aporte de sedimentos en el Delta del Ebro llega al 95 %. La construcción de más y más presas impide el desagüe de elementos transportados por los ríos que son vitales para algunos de los ecosistemas más valiosos de la península: los deltas.

Consecuencias imprevistas

Los ríos y los acuíferos siempre contienen sales que se disuelven en el agua cuando ésta atraviesa rocas y sedimentos. Si se usa este agua para regar es bastante probable, sobre todo en climas secos y calurosos, que las sales se vayan acumulando en el suelo (**salinización**). Se pueden tardar semanas o décadas, según las condiciones, pero poco a poco la tierra se va volviendo estéril y hay que abandonarla...

... Se puede reducir considerablemente la evaporación transportando el agua directamente al nivel de las raíces de las plantas por medio de tuberías enterradas...

CITA: K. A. Lanza y Greenpeace España. *El libro del agua*. 1997





Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 17 y 18

EL CONSUMO DE AGUA

?

- ¿Cuáles son algunos de los impactos negativos sociales y naturales que genera la construcción de grandes obras hidráulicas, como los pantanos y los trasvases?
- Ante estos hechos, Martínez del Pisón, el geógrafo que aparece en el artículo, afirma que es necesario un estudio pormenorizado previo a su construcción.
- Comenta el caso de Riaño. ¿Con qué expectativas se construyó? ¿Por qué razones se considera un fracaso económico, social y ambiental?
- ¿Cuál sería entonces, la actitud más razonable que podría tomarse frente a la política de construcción de nuevos embalses y trasvases?

?

- Sitúa en un mapa de España las Tablas de Daimiel y el Delta del Ebro.
- ¿Qué actuaciones humanas son las responsables del grave deterioro sufrido por estos valiosos ecosistemas?
- ¿Cómo se produce la salinización de los suelos? ¿Qué consecuencias tiene para la agricultura? ¿Qué actuaciones humanas consideras que podrían agravar este proceso?
- Investiga: ¿Existe en alguna zona en Navarra donde sea especialmente grave el problema de la salinización? ¿A qué se debe?
- ¿Qué soluciones podrían aplicarse para evitar o minimizar estos problemas?



Ficha número 4

tarjetas 19 y 20

EL CONSUMO DE AGUA

tarjeta
19

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

La irregular distribución del agua provoca enormes desequilibrios entre la población mundial y es responsabilidad de todos administrar, conservar y distribuir adecuadamente este elemento vital, que antes parecía inagotable, pero que hoy se muestra peligrosamente escaso.

CITA: JUAN RAMÓN VIDAL. *Muy Interesante*

GREENPEACE considera que el Plan Hidrológico Nacional agravará los problemas relacionados con el agua. La política de embalses y trasvases realizada por el Gobierno es ineficaz y causa grandes dislocaciones sociales. La solución es lograr reducir la demanda, frente al actual intento de aumentar la oferta de agua.

CITA: *Diario 16* 19-8-94

...**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. Creemos que esta resolución es la más adecuada.

CITA: SANTIAGO MARTÍN BARAJAS. *El País* 22-6-1992

tarjeta
20

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

IMAGINACIÓN PARA AHORRAR

JERUSALÉN. La instalación de dispositivos de ahorro de agua y de detección de fugas, unidos a un riego más racional de los parques logró un descenso del 14% en el consumo per cápita de la ciudad en 1991.

MÉXICO D.F. Se han sustituido 350.000 cisternas de inodoro por modelos de 6 litros, ahorrándose agua suficiente para abastecer a 250.000 nuevos residentes.

SUR DE CALIFORNIA. Una compañía que abastece a 15 millones de personas paga a cada organismo asociado 125 dólares (en torno a 15.000 pesetas) por cada 1.000 m³ ahorrados. En 1992 se calculó que el ahorro ascendía a 33 millones de metros cúbicos al año, suficiente para 885.000 viviendas.

PEKÍN. En la capital de China se aplican unas tarifas que vinculan el precio del agua a la cantidad total consumida mediante un sistema de cuotas, con el que se pretende estimular el ahorro entre particulares, a los que incluso se les pueden imponer multas.

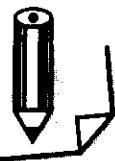
SINGAPUR. Un sistema rápido de detección y reparación de fugas ha reducido el consumo en más de un 10%.

BOSTON. La aplicación de dispositivos de ahorro, la detección de fugas y, sobre todo, un programa educativo dirigido a la población han reducido el consumo en un 16%, volviendo al nivel de 1960.

BOGOR (INDONESIA). Una subida del 300% de los precios provocó entre 1988 y 1989 que el consumo medio de agua por habitante descendiera en un 30%.

CITA: VICTORIA TORO. *QUO*. N° 2. Noviembre 1995





Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 19 y 20

EL CONSUMO DE AGUA

?

- ¿Qué es y en qué consiste el Plan Hidrológico Nacional? ¿Qué razones tendrá Greenpeace para oponerse a él?
- Según el movimiento ecologista de nuestro país, ¿qué habría de plantearse el Gobierno antes de crear una zona de regadio? Y si se decide por su creación, ¿qué habrá de tenerse en cuenta en la planificación del suministro del agua necesaria?
- ¿Qué ventajas económicas, ambientales y sociales se conseguirían de seguir estas directrices? ¿Crees que es habitual que existan fugas importantes en las redes de distribución de agua? (consulta también la tarjeta nº 13)
- Investiga: ¿Qué porcentaje sobre el agua total extraída para uso humano no llega a su destino en la Comarca de Pamplona debido a las fugas existentes en las conducciones? ¿Qué solución propones para paliar este problema?
- ¿Qué papel tenemos todos nosotros en el trabajo para conseguir una correcta administración, conservación y distribución del agua?

?

- Sitúa estos lugares en un Mapa del Mundo.
- Haz una lista de las medidas de ahorro empleadas en todos ellos.
- ¿Cuáles te parecen más efectivas? ¿Cuáles se utilizan con más frecuencia? ¿A qué se deberá?
- De entre todas las medidas utilizadas para ahorrar agua, ¿cuáles te parecen más adecuadas para ser aplicadas en la Comarca de Pamplona? Explica las razones de tu elección.



Ficha número 4

tarjetas 21 y 22

EL CONSUMO DE AGUA

**tarjeta
21**

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

El gran reto para conseguir una gestión sostenible del agua radica en el sector agrícola. En la medida en que las prácticas agrícolas sigan demandando enormes cantidades de agua, los esfuerzos en otros sectores serán insuficientes. Si bien las posibilidades de ahorro de agua son enormes, no es suficiente la enumeración de las técnicas existentes para conseguirlo. Será necesario además un análisis profundo de este sector en nuestro país, especialmente desde la entrada en la Unión Europea, ya que no es sólo necesario cambiar el cómo se utiliza el agua, sino analizar qué se cultiva y su necesidad.

La cuestión clave reside en que mientras desde el Estado se plantean enormes inversiones para embalses y trasvases, lo cierto es que todos los datos apuntan a que sería mucho más eficiente, y con resultados más rápidos, canalizar esas inversiones hacia la mejora de las redes y de los regadíos, previo análisis de qué regadíos merece la pena mantener y cuales no. Una vez establecidos estos criterios, es cuando hay que plantear la mejora en las tecnologías para mejorar el uso del agua. Entre estas técnicas destacan los sistemas de microriego, que incluye los métodos por goteo de superficie y subsuperficie y los microaspersores.

CITA: K. A. LANZ y Greenpeace España. *El libro del agua*. 1997

HACIA UN USO RACIONAL

Frente a esta política de alto coste ambiental, económico y social, está la gestión sostenible del agua. Exige la racionalización de su uso, estabilizando una demanda que en el 80% de los casos se dedica a fines agrícolas, muchas veces para cultivos de regadio en regiones poco rentables. Además, implica fuertes medidas para evitar el despilfarro y las gravísimas fugas por roturas, con el empleo de redes de distribución más eficaces, así como la recirculación del mayor volumen posible.

CITA: ALFREDO MERINO. *QUO*, N° 8 Mayo 1996

**tarjeta
22**

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

Ley de aguas. (Ley 29/1985, 2 de agosto. Preámbulo)

"El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es irremplazable, no ampliable por mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio, fácilmente vulnerable y susceptible de usos sucesivos."

Hasta ahora se ha considerado adecuado planificar basándose en un aumento constante de la oferta, gestión de oferta. La conciencia de que vivimos en un planeta con unos recursos finitos ha puesto de manifiesto que el uso de ningún recurso natural puede crecer exponencialmente hasta el infinito. De ahí que se vea cada vez con mayor claridad la necesidad de planificar la demanda, gestión de la demanda.

La tendencia al aumento de la demanda se puede cambiar. De hecho, algunos indicadores nos permiten ser optimistas, puesto que ese aumento no es ya tan generalizado... Si esta tendencia natural se apoya con medidas legislativas, campañas de concienciación ciudadana y ayudas públicas a la mejora en las instalaciones de uso final del agua, puede paralizarse el crecimiento de la demanda de agua e incluso comenzar a reducirse. Existen experiencias alentadoras en este sentido en países con problemática similar a la nuestra y de cuyos resultados podemos aprender.

La gestión de la demanda se basa en el estudio de los diferentes usos consuntivos y la aplicación de objetivos de ahorro en estos usos finales. Se pueden adoptar medidas generales para el ahorro de agua, y medidas específicas para cada uno de los sectores: urbano, industrial y agrícola.





Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 21 y 22

EL CONSUMO DE AGUA



- ¿Por qué el sector agrario debe ser abordado prioritariamente a la hora de buscar soluciones al problema del agua? ¿Qué aspectos son los que hay que analizar principalmente? ¿En qué orden?
- ¿Es suficiente la utilización de técnicas de ahorro? ¿Por qué? ¿Cuáles son éstas?
- ¿Qué sugiere el artículo que habría que cambiar en la política hidráulica estatal que se viene llevando a cabo?
- ¿A qué política de alto coste ambiental, social y económico se referirá A. Merino?
- ¿Qué alternativa propone y en qué consiste?
- ¿Qué querrá decir con la palabra recirculación? ¿Conoces algún lugar donde se haya puesto en práctica?



- Trata de expresar en una línea qué supone cada uno de los adjetivos con que la ley de aguas califica a este recurso

Natural	No ampliable
Escaso	Irregular
Indispensable	Vulnerable
Irremplazable	Susceptible de usos sucesivos

- ¿Qué conclusión inmediata sacarías del análisis de todos estos términos?
- La política hidráulica puede optar entre dos estrategias contrapuestas: la gestión de la oferta o la gestión de la demanda. Trata de explicar en qué consiste cada una.
- ¿Cuál es la más acorde con los términos con que define el agua el preámbulo de la Ley? ¿Por qué? ¿Te parece que es la opción comúnmente elegida?
- ¿Qué sugerencias hay en el artículo para que la demanda de agua deje de incrementarse e incluso comience a disminuir? ¿Se te ocurren medidas concretas aplicables a cada sector?



Ficha número 4

tarjetas 23 y 24

EL CONSUMO DE AGUA

tarjeta

23

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

Algo más grave que una "pertinaz" sequía

Un país con una pluviometría irregular, sin una mejora de la gestión, está condenado a sufrir periódicas crisis de pánico. Y cada vez los sobresaltos serán más frecuentes, dado que el creciente desequilibrio usos/recursos no viene acompañado de una mejora en la gestión.

... Por otra parte, las sequías no son un mal del Siglo XX. Son fenómenos naturales periódicos...

Israel, al igual que California o Arizona, es la referencia en materia de ahorro de agua y también lo debería ser en términos de organización. La Comisión del agua de este país, adscrita al Ministerio de Agricultura como principal consumidor, constituye el único órgano de administración y gestión...

Una organización de este tipo, como única vía para alcanzar una gestión global y eficiente y posibilitar el alcance de un modelo de desarrollo sostenible, es la que necesitamos en España.

CITA: ENRIQUE CABRERA Catedrático de Mecánica de fluidos. Universidad Politécnica de Valencia.
El País 24-12-95

¿Soluciones para el futuro?

Aunque los expertos en hidrología coinciden en que la única solución efectiva es reducir el consumo de agua hasta acomodarlo a las reservas, existen varias propuestas científicas para aumentar los recursos hídricos del planeta, basadas fundamentalmente en el uso del agua marina, como la desalinización (tratando de buscar métodos que abaratén el proceso), el riego con agua de mar (desarrollando –por ingeniería genética– especies vegetales que toleren esta agua), aprovechamiento de los icebergs (si llega a superarse el problema del transporte, se usarían como gigantescos almacenes de agua dulce).

CITA: VICTORIA TORO. *QUO* N° 2. Noviembre 1995

tarjeta

24

ANTE LA ESCASEZ, UNA PROPUESTA DIFERENTE: GESTIÓN SOSTENIBLE

Los problemas relacionados con el agua están siempre cerca, se viva donde se viva. Las dificultades y la destrucción parecen a menudo tan abrumadoras que es fácil armarse de resignación y aceptar cansinamente que todo esto es la consecuencia inevitable de la expansión aparentemente inexorable de la población humana en el mundo. Afortunadamente, esto no es así en modo alguno. La mayoría de los problemas hídricos actuales del mundo no tienen su origen en una escasez crítica del agua en el planeta ni en fenómenos naturales inevitables, sino que son principalmente la consecuencia de una gestión del agua inadecuada.

... Cultivar un enfoque más sensible del consumo del agua requiere apertura a toda la información y todos los conocimientos relacionados, tanto si provienen de sistemas tradicionales de protección y conservación del agua como si tienen su origen en tecnologías modernas ecológicamente correctas. Toda estrategia responsable debe basarse en el conocimiento de la interconexión de la vida humana con la naturaleza, el reconocimiento de que seremos bien tratados si sabemos ser respetuosos con la naturaleza.

Tiene poco sentido esperar que los gobiernos y los científicos cambien de algún modo las políticas hídricas y propongan soluciones a los problemas. Estas sólo podrán venir de la transformación de nuestras propias actitudes de un modo más profundo que la mera decisión de tomar menos baños o duchas. Necesitamos, como han señalado varios autores ambientalistas, una nueva ética del agua.

Cuando utilizamos agua, la tomamos de un sistema que se perpetúa y enriquece incesantemente. Redescubrir la importancia de desempeñar un papel solidario en este ciclo vital es la clave para construir una relación más acertada con el agua y con todo el entorno natural.

El ser humano debe entender que sólo es uno de los consumidores y beneficiarios del agua en el planeta, y que después de cualquier uso, el agua regresa inevitablemente a la naturaleza...

No estamos ni podemos estar separados del agua en la naturaleza. En palabras de John Trudel, uno de los fundadores del movimiento indígena norteamericano, "el agua nos dice que somos uno".





Ficha número 4

Preguntas a las tarjetas 23 y 24

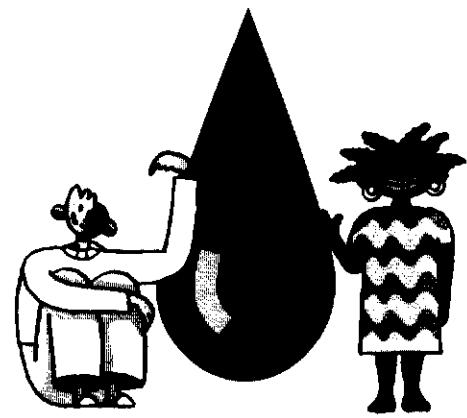
EL CONSUMO DE AGUA

- En el artículo se califica a la sequía como un hecho natural. ¿Qué países áridos se ponen como ejemplo de llevar a cabo una gestión global, eficiente y ahorradora del agua?
- ¿Qué problemas hay en España en relación con la disponibilidad de agua? ¿Qué circunstancia agrava la escasez natural de agua en nuestro país?
- Según los expertos en hidrología ¿cuál es la única solución efectiva al problemas del agua que posibilita el alcance de un modelo de desarrollo sostenible?

- Otra opción que se baraja, nunca como solución al problema pero si como posible medida complementaria, es la búsqueda de nuevos recursos hídricos. ¿Qué propuestas científicas para aumentar los recursos se comentan? ¿Qué problemas habría que superar actualmente para su aplicación inmediata?
- Investiga: ¿En qué punto nos encontramos en cuanto a la aplicación de estas propuestas?

- **MARÍA NOVO.** *El análisis de los problemas ambientales: modelos y metodología.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D) Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 3ª edición. Madrid 1995.
- **LUIS JIMÉNEZ HERRERO.** *El desarrollo sostenible como propuesta de cambio.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D) Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado Colección Monografías. 1ª edición. Madrid 1995.
- **CARLOS MONTES.** *El problema del agua* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D) Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado Colección Monografías. 3ª edición. Madrid 1995.
- **PABLO BIFANI.** *Problemática ambiental contemporánea a nivel global: las relaciones norte – sur.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D) Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 3ª edición. Madrid 1995.
- **LESTER R. BROWN.** *La situación en el mundo. 1993.* (La situación de los recursos hídricos en España. Pag 385) Un informe del Worldwatch Institute sobre desarrollo y medio ambiente. Ediciones Apóstrofe (divulgación).
- **Bajo el mismo techo.** Para comprender un mundo global. Hegoa – Mugarik gabe nafarroa. 1996.
- Proyecto **Zaragoza, ciudad ahoradora de agua.** Fundación Ecología y Desarrollo. Programa Educativo/ Dossier Informativo/ Guión Técnico/ Memoria del proyecto. 1997.
- **J. DE PRADO, J.L. ORTEGA, L.G. NARANJO.** *El Embalse: agua y paisaje.* Aula material (E.S.O). Grao Educación Noviembre 1992.
- **ANTONIO LÓPEZ PELÁEZ.** *Curso de post – grado de ordenación del territorio. Análisis de recursos y usos de agua.*
- **CAJAS ROJAS**
 - Ciencias de la naturaleza. Secundaria obligatoria.** Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
 - Ciencias sociales/ geografía e historia. Secundaria obligatoria.** Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
 - Temas transversales. Secundaria obligatoria.** Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
- **FERNANDO MARÍN, Mª DEL MAR MURILLO, JOSÉ LUIS NECRO.** *Ejemplo de diseño curricular para el área de ciencias de la naturaleza (E.S.O).* Editorial Síntesis. Madrid, 1993.
- **La evaluación en la secundaria obligatoria.** Gobierno de Navarra. Departamento de Educación, Cultura, Deporte y Juventud. 1995.
- **MANUEL BELMONTE.** *La práctica de la evaluación en la E.S.O.* Departamento de Investigación y Evaluación Educativa. I.C.E. de la Universidad de Deusto, Ed. Mensajero, 1993.
- **MANUEL BELMONTE.** *Técnicas de evaluación de contenidos conceptuales, procedimentales y de valor en el área de Ciencias Experimentales.* Departamento de Investigación y Evaluación Educativa. I.C.E. de la Universidad de Deusto.
- **Los libros de la catarata.** Serie de E. A. Nº 4. Programa de educación sobre problemas ambientales en las ciudades. Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Madrid, 93. Gobierno de Navarra. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- **Guía para la enseñanza de valores ambientales.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 13. Los libros de la catarata. Madrid, 92. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- **Cómo construir un programa de educación ambiental.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 22. Los libros de la catarata. Madrid, 92. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- **Guía de simulación y de juegos para la educación ambiental.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 2. Los libros de la catarata. Madrid, 93. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- **KLAUS LANZ y Greenpeace España.** *El libro del agua.* Temas de debate. 1997.
- **WORLD RESOURCES INSTITUTE.** 1992.
- **BEGOÑA IZOQUIERDO.** *Carpeta de Documentación. Abastecimiento y consumo de agua. ESO.* Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. 2000





Abastecimiento

agua

Guía del profesorado

Autora: Begoña Izquierdo Negredo



Impreso en papel reciclado

Abastecimiento y consumo de agua

Edita:

Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

Textos:

Begoña Izquierdo

Asesoramiento:

Carmelo Marcén
Charo Fernández
Arantxa Hueto

Corrección de estilo:

Maite Pérez Larumbe

Ilustraciones:

Mikel Jaso

Diseño y Maquetación:

HEDA-Comunicación

Coordinación Editorial:

Mancomunidad de la Comarca de Pamplona /
Heda Comunicación

Imprime:

ONA Industria Gráfica S.A.

Depósito Legal:

NA-591/2001

ISBN:

84-87880-25-8

Abastecimiento y consumo de agua

Guía del profesorado

Enseñanza Secundaria Obligatoria



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Sumario

1. Introducción



- Introducción **PAG. 7**

2. Presentación de la unidad



- Presentación de la unidad **PAG. 8**

3. Alumnado al que va dirigida la unidad



- Alumnado **PAG. 8**

4. Estructura de la Unidad



- Apartados **PAG. 10**
- Esquema de contenidos **PAG. 11**
- Secuenciación de actividades **PAG. 12**

5. Objetivos didácticos



- Objetivos didácticos **PAG. 14**

6. Contenidos



- 6.1.** Actitudinales **PAG. 15**
- 6.2.** Procedimentales **PAG. 16**
- 6.3.** Conceptuales **PAG. 16**
- Cuadro de contenidos y actividades **PAG. 17**

Guía del profesorado

7. Tipos de Actividades

- Cuadro de actividades **PAG. 18**



8. Temporalización, recursos y metodología

- Cuadro de temporalización, recursos y metodología **PAG. 20**



9. Actividades y diseño curricular de E.S.O.

- Contenidos conceptuales de E.S.O. tratados en la unidad **PAG. 22**



10. Descripción de las actividades

- Comentarios, sugerencias y observaciones
- 10.0. Presentación** **PAG. 23**
- 10.1. Tu opinión, para empezar** **PAG. 23**
- 10.2. ¿Qué haces tú con el agua?** **PAG. 24**
- 10.3. Aquí no siempre ha sido como ahora** **PAG. 25**
- 10.4. El agua no llega sola** **PAG. 26**
- 10.5. Y todo esto, ¿cuánto cuesta?** **PAG. 28**
- 10.6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!** **PAG. 29**
- 10.7. Conclusiones. Recapitulación** **PAG. 30**



11. Criterios y estrategias de evaluación

- 11.1. Evaluación inicial** **PAG. 33**
- 11.2. Evaluación formativa** **PAG. 35**
- 11.3. Evaluación final** **PAG. 35**
- Fichas de evaluación **PAG. 36**



- **Bibliografía** **PÁG. 47**

Para Ángela y Martina

SIEMPRE EL AGUA

*Siempre el agua me cantó en las tejas.
Habito donde sus caños,
sus bocas salen a chorro.
Las palabras que en el cántaro
la noche recoge y bebe
con agrado
saben a tierra por ser mías.
No soy de aquí y no os debo
nada, nadie
podrá negar la evidencia
de ser llama o agua,
fluir en lugar de ser piedra.
Perdonadme la transparencia.*

"La sal de la lengua"
Eugenio de Andrade.

Hoy en día es un hecho que la sensibilidad medioambiental aumenta en amplios sectores sociales. Una gran mayoría de los jóvenes se declaran interesados por la salud del planeta y las grandes organizaciones internacionales nos advierten sobre la necesidad de actuar con urgencia.

El principal responsable del grave deterioro de la salud del planeta es el modelo de desarrollo económico de los privilegiados países del "norte", basado en el consumo masivo de recursos naturales sin plantearse su existencia limitada ni las consecuencias de su depredación. El ritmo de consumo y despilfarro de recursos que mantenemos en los países llamados desarrollados no podría hacerse extensivo a toda la población mundial sin llegar a una situación crítica e insostenible, y es además causa de la pobreza en los países en vías de desarrollo.

Estamos ante una cuestión de supervivencia. Es necesario actuar con urgencia.

Asistimos a la sucesión de conferencias y foros internacionales que, en la mayoría de los casos, terminan con tibias declaraciones de compromiso en las que se mezclan la falta de valor por parte de las instancias políticas para legislar en contra de los grandes intereses económicos, con la sensación de que los ciudadanos de a pie no acaban de implicarse. En cualquier caso, no podemos delegar la responsabilidad de la salud medioambiental en las instancias políticas, porque ésta se juega en las actuaciones de todos y cada uno de los ciudadanos y, por tanto, todos somos responsables.

Admitir nuestra responsabilidad personal y colectiva en el modo de relacionarnos con el medio natural, de utilizar sus recursos, es el primer paso en la apuesta por un modelo de desarrollo sostenible y justo para todos. Obviamente no se trata sólo de un cambio económico, habrá de ser una transformación en todos los ámbitos: variar nuestro modo de situarnos frente a la naturaleza y frente al resto de la humanidad, nuestros contemporáneos y las generaciones futuras, conlleva un cambio profundo en los valores y referencias éticas que sustentan nuestros actos cotidianos. También requiere, por supuesto, una fuerte dosis de optimismo y convicción y la certeza de que muchas decisiones individuales forman una gran opción colectiva.

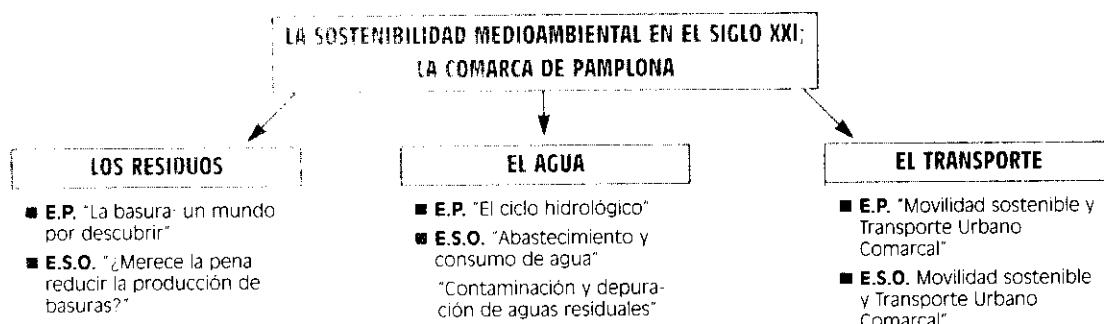
El objetivo de la Educación Ambiental puede resumirse así: un intento tenaz de que las personas lleguen al convencimiento de que son puntos esenciales para conformar esa gran red. De ahí la necesidad de una educación ambiental para todos los ciudadanos, que en el futuro van a tener en sus manos la capacidad de tomar decisiones en las que se pondrá en juego el futuro de nuestro planeta.

Si consideramos imprescindible la Educación Ambiental no es menos cierto que hemos de admitir la gran dificultad que supone. Educar para conseguir un cambio profundo de actitudes, a veces muy arraigadas, que generen comportamientos y actuaciones respetuosas con el medio –y esto es esencial para no quedarnos en meras palabras–, demanda un trabajo lento, constante, y por regla general carente de resultados espectaculares a corto plazo. De aquí el gran reto y la responsabilidad de los educadores: sólo podremos abordar honestamente esta labor con la firme convicción de su necesidad y a partir de un trabajo personal previo de análisis y clarificación de nuestros propios valores ambientales.

2

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

- **Marco general.** La U.D. que presentamos: "Abastecimiento y consumo de agua", junto a otras dos unidades, "Contaminación y depuración de aguas residuales" y "El ciclo hidrológico" integran un bloque dedicado al AGUA como Centro de Interés Ambiental. A su vez, este se encuadra dentro de un programa más amplio: "La sostenibilidad ambiental en el siglo XXI; la Comarca de Pamplona" que abarca el estudio de algunos problemas ambientales relevantes de nuestra sociedad como son: el agua, los residuos y el transporte. Todas ellas se tratarán desde la perspectiva del desarrollo sostenible



- **Diseño curricular.** El interés educativo de la presente Unidad Didáctica radica en el tratamiento integrado de diversas facetas fundamentales en el ámbito de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, aborda objetivos de Educación Ambiental centrados en torno a contenidos incluidos en los currículos de diversas áreas que se imparten en la E.S.O, sobre todo en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, de forma que el profesorado que la ponga en práctica no tenga que modificar sustancialmente su programación habitual, ni sustraer tiempo del que habrá de dedicar a la consecución de los objetivos de etapa y área propuestos de antemano.
- **Ciencia-Tecnología-Sociedad.** Por otro lado al abordar el tema desde una perspectiva científica y tecnológica haciendo, sobre todo, hincapié en las implicaciones sociales y ambientales derivadas del abastecimiento y la utilización del agua en la actualidad, se tiene presente uno de los objetivos fundamentales de la E.S.O: "preparar al alumnado para sus vidas como ciudadanos responsables en una sociedad democrática".
- **Áreas transversales.** No menos importante es el tratamiento de las áreas transversales, esenciales y a veces olvidadas por la dificultad que supone integrarlas en los currículos de las áreas convencionales, dando a la vez un enfoque global y no compartimentado de las mismas. Además de los ya mencionados objetivos de **Educación Ambiental**, la presente Unidad abarca objetivos relacionados con las áreas de **Educación para el Desarrollo, Educación para la Paz, Educación para el Consumo, y Educación para la Salud**.

3

ALUMNADO AL QUE VA DIRIGIDO LA UNIDAD

La Unidad está inicialmente planteada para su aplicación con escolares de E.S.O. El profesorado, según su criterio, podrá adaptarla a otros niveles educativos, adecuando los distintos bloques y actividades a las características de su alumnado.

Se trata de una Unidad que ofrece dos posibilidades de trabajo diferentes:

- **Como Unidad Didáctica** que aborda globalmente los problemas que genera el consumo de agua. En este supuesto se habrán de trabajar los seis bloques de que consta con una duración aproximada de **25 sesiones**.
- **Como bloques de contenido diferenciado con entidad propia**, que pueden trabajarse independientemente, incluso fuera del contexto de la unidad. El profesorado podrá escoger aquellos más acordes con sus necesidades didácticas.

BLOQUE 1-	"Tú opinión para empezar"	Duración: 1 sesión
BLOQUE 2-	"¿Qué haces tú con el agua?"	Duración: 3 sesiones
BLOQUE 3-	"Aquí no siempre ha sido como ahora"	Duración: 2 sesiones
BLOQUE 4-	"El agua no llega sola"	Duración: 6 sesiones
BLOQUE 5-	"Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?"	Duración: 4 sesiones
BLOQUE 6-	"Cambiamos nuestra relación con el agua"	Duración: 8 sesiones
BLOQUE 7-	"Conclusiones. Recapitulación"	Duración: 1 sesión

Esta Unidad aporta conocimientos sobre el proceso que sigue el agua desde las fuentes de abastecimiento de la Comarca de Pamplona hasta que, con sólo abrir el grifo, llega a los puntos de consumo, el estado sanitario en que la recibimos, los usos más frecuentes y las cantidades destinadas a cada uno de ellos. Se ha tratado de ofrecer la evolución histórica del abastecimiento y el consumo de agua en nuestro marco geoeconómico, los llamados países desarrollados.

En paralelo, se aborda la situación de los países en vías de desarrollo. Queda patente el creciente desequilibrio en el acceso a los recursos, y por tanto a la calidad de vida y posibilidades de desarrollo, de los habitantes de uno u otro ámbito. En este momento nos parece adecuado reflexionar sobre el modo en que el azar (haber nacido en un país o en otro) condiciona nuestras expectativas de salud, bienestar, educación, etc.

La Unidad Didáctica parte de la toma de conciencia por parte de los escolares de la relación que mantienen con el agua, a través del estudio minucioso de su uso personal y del posterior análisis crítico, con el objetivo final de que adquieran hábitos de consumo responsable y de ahorro de agua y por extensión, de otros recursos.

A lo largo de la Unidad se irán presentando los principales problemas planteados por el abastecimiento, los usos y el consumo de agua. Al final de la misma deberán dar respuesta congruente y razonada a la cuestión-problemática suscitada a su comienzo: **¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**

Partiendo de la visión holística y globalizadora de la Educación Ambiental, consideramos que abordar cualquier tema desde una perspectiva localista es de alguna forma falsear el planteamiento. Las actuaciones locales tienen consecuencias generales, muchas veces difícilmente previsibles. Por ello, junto con la situación en la Comarca de Pamplona, abrimos el horizonte a los problemas que genera el uso del agua en nuestro país y en otras zonas del mundo. Conoceremos los diferentes modos de relación que pueblos de culturas muy diferentes a la nuestra establecen con el agua, lo que llamamos "cultura hidrica", para aprender a valorar el respeto que otras poblaciones manifiestan por este preciado recurso.

El objetivo que nos proponemos es provocar una revisión de actitudes que propicie un cambio de los comportamientos despilfarradores de agua por otros de consumo responsable y ahorro. En otras palabras, queremos contribuir a la utilización sostenible del agua.

El hilo conductor de la Unidad serán las reflexiones sobre la vida cotidiana que van haciendo dos personajes: Njeri, una niña africana del Sahel, y Mikel, un adolescente de Pamplona. El contraste de sus modos de vida, cultura y paisaje hará ver a nuestros escolares el privilegio que supone haber nacido en un país desarrollado y la responsabilidad que ello comporta.

La Unidad Didáctica se estructura en torno a dos líneas paralelas interconectadas para subrayar los contrastes y desequilibrios existentes en el pasado y en la actualidad, en los países en vías de desarrollo y en los países desarrollados.

4 ESTRUCTURA DE LA UNIDAD

Apartados

0 INTRODUCCIÓN Presentaciones de Mikel y Njeri

1 TU OPINIÓN PARA EMPEZAR

Planteamiento de la situación problemática. El alumnado habrá de responder a la pregunta:

¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?

2 ¿QUE HACES TU CON EL AGUA Y EL CONSUMO

Se calcularán los consumos de agua en los diversos usos y se compararán con las cantidades empleadas en los países en vías de desarrollo. Se analizarán las diferentes culturas hidráticas, valorando el encuentro de un punto intermedio entre las carencias de unos y el despilfarro de otros. Concluiremos que mantener una calidad de vida digna no requiere un consumo abusivo de agua y, por último, identificaremos las necesidades reales y las superfluas.

3 AQUÍ NO SIEMPRE HA SIDO COMO AHORA – El agua tiene muchas historias que contar

Hemos querido asignar al término "AQUÍ" un doble significado. Por un lado tiene una connotación local, la que se refiere a la Comarca de Pamplona. Por otro abarca a todo el mundo "desarrollado" en el que se encuadra nuestro país. Con el término "AHORA" hacemos referencia a la actualidad, a la situación que disfrutamos hoy en relación con el agua, para contrastarla con el pasado.

■ **Algunas historias para andar por casa. Recorrido histórico por nuestra Comarca.** Haremos un recorrido histórico desde los tiempos en los que no se disponía de agua corriente en los hogares, marcando los hitos de progreso que se han ido consiguiendo. También veremos cómo esta situación ha provocado un consumo creciente de agua y analizaremos las tendencias de consumo en el futuro y las consecuencias que de ello se derivan.

■ **Otras historias curiosas del pasado.** Estudiaremos el pasado en las sociedades del mundo desarrollado, en general. Constataremos los logros conseguidos por los avances científicos y tecnológicos y las diferencias entre uno y otro tiempo.

4 EL AGUA NO LLEGA SOLA

■ También en este caso hemos jugado con el doble sentido de "sola". En primer lugar no llega "sola", en cuanto a que llega "acompañada" de múltiples "cosas" - **Esos feos invitados** - que imposibilitan su uso, algunos de ellos responsables de graves enfermedades... y que, por tanto, hacen necesario un tratamiento previo.

■ En los subapartados - **Antes fue un verdadero problema** – y - **En muchos lugares sigue sin ser como aquí** - haremos referencia respectivamente a "nuestro pasado" (países desarrollados) y al "presente" de los países en vías de desarrollo, centrándonos en los graves problemas sanitarios y en los elevados índices de mortalidad que el consumo de agua en malas condiciones generaba (en los primeros) y sigue generando (en los segundos), por carecer de los medios y la tecnología indispensable para asegurar el consumo de agua potable para toda la población.

■ **Hoy y aquí es muy diferente. El agua que bebe Mikel cuenta su historia** – Bajo este subapartado se encuadra la segunda acepción del término "sola" que en este caso se interpreta como "por si sola". Hace referencia al costoso tratamiento al que deberá ser sometida en la Estación de Tratamiento de Agua Potable y a la infraestructura necesaria para su conducción a los puntos de consumo. Se incluyen en este apartado las actividades para la visita programada a una Estación de Potabilización.

5. Y TODO ESTO – CUANTO NOS CUESTA

■ Nos referimos a los **costes ambientales y económicos** derivados directa o indirectamente del abastecimiento de agua

■ **Si ahorras agua, ahorras dinero y más cosas.** Todas estas premisas nos conducirán al reconocimiento de los perjuicios derivados del derroche de agua y los beneficios que reporta su uso comedido.

6. CAMBIEMOS NUESTRA RELACIÓN CON EL AGUA

■ **Muchas otras cosas que hay que saber... para actuar en consecuencia.** Esta actividad está pensada para trabajar aquellos contenidos relevantes en relación con el agua y los problemas que lleva aparejados su utilización inadecuada para acabar con la propuesta de "una gestión sostenible del recurso agua".

■ **¡Pasemos a la acción!** Hemos justificado la necesidad de no quedarnos en "palabras" y actuar a favor del medio. En este apartado se plifica una actuación doméstica para ahorrar agua.

7. CONCLUSIONES RECAPITULACIÓN

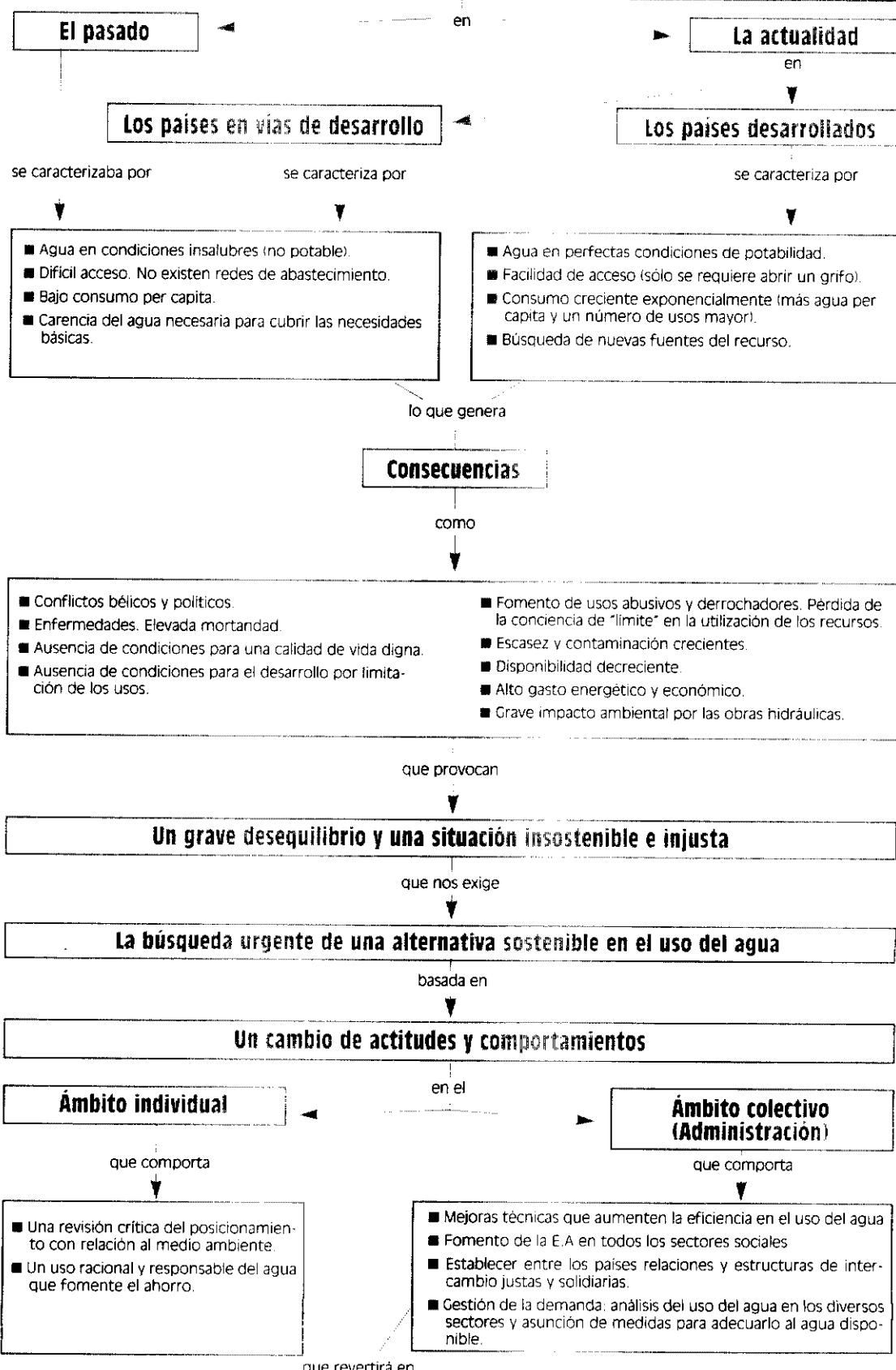
Con toda esta información el alumnado debería estar en condiciones de responder de nuevo a la cuestión inicial **¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**, pero ahora, tras el trabajo realizado a lo largo de la Unidad, deberá sustentar sus opiniones en argumentos bien fundamentados. Se trata de hacer un recorrido por los principales contenidos abordados en la unidad, interconectarlos y extraer las conclusiones que de ellos se derivan.

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD

Esquema de contenidos

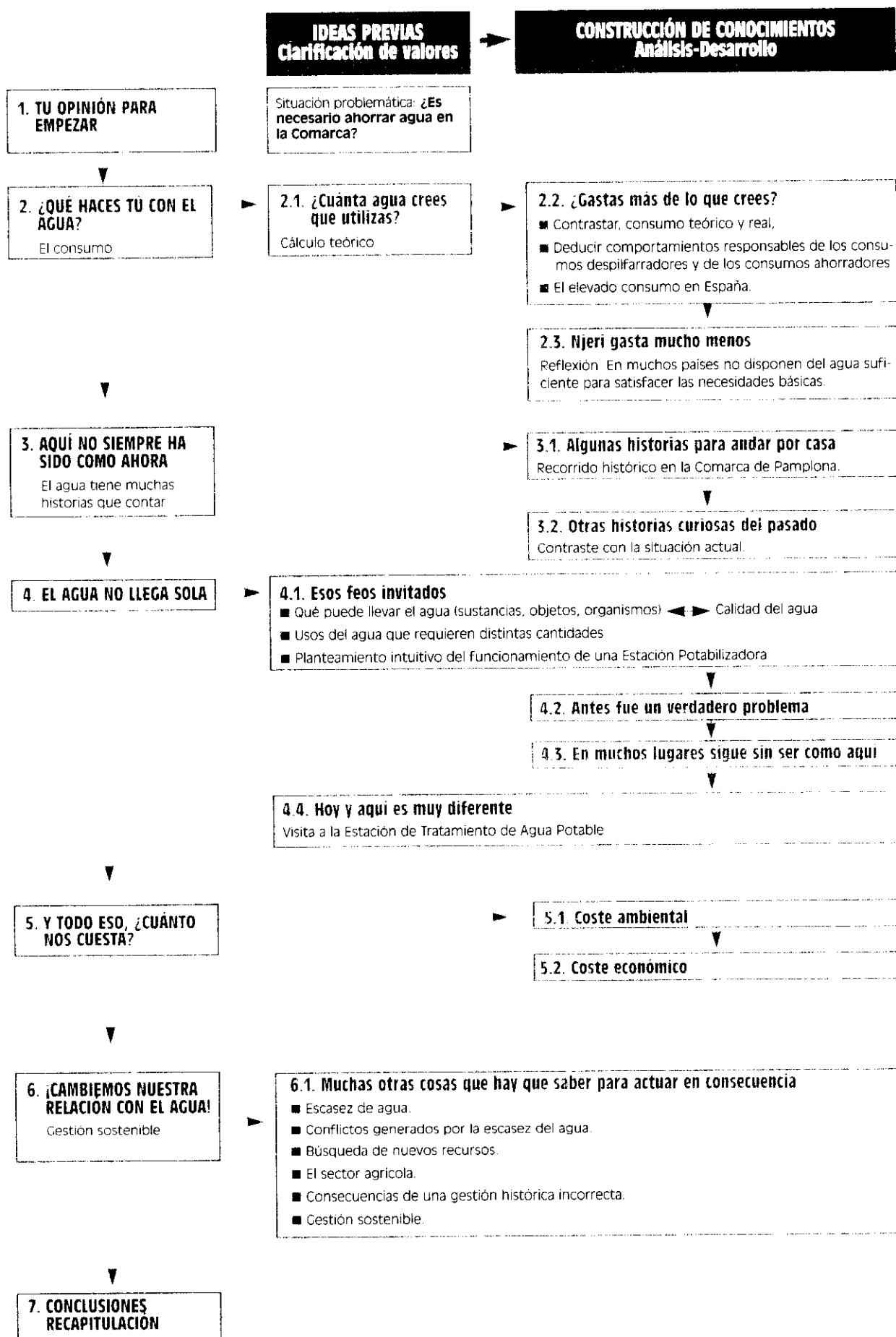
4

ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE AGUA



4

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD Secuenciación de actividades



ESTRUCTURA DE LA UNIDAD

Secuenciación de actividades

4

RECAPITULACIÓN, CONCLUSIONES Síntesis

ACCIÓN Actuación

2.4. Ni tanto, ni tan calvo

- Medidas para reducir el consumo de agua directo e indirecto sin disminuir nuestra calidad de vida.

6.2. ¡Pasemos a la acción!

- Puesta en práctica de medidas de ahorro en el hogar.
- Medidas de ahorro en otros ámbitos.

7. ¿Es necesario ahorrar de agua en la Comarca de Pamplona?

5 OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Que el alumnado:

- a) Tome conciencia de que, pese a su aparente abundancia y a su renovabilidad mediante el Ciclo Hidrológico, el agua es un recurso limitado y escaso, lo que provoca conflictos que se agravarán si no cambiamos nuestras actitudes y hábitos de consumo.
- b) Compruebe que la limitación del recurso se reproduce a todas las escalas: global, nacional, comarcal... y es especialmente relevante en un país semiárido como el nuestro donde, paradójicamente, el consumo de agua es muy elevado y el precio uno de los más bajos de Europa.
- c) Conozca el elevado coste económico, energético, social y ambiental que supone abastecer la creciente demanda de agua en los países desarrollados, y las repercusiones en el ámbito global que se derivan de las irresponsables actuaciones locales.
- d) Reconozca su responsabilidad directa e indirecta - a través de los productos de consumo - en el uso abusivo que hacemos del agua, despilfarrándola innecesariamente y contribuyendo a la contaminación de enormes masas de agua que convertimos en inutilizables para usos posteriores.
- e) Conozca la injusta desigualdad entre países desarrollados y en vías de desarrollo respecto a la disponibilidad y salubridad del agua de consumo. Analice las causas y las consecuencias de esta situación que condena a amplias masas de población al subdesarrollo, a la enfermedad y a la muerte.
- f) Concluya, por todo ello, la urgente necesidad de actuación en aras de un aprovechamiento "sostenible" del agua:
 - En el ámbito INDIVIDUAL, cambiando nuestra actitud y comportamientos en relación con el agua por hábitos más conscientes y respetuosos.
 - En el ámbito INSTITUCIONAL, introduciendo medidas que propicien una gestión sostenible de la oferta adecuándola a la disponibilidad del recurso, y favorezcan la optimización y la eficiencia en el uso del agua.
 - En el ámbito GLOBAL, impulsando un modelo de desarrollo sostenible que permita equilibrar la distribución de los recursos para todos los habitantes del planeta contribuyendo a la creación de un mundo más justo y solidario.

Entrenamiento para el Desarrollo - Educación

para la paz - Fomento de la paz y la convivencia - Fomento de la salud

- Analizar los principales problemas ambientales desde una perspectiva global, con actitudes reflexivas y críticas, colaborando en la mejora y defensa del Medio Ambiente.
- Clarificar y asumir conceptos de calidad de vida y felicidad humana menos ligados al consumo y a la degradación del Medio Ambiente.
- Valorar la importancia del desarrollo científico y tecnológico puesto al servicio de una mejora de la calidad de vida entendida con una ética más humana.
- Trabajar por una paz auténtica, no sólo opuesta a la guerra, sino a toda discriminación, violencia u opresión que impida un desarrollo digno de las personas.
- Promover valores de justicia, cooperación, solidaridad enfrentándose activamente a cualquier género de discriminación, intolerancia, indiferencia, conformismo...
- Promover la mayor racionalidad en el consumo de bienes y la utilización de servicios.
- Adecuar las pautas de consumo a una utilización racional de los recursos naturales.
- Favorecer una toma de conciencia sobre la responsabilidad tanto individual como colectiva en la gestión de la salud, capacitando para la búsqueda de estrategias.
- Potenciar la construcción de conocimientos, actitudes y hábitos positivos para la salud.

6.1 Actitudinales

- 1- Análisis y clarificación de valores en nuestra relación con el agua.
- 2- Toma de conciencia de que el agua es un recurso limitado, de valor incuantificable, cada vez más escaso por causas antrópicas y que su precio debería llevar asociados los costes ambientales que genera su uso.
- 3- Valoración de las mejoras en todos los ámbitos (higiene, salud, calidad de vida, desarrollo de la economía, etc.) que ha supuesto la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en la captación, tratamiento y abastecimiento de agua en los países desarrollados y, en concreto, en la Comarca de Pamplona.
- 4- Toma de conciencia del consumo particular de agua tanto en usos directos como indirectos (a través de la adquisición de productos que requieren de agua en sus procesos productivos).
- 5- Asunción de nuestra responsabilidad en la génesis y perpetuación de la creciente asimetría en la distribución y condiciones de uso de los recursos, en concreto del agua, entre los países en vías de desarrollo y países desarrollados, consecuencia de mantener un modelo de desarrollo asociado a "crecimiento" que se ha demostrado insostenible; así como valoración del respeto hacia los recursos naturales que muestran culturas diferentes a la nuestra.
- 6- Conclusión de lo insostenible que se ha revelado la estrategia de aumentar indefinidamente la oferta para abastecer una demanda en crecimiento exponencial, tanto en el ámbito local como en el global y de las ventajas que, a todos los niveles, podría suponer un uso racional en los distintos sectores de consumo.
- 7- Valoración de la situación paradójica que vivimos en nuestro país, uno de los más secos de Europa, en el que más grave y acelerado es el proceso de erosión y desertización, con uno de los precios más baratos del agua y uno de los mayores consumos.
- 8- Reconocimiento de que el agua para abastecimiento de las necesidades humanas debería de estar garantizada en las cantidades adecuadas para un uso sostenible y acorde con su disponibilidad geográfica, evitando consumos ineficaces y derrochadores en todos los sectores en que se utiliza (agrícola, doméstico, industrial...) y en unas condiciones de potabilidad suficientes que garanticen la salud y seguridad de los usuarios.
- 9- Toma de conciencia de la necesidad de aplicar una gestión sostenible de la demanda que asegure la conservación del recurso y la posibilidad de uso para las generaciones venideras.
- 10- Adquisición y puesta en práctica de hábitos de consumo de agua racionales, responsables, ahorradores y respetuosos con el medio, así como utilización consecuente de los cauces de participación ciudadana para contribuir a una gestión sostenible del agua.

6

CONTENIDOS Tipos

6.2 Procedimentales

- 1- Lectura comprensiva, análisis y reflexión crítica sobre textos escritos.
- 2- Exposición oral en clase: preparación en grupo, participación ordenada y rigurosa, adaptación al guión...
- 3- Trabajo en grupo (grande y/o pequeño): participación, colaboración, respeto a los turnos de intervención y a las indicaciones del moderador, elaboración de conclusiones en consenso.
- 4- Desarrollo del sentido de la observación, la imaginación, la creatividad, la destreza manual y la inventiva.
- 5- Análisis, interpretación y elaboración de gráficas (de sectores, diagramas de barras...), de tablas de datos, de mapas conceptuales, etc. Establecer relaciones y extraer conclusiones.
- 6- Planificación y búsqueda de información a partir de fuentes directas, bibliográficas, etc. Aportación de materiales y calidad de los mismos.
- 7- Relacionar informaciones, ideas y conclusiones obtenidas con la situación problemática inicial.
- 8- Diseño y aplicación de estrategias para resolver situaciones problemáticas bajo una óptica de respeto y protección del medio ambiente. Evaluación de resultados.

Cuaderno: registrar las actividades con rigor, orden y limpieza, tratando de mejorar la ortografía y la expresión.
Laboratorio: usar instrumental sencillo, montar preparaciones microscópicas, manejar correctamente el microscopio, confeccionar informes de prácticas que incluyan los objetivos de la práctica, el material utilizado, las observaciones, la interpretación de los resultados, las conclusiones...

Salida a la Estación de Tratamiento de Agua Potable: preparación previa, decidiendo las cuestiones que habrán de plantear durante la visita, prestando atención a los monitores encargados de guiarla, contrastando sus ideas previas sobre el funcionamiento de la planta con la realidad, resolviendo sus dudas y corrigiendo sus errores.

6.3 Conceptuales

- 1- Comparación de usos y consumos de agua, a escala mundial, nacional y local y en los diversos sectores (doméstico, agrícola, industrial).
- 2- Evolución en el tiempo de las exigencias sanitarias del agua de consumo a nivel global, y, en particular, en la Comarca de Pamplona
- 3- Diferencias entre los países en vías de desarrollo y los países desarrollados en cuanto a la disponibilidad, las condiciones de uso y el estado del agua. Características y consecuencias.
- 4- Principales enfermedades transmitidas por el consumo de agua en malas condiciones o carecer de los sistemas de potabilización y depuración adecuados; vectores de transmisión (microorganismos); consecuencias en la salud en el ámbito mundial y posibles medidas preventivas que podrían aplicarse.
- 5- Funcionamiento de una planta potabilizadora (fases, procesos, costes asociados...). Conceptos de agua suministrada y agua producida.
- 6- Causas naturales y antrópicas del desequilibrio entre países y regiones en la disponibilidad hídrica. Consecuencias a nivel mundial, nacional y comarcal.
- 7- Consecuencias sociales, económicas y ambientales, a corto y largo plazo, de una gestión hídrica basada en un incremento ilimitado de la oferta en respuesta a la demanda creciente.
- 8- Análisis diacrónico y sincrónico de los problemas relacionados con la gestión del agua desde la perspectiva de la sostenibilidad.

CONTENIDOS

Contenidos y actividades

6

CONTENIDOS		ACTIVIDADES															
		1	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7
1. Análisis y clarificación de valores en nuestra relación con el agua		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Toma de conciencia: el agua es un recurso limitado, ...					X								X	X	X	X	
3. Valoración de las mejoras en todos los ámbitos ...							X	X		X	X						
4. Constatación del excesivo consumo de agua ...			X		X	X									X	X	X
5. Asunción de nuestra responsabilidad en la asimetría en la distribución/condiciones de uso del agua					X					X					X		
6. Conclusión de lo insostenible de la estrategia de aumentar indefinidamente la oferta						X							X	X	X	X	
7. Valoración de la situación paradójica en nuestro país ...		X											X	X			
8. Reconocimiento de que el agua para abastecimiento humano debería estar garantizada				X			X	X		X				X	X	X	
9. Toma de conciencia de la necesidad de aplicar una gestión sostenible de la demanda							X						X	X	X	X	
10. Adquisición y puesta en práctica de hábitos de consumo de agua racionales, responsables...					X								X	X	X	X	
CUADERNO							X	X			X	X			X		
LABORATORIO																X	
SALIDA													X				
1. Usos, consumo/sectores (doméstico, agrícola, industrial)		X	X	X	X										X		
2. Cambios (usos, estado...) a lo largo de la historia						X	X		X				X				
3. Diferencias entre países...			X	X						X					X		
4. Enfermedades									X	X					X	X	X
5. Potabilizadora. Agua suministrada/producida											X						
6. Causas/consecuencias del desequilibrio				X								X		X			
7. Gestión de la oferta. Consecuencias/ repercusiones						X	X					X	X	X	X		
8. Gestión sostenible								X	X		X	X	X	X	X	X	X

7 TIPOS DE ACTIVIDADES

CONTENIDO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1. Tu opinión para empezar	1. Tu opinión para empezar. 2.1. ¿Cuánta agua crees que utilizas? 2.2. ¿Gastas más de lo que crees? 2.3. Njeri gasta mucho menos 2.4. Ni tanto, ni tan calvo...	<p>Iniciación / Ideas previas / Clarificación de valores Esta actividad además de plantear la situación problemática alrededor de la que girará toda la U.D., motivar al alumnado y detectar algunos de los errores de sus ideas previas, sirve para tratar de que hagan explícita su posición con respecto a la utilización del agua.</p> <p>Iniciación / Ideas previas Se pide que intenten calcular el agua que consumen sin tener ningún dato previo, para que, en la siguiente actividad, confronten los valores imaginados con los consumos reales. Así se pondrá de manifiesto si son o no conscientes de la cantidad de agua que utilizan.</p> <p>Análisis / Desarrollo/ Construcción de conocimientos Comparando los consumos per capita en las diversas familias y analizando las causas de los datos extremos (consumos máximos y mínimos), pretendemos que se cuestionen los hábitos que existen en sus casas en relación con el consumo de agua. También se analizarán datos comparativos de consumo en diversas zonas del mundo.</p> <p>Reflexión Se introduce aquí un elemento de conflicto. Ya saben lo que gastan, pero ¿se imaginan lo que ocurre en otras zonas del mundo? Si conseguimos que se pongan en el lugar de Njeri, habremos cumplido nuestro objetivo: provocar que cuestionen sus actitudes y comportamientos en relación con el agua.</p> <p>Recapitulación / Conclusiones Llegados a este punto creemos que habrá quedado claro que "aquí" derrochamos el agua. Ahora veremos cómo y dónde y trataremos de que el alumnado decida qué comportamientos en relación con el uso del agua podrían ser evitados o sustituidos por otros más responsables. También consideramos importante que asuman su responsabilidad en ese consumo de agua - no tan aparente - que se lleva a cabo a través del uso de productos de consumo (industria...) o de servicios (limpieza, jardines...), etc. donde también podemos optar por alternativas más respetuosas. ¿Por qué habriamos de hacerlo? Las motivaciones que pueden extraerse de las actividades son, de momento, razones éticas (hay gente que no goza de nuestros privilegios...).</p>
2. ¿Qué hace tu casa de agua?	3.1. Algunas historias para andar por casa 3.2. Otras historias curiosas del pasado	<p>Desarrollo Pretendemos que se constaten los cambios habidos en los últimos tiempos en relación con el abastecimiento y el uso del agua en la Comarca. Se introduce el dato de la creciente demanda en el ámbito doméstico para que se cuestionen la "sostenibilidad" de esta situación. ¿Hasta cuándo podrá mantenerse?</p> <p>Desarrollo Utilizando el sentido del humor como aliado, pretendemos acercarnos a algunos hábitos, situaciones y costumbres de tiempos pasados y contrastarlos con los actuales, notablemente diferentes.</p>
3. Agua no potable para la vida diaria	4.1. Esos feos invitados 4.2. Antes fue un verdadero problema	<p>Iniciación / Ideas previas El objetivo es que el alumnado llegue a reconocer por sí mismo los problemas que puede acarrear el uso de un agua insalubre y la necesidad - por tanto - de potabilizarla. Con estas actividades además encontraremos respuesta a las preguntas: ¿Todos los usos del agua requieren la misma calidad? ¿Qué puede acompañar al agua que hace peligroso su consumo sin tratamiento previo? ¿Y lo que no se ve? ¿Qué habría que hacer para evitarlo? (planteamiento intuitivo del funcionamiento de una Estación de Tratamiento de Agua Potable).</p> <p>Desarrollo Conocerán algunas de las nefastas consecuencias derivadas del uso de agua "no potable" que tuvieron lugar aquí en tiempos pasados, y continúan ocurriendo en otros lugares en la actualidad.</p>
4. El agua no llega sola		

TIPOS DE ACTIVIDADES

7

BLOQUE	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
4. El agua no llega sola	<p>4.3. En muchos lugares sigue sin ser como aquí</p> <p>4.4. Hoy y aquí es muy diferente</p>	<p>Trabajo actitudinal Toma de conciencia de la deficiente e injusta situación que se padece en muchos países en desarrollo y las consecuencias que conlleva la carencia de unas mínimas condiciones de salubridad del agua que utilizan (elevadas tasas de mortalidad infantil, imposibilidad de desarrollo...).</p> <p>Desarrollo Conocerán algunas de las enfermedades transmitidas por el agua responsables actualmente de millones de muertes.</p> <p>Aplicación Somos en gran medida responsables de la situación que se vive en los países en vías de desarrollo ¿Cómo contribuir a paliar estos problemas?</p> <p>Iniciación, desarrollo, recapitulación <i>El ciclo Integral del agua en la Comarca de Pamplona.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tratarán de interpretar un dibujo donde se representan las fases del ciclo integral del agua en la Comarca de Pamplona. Mediante la visita programada a una planta potabilizadora evaluarán su nivel de acierto. ■ Averiguarán que "en el camino" se pierde una valiosa cantidad de agua a causa de fugas, etc. e investigarán las medidas que pueden aplicarse para evitarlo.
5. Y todo esto ¿cuanto nos cuesta?	<p>5.1. Coste ambiental</p> <p>5.2. Coste económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nos referimos a los costes ambientales en sentido amplio derivados de la construcción de infraestructuras para el ciclo integral del agua. El gasto superfluo de agua los incrementa innecesariamente. ■ El precio del agua ¿refleja su coste real? Analizaremos los factores de los que podría depender la diferencia de precios existente en distintas CC.AA y las consecuencias que se derivan del desequilibrio espacio-temporal en la distribución del agua en España (ámbito global) y en concreto en la provincia de Navarra (ámbito local). Sorprende el hecho paradójico de que en nuestro país, uno de los más áridos de Europa, el agua sea, sin embargo, una de las más baratas y el consumo uno de los más elevados. <p>Si ahorras agua, ahorras dinero y más cosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Como conclusión se valorará la existencia de razones de orden económico y ambiental para evitar el derroche y fomentar el ahorro. Para concluir, se relacionará con la problemática inicial.
6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!	<p>6.1. Muchas otras cosas que hay que saber para actuar en consecuencia</p> <p>6.2. ¡Pasemos a la acción!</p>	<p>Desarrollo / Recapitulación</p> <p>Con esta actividad se pretende que el alumnado llegue a tener una visión global y crítica de los problemas relacionados con el agua, a través de artículos de prensa, revistas de divulgación científica y otras publicaciones. El objetivo final es sensibilizarlos ante una situación actual abocada a la insostenibilidad y hacerlos partícipes de la posibilidad de modificar el curso actual de las cosas. Todavía estamos a tiempo de llevar a cabo una propuesta de solución, la única eficaz a largo plazo avalada desde una visión holística del problema: la gestión sostenible del recurso agua. Se trata de presentar propuestas de actuación en este sentido, tanto individuales como colectivas</p> <p>Actuación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Todo lo anterior carecería de sentido si no fuera dirigido a promover comportamientos respetuosos en el uso del agua. Por ello nos parece imprescindible plantear una actividad sencilla encaminada a ahorrar agua en nuestros hogares. Es sólo una de las muchas propuestas que se han apuntado aquí y que pueden utilizarse en lo sucesivo. ■ Por otro lado se pretende conocer las medidas o actuaciones que pueden ponerse en práctica desde las instituciones para promover el ahorro y evitar o minimizar el despilfarro de agua y valorar la posibilidad de su aplicación en nuestra Comarca.
7. Conclusiones. Recapitulación	¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?	Recapitulación De nuevo se abordará la cuestión problemática planteada al principio de la U. D. Esta vez el alumnado cuenta con el bagaje de lo "aprendido" a lo largo de la misma. Lo importante es evaluar si ha modificado su posición inicial, en qué medida, y si ha asimilado los nuevos conocimientos de cara a generar un cambio positivo en su actitud con respecto al uso del agua.

8

TEMPORALIZACIÓN, RECURSOS Y ACTIVIDADES

Bloque	Act.	Recursos	Objetivo	Funciones del alumnado Modalidad de actividad	Funciones del profesor o profesora Observaciones metodológicas. Que evaluar
1. ¿Qué es el agua? ¿Qué consumos realizamos?	1		1	lectura (parejas) Discusión y respuesta	Evaluación: la actividad 1 nos servirá como preevaluación de las actitudes del alumnado en torno al agua y para detectar los posibles errores. Se recomienda recogerla para que, al finalizar la unidad, podamos constatar los cambios habidos al plantear de nuevo la situación problemática inicial.
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recibo del agua ■ Folleto para interpretar el recibo (MCP) 	2.1 2.2 A	<p>(individual) Cálculo y puesta en común de los resultados (gran grupo) Elaboración de una tabla con los datos de consumos calculados y reales de todos los componentes de clase. (parejas) Análisis de datos y conclusiones (gran grupo) Puesta en común y elaboración de una lista consensuada y ordenada de las razones responsables de los consumos más derrochadores y más ahorradores</p> <p>(parejas) Análisis de datos y conclusiones Construcción del diagrama de barras. Conclusiones (grupo) lectura, resolución y puesta en común</p>	Evaluación: ■ trabajo individual y en pequeño grupo ■ la participación en la puesta en común, valorando si aportan razones que justifiquen los consumos máximos y mínimos Explicación: cómo interpretar los datos del recibo y cómo efectuar los cálculos Observaciones: 2.2 A. Analizando la tabla de datos del consumo calculado y el consumo real todos los alumnos/as se podrá comprobar con qué frecuencia han calculado un consumo menor que el real, y por tanto en qué medida son conscientes del agua que gastan Propuesta para hacer en casa el diagrama de barras de 2.2 B
2. ¿Qué podemos hacer para ahorrar agua?	1		2.2 B 2.3		Evaluación: ■ de la participación en la puesta en común, valorando las conclusiones relevantes extraídas de la tabla de datos (2.2 B) ■ del trabajo en grupo y las actitudes / reflexiones que dejen traslucir en cuanto a lo que supone vivir como Njeri (2.3) Solicitar al alumnado que recopile información sobre posibles medidas de ahorro de agua.
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Folletos de medidas de ahorro, libros, artículos... ■ Carpeta de documentación y otras fuentes de información 	2.4	<p>(grupo) recopilación de medidas de ahorro en todos los sectores (consumos directos e indirectos). (gran grupo) Puesta en común completando el cuadro de medidas domésticas (A) y "otras medidas" (B) con las aportaciones de todos. Conclusiones Puesta en común</p>	Evaluación ■ del trabajo en grupo y de la puesta en común. Se podrán recoger las conclusiones (2.4 C) y tomar nota del aprovechamiento de la actividad según el nivel de elaboración de las mismas ■ de la aportación de material Globalización de la información que puede extraerse de esta y las anteriores actividades Diversificación: Preparar con los alumnos más avanzados la actividad complementaria. Proporcionar la información pertinente contenida en la carpeta de documentación (podrían exponer los resultados razonados a toda la clase)
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Viñetas (fichas nº1) ■ Lecturas de la Carpeta de Documentación ■ Pegamento y tijeras 	3.1 A 3.1 B	Colocar viñetas, leer textos del dossier... Corrección en clase; puesta en común. (parejas) Repuesta, conclusiones y puesta en común	Observaciones: Se pueden hacer algunas reflexiones sobre el concepto de "sostenibilidad" (3.1 B) Evaluación del trabajo de clase y de la puesta en común.
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Viñetas (fichas nº2) ■ Lecturas de la Carpeta de Documentación ■ Pegamento y tijeras 	3.2	Colocar viñetas, leer textos del dossier... Corrección en clase, puesta en común.	Evaluación del trabajo de clase y de la puesta en común.
	1		4.1	(parejas) Discusión y respuesta a los apartados Corrección y puesta en común	Observaciones: Se pondrán en cuestión y se rebatirán con argumentos claros las ideas erróneas que pueda tener el alumnado Globalización de la información que puede extraerse de esta actividad Evaluación del trabajo de los alumnos y de la puesta en común (podrían hacerse preguntas individualmente)
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Información sobre enfermedades (Centros de Salud) ■ Lecturas de la carpeta de Documentación 	4.2 4.3	Recopilar y leer la información disponible sobre enfermedades propagadas por el agua. Contestar a las preguntas de 4.2 A, 4.2 B 4.3 A. Rellenar el cuadro de 4.3 B	Aportar información sobre enfermedades propagadas por el agua artículos... Evaluación: ■ Trabajo en clase ■ Aportación de material
	1		4.2 4.3	Corrección y puesta en común Lectura de artículos seleccionados	Globalización de la información que pueda extraerse de esta actividad Evaluación de la puesta en común, del nivel de elaboración de los datos, del esfuerzo invertido para conseguirlas Observaciones: Pueden preparar en casa el artículo para los periódicos que se pide en la act. 4.3 C. El profesor/a proporcionará información suplementaria y fijará el plazo de entrega
	1 (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muestras de agua de diversas procedencias ■ microscopios e instrumental de laboratorio 	4.2 Act. complemen-taria	LABORATORIO Montar las preparaciones, observar, dibujar. Confeccionar un informe	Explicación: cómo confeccionar un informe de prácticas Orientación del trabajo de laboratorio y evaluación (hacer anotaciones in "situ" y recoger los informes para su corrección) Observaciones: Recargar a los alumnos/as que traigan la información recabada en los Centros de Salud.
	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Esquema Ciclo Integral del agua en la Comarca. Ficha nº 3 ■ Calculadora 	4.4	(parejas) (A) interpretación del esquema (B) resolución y corrección en clase (C) preparación de preguntas para la visita	Evaluación: trabajo en clase (A), la corrección (B) y el nivel de elaboración de las preguntas (C) Recopilación de las preguntas que hayan preparado para ser formuladas en la visita Información de los detalles de la visita, horario, etc. Formar los grupos de alumnos que trabajarán en común

TEMPORALIZACIÓN, RECURSOS Y METODOLOGÍA

8

Bloque	nº sesiones	Recursos	Intención	Funciones del alumnado Modalidad de actividad	Funciones del profesor o profesora Observaciones metodológicas. Qué evaluar
TOTAL SESIONES 6	1		4.4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Puesta en común de act. C, D, E, F, G, H y exposición por grupos de las conclusiones de la salida. Se tomará nota de las diferentes aportaciones. ■ (gran grupo) montaje del móvil (4.4 I) 	Evaluación: trabajo en casa y puesta en común. Moderar la puesta en común de las conclusiones y globalizar la información
5. Y todo esto, ¿Cuanto nos cuesta?	1	Carpeta de Documentación y otras fuentes de información	5.1 A	<ul style="list-style-type: none"> ■ tormenta de ideas ■ (parejas) rellenar el cuadro y extraer conclusiones ■ puesta en común de la actividad 	Evaluación de la participación en la tormenta de ideas, el trabajo en clase y la puesta un común. Advertencia: Recordar al alumnado que deben traer de nuevo el recibo del agua
	1	pinturas lecturas complementarias recibo del agua	5.1 D 5.1 E	Discusión. Puesta en común. Corrección	Supervisión del trabajo de los alumnos Evaluación del trabajo en clase, de la elaboración e interpretación de las gráficas y de la puesta un común. Propuesta para hacer en casa la act. 5.1 D
	1	pinturas Carpeta de Documentación	5.1 B 5.1 C	(parejas)	Supervisión del trabajo de los alumnos Evaluación del trabajo en clase
	1		5.1 D 5.1 E 5.2	Corrección y puesta en común conclusiones	Evaluación del debate y la puesta un común. Valoración del nivel de asimilación de los contenidos de la U.D. analizando el grado de elaboración de las conclusiones extraídas y su relación con la cuestión problema inicial Globalización de la información que pueda extraerse del bloque 5
	1	Tarjetas 1-24 (Ficha 4)	6.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparación de la actividad: distribución, lectura pormenorizada de las tarjetas y respuesta a las preguntas que figuran en el dorso ■ Formación de grupos de trabajo 	Distribución de las 24 fichas entre los alumnos (una o dos por persona, dependiendo del Nº de alumnos). Constituir los grupos de alumnos/as, para las próximas sesiones de trabajo y proporcionarles el guión que habrán de seguir. Evaluación del trabajo individual
	1		6.1 cont.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reunidos por grupos planifican el calendario de trabajo para la preparación de la exposición, preguntan dudas y comunican al profesor/a el material que necesitarán (mapas, ...) 	Evaluación del trabajo en grupo
	2	Mapas, esquemas, retroproyector, transparencias	6.1 cont.	<ul style="list-style-type: none"> ■ (grupos) Exposición ■ El último día de exposiciones, lectura de un texto como cierre a la actividad 	Proporcionar a los grupos mapas o cualquier otro material necesario para la exposición. Evaluación de la exposición oral y del material entregado al profesor/a: diario del trabajo en grupo y guión. Moderar las intervenciones de los miembros del grupo y globalizar la información resaltando los puntos más relevantes. Aviso. Para realizar la act. 6.2 A, los alumnos/as deben tomar las lecturas del contador de su casa (se indicará cómo hacerlo) dos días consecutivos a la misma hora para calcular el consumo de agua en un día. Otra posibilidad es hacer el cálculo con el recibo.
6. ¡Cambiamos nuestra relación con el agua!	1	Lecturas del contador	6.2 A 6.2 B	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lectura del texto en voz alta. ■ Cálculo del consumo diario de la cisterna (A) ■ Diseño de la papelera... (B) 	Orientación del desarrollo de la actividad Evaluación del trabajo individual en clase
	1	Cartulina de colores, rotuladores...	6.2 C 6.2 D	<ul style="list-style-type: none"> ■ (grupo) Elaboración de la lista de argumentos para fomentar el ahorro de agua. Puesta en común ■ Elaboración de carteles para poner en el baño de sus casas 	Montaje de una exposición con las papeleras que reflejen los objetivos propuestos. Evaluación del trabajo en grupo y de la puesta en común (C) y del trabajo individual en clase (D). Propuesta para hacer en casa la actividad 6.2 F. Se puede distribuir la búsqueda de información de las medidas de ahorro que pueden aplicarse en los distintos sectores entre diversos grupos de escolares. Se dejará transcurrir una semana para que los resultados puedan ser evaluados. Durante este tiempo se llevarán a cabo las actividades siguientes.
	1	Carpeta de Documentación	6.2 F 6.2 G	Rellenar el cuadro. Puesta en común. Debate. Conclusiones.	Orientación del desarrollo de la actividad Evaluación del trabajo grupal y de la puesta en comun. Se valorará el nivel de asimilación de los contenidos de la U.D analizando el grado de elaboración de las conclusiones extraídas y su relación con la cuestión problema inicial.
	1	Datos: número de habitantes de los barrios, la ciudad, la Comarca...	6.2 E	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exposición de los resultados de la campaña, discusión e introducción de mejoras. ■ Diseño de la "piscina del ahorro" que se construirá en un rato libre 	Evaluación del proceso y de los resultados (En esta actividad sugerimos solicitar el apoyo del Departamento de Matemáticas que colaborará en el cálculo de volúmenes y podrá aportar otras ideas para su explotación). Se comunicarán al colectivo del centro los resultados de la campaña. Sugerimos que se habilite un tablón para información medioambiental, donde puedan exponerse este tipo de actividades.
7. Conclusiones. Recapitulación	1	Plantilla de corrección Pag. 30	7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contestar a las preguntas planteadas. ■ Autoevaluación y puesta en común 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recogida de la actividad para su evaluación ■ Comparando las respuestas con la actividad de preevaluación del bloque 1 podrá evaluarse si ha habido un cambio de actitudes

ACTIVIDADES

CATEGORÍA	BLOQUE	CONTENIDOS CONCEPTUALES	ACTIVIDADES									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CIENCIAS DE LA NATURA LEZA	5 Los materiales terrestres y su dinámica.	5.3 El agua: el agua como recurso renovable.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7 Las personas y la salud.	7.1 La salud y la enfermedad. Estilos de vida saludables y factores condicionantes. prevención de enfermedades infecciosas.							x	x	x	x
	9 Los cambios en el medio natural: los seres humanos principales agentes del cambio.	9.2 Alteraciones en los ecosistemas producidas por la acción humana. posibles medidas de prevención y corrección de los desequilibrios.	x							x	x	x
CIENCIAS SOCIALES GEOGRAFÍA Y HISTORIA	1 Conocimiento geográfico y medio natural.	1.1 Las fuentes de información geográfica: cartográficas, estadísticas, gráficas, encuestas.		x		x			x		x	
	2 Población, espacio rural y espacio urbano.	1.2 Problemas de degradación del medio. Políticas correctoras.	x	x	x				x	x	x	x
	5 La actividad económica y el espacio político	2.1 Desequilibrios en el crecimiento de la población y reparto desigual de los recursos.	x	x	x				x	x	x	x
	4 Sociedades históricas preindustriales.	3.1 Problemas agrarios en Navarra y en España.	x	x	x	x	x				x	x
	7 Participación, poder y conflictos políticos en el mundo actual.	3.3 Los recursos renovables y no renovables del planeta. El agotamiento de los recursos. Los desequilibrios regionales.	x	x	x	x	x				x	x
	8 Economía y sociedad en el mundo actual.	4.1 La utilización de las fuentes históricas para el conocimiento del pasado.			x	x		x				
	10 La vida moral y la reflexión ética	7.2 Estudio de unas crisis o conflicto internacional relevante.									x	
		8.4 Focos de tensión y nuevos valores en las sociedades postindustriales, y sus repercusiones en la calidad de vida y la salud individual y colectiva.		x	x	x	x	x		x	x	x
		8.5 Interdependencia y desigualdad económica, técnica y política entre los distintos países del mundo: desarrollos desiguales y neocolonialismo.	x	x					x		x	x
		10.1 La condición humana: necesidad de aportar y de recibir frente al entorno humano y natural.	x	x	x				x	x	x	x
		10.3 La ecología, problema moral: fundamentos de una ética ecológica. Dignidad humana y calidad de vida. Desarrollo humano y sostenible. Desarrollo y medio ambiente: un dilema moral.	x	x	x	x	x		x	x	x	x

0. Presentación

Se esbozan los contenidos principales que se van a abordar en la Unidad Didáctica y aparecen por primera vez, presentándose a sí mismos, los dos personajes que constituyen el hilo conductor. Son dos adolescentes, una niña africana del Sahel, Njeri, y Mikel, un chico de un barrio de Pamplona.

A lo largo de la Unidad Didáctica aparecerán encuadrados algunos textos que corresponden a narraciones o reflexiones sobre su vida cotidiana directamente contadas por ellos, como si se tratara de extractos de un diario. Además de introducir y conferir cierta unidad a la secuencia de actividades, establecerán una conexión afectiva con el alumnado: son adolescentes de su misma edad que viven situaciones similares a las suyas, en el caso de Mikel, o diametralmente opuestas, en el caso de Njeri. Consideramos que la mejor aproximación a los problemas de los países en vías de desarrollo la obtendrán de la mano de esta muchacha africana que les cuenta sus cosas de tú a tú.

Las actividades cuestionan las ideas previas de los escolares y proporcionan información sobre: las necesidades de agua real y cultural (cultura hídrica), su disponibilidad, el coste económico, el impacto ambiental, los conflictos que genera el uso del agua, la solidaridad, las consecuencias de un uso irresponsable (insostenibilidad)...

Pretendemos que el alumnado construya así sus conocimientos sobre una base firme. Que, a modo de rompecabezas, vaya colocando las piezas que le permitan adquirir una visión global sobre el conjunto de problemas asociados al uso del agua. Que los conocimientos adquiridos sean aplicables en el ámbito local para valorar la situación de nuestra Comarca, teniendo en cuenta sus peculiaridades. Y que, desde el convencimiento, extraiga conclusiones que justifiquen la necesidad de utilizar el agua racionalmente y le empujen a adoptar actitudes consecuentes.



1. Tu opinión, para empezar

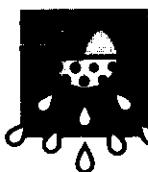
Partimos de una situación problemática con la que el alumno se enfrenta:

¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?

Constantemente recibimos mensajes de los medios de comunicación, a veces contradictorios, sobre los problemas que existen en relación con el agua; de su escasez, de los conflictos sociales en torno a la construcción de nuevos embalses, campañas que propician el ahorro... Todo ello evidencia que la sensibilidad social se ha elevado notablemente en los últimos tiempos.

También en el ámbito local se aprecian estos cambios. Desde el año 1995 tras la sequía que redujo notablemente las reservas de agua en la Comarca de Pamplona, la Mancomunidad ha venido organizando campañas en pro del ahorro y los ciudadanos hemos recibido en nuestras casas folletos con propuestas en este sentido. Además, a través de la visita a sus instalaciones, la Mancomunidad promueve la Educación Ambiental para los escolares de la Comarca.

La pregunta formulada al comienzo de la Unidad Didáctica hará que el alumnado se plantea su posición con respecto al uso del agua. Al final de la Unidad, tras haber meditado sobre las numerosas implicaciones que conlleva y que hacen de ésta una cuestión compleja, estarán en situación de responderla, teniendo en cuenta factores que quizás al inicio no contemplaban. Se tratará de confrontar las respuestas inicial y final para ver en qué medida los contenidos han sido asimilados e interiorizados, de forma que puedan generar actitudes acordes con la propuesta de un uso sostenible del agua.



2. ¿Qué haces tú con el agua?

2.1 ¿Cuánta agua crees que utilizas?

Habrá un cálculo aproximado del agua que consumen.

2.2 ¿Gastas más de lo que crees?

A) En esta ocasión calcularán el consumo a partir del recibo del agua y de los datos del contador. Comparando ambas cifras quedará patente que, en general, no somos conscientes del agua que consumimos y que gastamos mucha más de la que creemos.

Observaciones:

- El recibo de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, en algunos casos, no incluye el consumo de agua caliente por ser ésta comunitaria. Si hay algún alumno en esta circunstancia, tendrá que sumar a la cantidad de agua indicada en el recibo, el consumo aproximado de agua caliente en su vivienda.
 - Sugerimos la preparación de una tabla donde consignar los datos de los consumos (calculados y reales) de todos los escolares; se comprobará así con qué frecuencia el alumnado ha calculado un consumo menor del real y tratarán de razonar las causas.
 - En la Mancomunidad disponen de un folleto explicativo para interpretar los conceptos incluidos en el recibo del agua.
- B) También podrán constatar que existen grandes diferencias de consumo entre las distintas familias. Tratarán de detectar algunos comportamientos responsables de esas diferencias, asociados a actitudes ahorradoras y derrochadoras.
- C) Comparando datos de consumos en diversas partes del mundo, sacarán algunas conclusiones. Una de las más llamativas es la diferencia en el consumo de agua entre los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo. En cuanto a España, habrán de constatar el elevadísimo consumo de agua por persona, el más alto de Europa, sólo superado por EEUU y la antigua URSS.

2.3 Njeri gasta mucho menos

Intentamos plantear una situación conflictiva contrastando los hábitos de Mikel y Njeri en relación al consumo de agua. Éste no es más que un ejemplo ilustrativo de los datos de la actividad anterior: mientras algunos derrochamos agua, en muchos países no disponen siquiera del agua para cubrir las necesidades básicas, y conseguirla supone un esfuerzo casi sobrehumano.

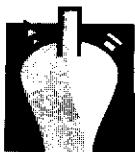
La discusión en grupos de cómo distribuir 5 litros diarios de agua (la cantidad de que dispone Njeri) entre las diversas necesidades personales invita a reflexionar sobre la dificultad que entraña la vida cotidiana en esas condiciones. En definitiva, que el alumnado se ponga "en la piel" de Njeri, y reconozcan el privilegio de haber nacido "aqui".

Observación: quizás fuera interesante indicar las necesidades mínimas de ingestión de agua al día.

2.4 Ni tanto, ni tan calvo

La propuesta de esta actividad es buscar estrategias para reducir el consumo diario de agua hasta una cantidad calculada como la mínima necesaria para llevar una calidad de vida digna y satisfacer nuestras necesidades vitales e higiénicas. Para ello habrá que detectar los usos superfluos y derrochadores de agua (directos e indirectos) que disparan nuestro consumo y buscar alternativas para acercarnos a la cifra propuesta.

Para la realización de esta actividad, el profesor o profesora puede proporcionar folletos de campañas de ahorro de agua editados en distintas provincias, artículos de revistas y alguno de los numerosos libros sobre ecología doméstica existentes en el mercado... Se dan algunas referencias en la carpeta de documentación.



3. Aquí no siempre ha sido como ahora

Con la colocación en los recuadros de las viñetas que recortarán de las fichas N°1 y N°2 se pretende "refrescar" nuestra memoria y componer el rompecabezas de la historia del abastecimiento.

Las mejoras en nuestra calidad de vida como consecuencia del progresivo acercamiento del agua hasta nuestras casas han sido espectaculares en estos 200 últimos años.

Esta visión quedará reforzada si se completa con testimonios directos de personas mayores que viven a nuestro lado. En el corto tiempo de vida de nuestros abuelos los cambios han sido notables, quizás por eso mismo podemos aprender de ellos a valorar y respetar lo que hoy disfrutamos a manos llenas, sin preguntarnos siquiera de dónde y cómo llega a nuestras casas.

Cuando conseguir el agua suponía dedicar una gran parte del día a ese menester, sin ninguna garantía y en dudosas condiciones de salubridad, no se consumía tan a la ligera. La tecnología ha facilitado nuestras vidas, pero esa no es razón para que perdamos la noción de lo costoso que es obtener el agua.

La gráfica de la evolución del consumo de agua en la Comarca de Pamplona servirá para plantear una pregunta importante ¿es el agua inagotable? ¿podrá seguir incrementándose la demanda indefinidamente?

En esta actividad habrá de introducirse el concepto de sostenibilidad.

La humanidad necesita de los recursos que la naturaleza nos proporciona, por eso hay que ajustar el consumo manteniéndolo por debajo de la tasa de renovación de los mismos. Es la única manera de garantizar el abastecimiento futuro.

Observación:

- Los textos de apoyo para realizar las actividades 3.1 y 3.2 se pueden proporcionar fotocopiando al alumnado las páginas 18, 19, 20 y 21 de la Carpeta de Documentación.



4. El agua no llega sola

4.1 Esos feos invitados

El profesorado habrá de definir con claridad los términos de agua **potable** y **calidad del agua**, explicando cómo el agua lleva desde sus orígenes sustancias disueltas, materias en suspensión, organismos, etc., que pueden afectar a la salud de quienes la consumen y que, por tanto, no es apta para el consumo a menos que sea sometida a un tratamiento de potabilización. Existen unos criterios o normas de calidad que fijan unos límites máximos a determinados parámetros, que no deberán superarse para considerar el agua como potable (Reglamentación Técnico Sanitaria, Real Decreto 1138/1990 y Directiva 98/83 CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998).

Relacionar el agua de diferentes orígenes con sus posibles "acompañantes" puede hacer que afloren algunos errores conceptuales muy comunes, como el de pensar que un agua de manantial de apariencia cristalina es apta para el consumo y que no está contaminada, sin tener en cuenta, por ejemplo, que se pueden filtrar contaminantes orgánicos o abonos y herbicidas procedentes de actividades agrarias próximas a las zonas de alimentación de los acuíferos.

De esta actividad habrá de extraerse una idea clara: sólo el agua tratada en una planta potabilizadora o, al menos, clorada, ofrece garantías higiénicas para el consumo de las personas, de forma que se recomienda no beber de ningún otro lugar. La contaminación, en algunos casos, no se detecta a simple vista y puede ser muy peligrosa.

Se introduce también la idea de lo innecesario de consumir agua potable, con el costo que ha supuesto el tratamiento, en usos que no requerían unas condiciones de limpieza tan estrictas (lavar el coche, regar los jardines, cisterna del W.C...). Informaremos a los alumnos de la posibilidad de reutilizar el agua depurada y dedicarla a esos menesteres (riego de jardines, refrigeración industrial en circuito cerrado...), como se viene haciendo en otros lugares donde el agua escasea.

En la última actividad proponemos distintos métodos "caseros", algunos apropiados y otros incorrectos, para convertir un agua de procedencia dudosa en apta para el consumo humano. Con ello perseguimos que hagan explícitas sus ideas previas acerca de las fases y procesos necesarios para potabilizar el agua, de tal manera que puedan corregir sus errores y dudas durante la visita posterior a la Estación de Tratamiento de Agua Potable.

4.2 Antes fue un verdadero problema

Para acercarnos al pasado hemos elegido un breve texto y un dibujo de más de un siglo de antigüedad que representan lo que debían pensar los habitantes de aquella época del agua que bebían y del terror que provocaban las epidemias que se propagaban al consumirla en mal estado, aunque esto no se averiguó hasta más tarde.

Con la actividad de laboratorio propuesta como ampliación, pretendemos que los escolares descubran que en el agua del río, de una charca o de un estanque, existen pequeños organismos. La elección del lugar y la fecha de toma de muestras es de gran importancia a la hora de asegurarnos de que el agua contiene los organismos típicos (pulgas de agua dulce, copépodos, ostrácodos, rotíferos, protozoos, etc.). En principio no se trata de que los identifiquen, la profesora o profesor decidirá, según las capacidades y la edad de sus alumnos y alumnas, el nivel de exigencia. Consideramos suficiente que constaten la existencia de numerosas y variadas formas vivas en una gota de agua, para que puedan comparar la ilustración londinense con la realidad. Pueden servir de apoyo para esta actividad:

- *La vida en las aguas dulces*. Konrad Ammann. Colección VIVAC. Ed. Teide. 1987.
- *Atlas de los microorganismos de agua dulce* La vida en una gota de agua. Heinz Streble /Dieter Krauter. Ed. OMEGA. 1987

La investigación sobre la enfermedad del cólera (causa, vector de propagación, síntomas, tratamiento, preventión, etc.) debe servir para comprender lo que han supuesto los avances científicos y tecnológicos de los últimos siglos. Hoy y aquí, conocemos cómo luchar contra la enfermedad. No ocurría lo mismo en épocas pasadas en las que se desconocía la forma de contagio y, por tanto, se ignoraba cómo hacer frente a ésta y otras enfermedades muy relacionadas con el consumo de agua en malas condiciones.

4.3 En muchos lugares sigue sin ser como aquí

En los países desarrollados disfrutamos de los avances tecnológicos y sanitarios que han contribuido a mejorar de forma espectacular la calidad y la esperanza de vida en los últimos tiempos. Simultáneamente en numerosas partes del mundo carecen de lo indispensable y mueren masivamente de enfermedades hace tiempo erradicadas en Occidente.

Las actividades de este apartado, además de proporcionar información sobre las enfermedades provocadas por utilizar agua en mal estado, plantean las dificultades que soportan los países del Sur para mejorar su desarrollo por no disponer de agua en buenas condiciones de salubridad.

La finalidad de esta actividad es sensibilizar al alumnado de las consecuencias que se derivan de nuestro comportamiento y de nuestra responsabilidad a la hora de plantearnos el uso que hacemos de unos recursos que no son para nuestro disfrute exclusivo, y que, por otro lado, son limitados.

4.4 Hoy y aquí es muy diferente. El agua que bebe Mikel cuenta su historia

Visita a la estación de Tratamiento de Agua Potable

El apartado incluye la visita a la Planta Potabilizadora, con actividades para realizar antes, durante y después de la visita. Se pretende que el alumnado adquiera un conocimiento preciso del Ciclo Integral del Agua en la Comarca de Pamplona, desde sus fuentes de captación hasta que se devuelve de nuevo a la naturaleza, haciendo especial hincapié en el proceso de potabilización del agua y en lo que ello ha supuesto para los habitantes de la Comarca.

También se abordarán posibles estrategias de ahorro colectivo planteadas desde la Administración. Es importante el esfuerzo de la Mancomunidad para reducir las pérdidas de agua por fugas (diferencia entre agua producida y agua suministrada) que según muestran los datos ha disminuido considerablemente en los últimos años.

Observaciones

- Se recordará al alumnado que durante la salida deben contrastar su interpretación del Ciclo Integral del Agua (Ficha nº 8) con la realidad y corregir los errores en que hayan incurrido.
- Durante la visita realizarán las actividades 4.4.C, 4.4.D y 4.4.E y posteriormente contestarán a las cuestiones del apartado "Después de la salida" 4.4.F, 4.4.G y 4.4.H.
- El profesorado tomará notas para evaluar la salida.



5. Y todo esto, ¿cuánto nos cuesta?

Si hasta ahora se ha promovido el ahorro de agua como un comportamiento ético y solidario, ahora se verá que hay además otras razones, algunas de orden práctico. El abastecimiento de agua nos cuesta mucho en todos los sentidos: conlleva un gasto económico y un coste ambiental.

5.1 Coste ambiental

Abordaremos los posibles impactos ambientales que pueden derivarse de la construcción de las infraestructuras necesarias para atender el Ciclo Integral del Agua: deforestación/eliminación de la cobertura del suelo, potenciación de la erosión, avenidas/inundaciones, movimiento de tierras, cambios en el uso del suelo, pérdidas de suelo fértil, sobreexplotación de acuíferos subterráneos, contaminación química, salinización de aguas subterráneas, cambios irreversibles en los ecosistemas (rios -por no mantener el caudal ecológico-, deltas, humedales..), colmatación, contaminación visual, uso de combustibles fósiles...

Hay una parte de los costes que es ineludible, puesto que es evidente la necesidad de agua para el desarrollo de cualquier actividad, pero un buen uso, racional, eficaz y ajustado a las verdaderas necesidades, reportará importantes beneficios ambientales.

5.2 Coste económico

En cuanto al coste económico derivado del abastecimiento de agua, se aborda en distintos ámbitos, local, nacional y europeo, y se tratan además varios aspectos:

- El precio que pagamos por el agua incluye una serie de cuotas y cánones de potabilización y saneamiento, aunque diste mucho de reflejar su coste real.
- Se hace un análisis comparativo del precio del agua en las diferentes provincias tratando de ver si sobre el precio influye el agua disponible en cada zona.
- Por otro lado quedará patente que en España, catalogado globalmente como un país de clima semiárido, uno de los más secos de Europa, se da la paradoja de que el precio del agua, comparado con el de los demás países de la U.E., es mucho menor además de ser uno de los mayores consumidores de agua.
- En nuestra comunidad se podrán constatar las tres zonas diferentes en cuanto a la distribución del agua disponible: húmeda, semihúmeda y semiárida. No hay uniformidad en la disponibilidad del recurso lo que refuerza la necesidad de ahorrar agua, cualquiera que sea el lugar donde se viva.

Si ahorras agua, ahorras dinero y más cosas

En este apartado se recopilan las conclusiones extraídas del último bloque de actividades y se relacionan con la pregunta inicial **¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?** Aparecerán por primera vez consideraciones ambientales y económicas, así como referencias concretas al ámbito local.



6. ¡Cambiemos nuestra relación con el agua!

6.1 Muchas otras cosas que hay que saber para actuar en consecuencia

Hasta ahora hemos tratado algunos problemas concretos en torno al agua, sobre todo en el ámbito personal y local, pero hay aspectos generales que conviene conocer.

En esta actividad se presentan los problemas desde una perspectiva globalizadora y se plantea una propuesta de futuro diferente. ¿Qué hemos de cambiar? ¿Cómo mejorar nuestra relación con el agua? ¿Cómo poner en marcha una gestión sostenible del recurso agua?

Nuestro objetivo es conseguir que el alumnado tome conciencia de la importancia de su formación para que en un futuro próximo puedan participar como ciudadanas y ciudadanos conscientes, informados, responsables y críticos en la toma de decisiones de trascendencia para el futuro de la humanidad, a través de su actividad política, administrativa, de gestión...

Los artículos se presentan conforme a la siguiente secuencia lógica

- Las causas naturales y, sobre todo, antrópicas (contaminación, sobreexplotación...) que hacen del agua un recurso desigualmente distribuido y, por tanto, escaso en muchas zonas del mundo.
- La escasez de agua genera conflictos de distinta índole.
- La búsqueda de nuevos recursos para paliar la escasez.
- El uso del agua en el sector agrícola, el gran consumidor de este país, porque sin una regulación adecuada del mismo serían poco efectivas las medidas de ahorro doméstico que pudiéramos adoptar.

Ante una situación como la actual de escasez y creciente demanda, de carencias para unos y derroche de otros, caben dos opciones: una, incrementar la oferta, esquilmando el recurso y utilizándolo por encima de su capacidad natural de regeneración; y la segunda, la regulación/gestión de la demanda, tratando de adecuarla a los recursos disponibles sin frenar por ello la calidad de vida ni el desarrollo, pero orientándola hacia la consecución de una situación sostenible.

6.2 ¡Pasemos a la acción!

La Educación Ambiental perdería su sentido si no se plasmara en hechos concretos, en actuaciones reales sobre el medio, donde pongamos en práctica los conocimientos y cambios de actitudes que promueve. Por ello, hemos considerado imprescindible realizar una actividad dirigida al ahorro de agua en los hogares. Esta vez esperamos que sean los escolares los divulgadores del mensaje en el ámbito familiar y entre las personas de su entorno más cercano.

Uno de los criterios más relevantes para la elección de la actividad es que sus resultados fueran fácilmente evaluables, para poder compararlos e implementar medidas de mejora en los casos en que los resultados no hayan sido satisfactorios. Aún en este supuesto, trataremos de sacar partido a la actividad fomentando la capacidad de autocritica, tratando de detectar los problemas principales encontrados y promoviendo el desarrollo de estrategias para resolverlos en el futuro.

Se plantea calcular el agua que podría llegar a ahorrarse en nuestra Comarca instalando una papelera en el baño. Es una medida sencilla que reporta importantes beneficios.

En el apartado de "actuaciones" se contemplan aquéllas que deben promoverse desde el ámbito institucional. No están directamente bajo nuestra responsabilidad, pero si a través de la participación en la toma de decisiones públicas como ciudadanos responsables.



7. Conclusiones. Recapitulación

Como cierre a la Unidad Didáctica volvemos a plantear el interrogante que lanzamos en la actividad 1. "Tu opinión para empezar" "**¿Es necesario ahorrar agua en la Comarca de Pamplona?**" con objeto de contrastar los cambios habidos entre una y otra respuestas. Se valora que la situación problemática pueda ser, no tanto resuelta sin titubeos, como discutida, sopesada, argumentada...

La actividad recoge las opiniones que se manejan en la calle, como posibles respuestas a una encuesta, y propone que sean valoradas por el alumnado con sentido crítico. Es una manera de aplicar los conocimientos adquiridos a una situación nueva y diferente que nos informará sobre el nivel de asimilación real de los contenidos, sobre todo los referidos al cambio de actitudes.

Esta actividad puede servir para detectar posibles deficiencias en la asimilación de los conceptos en las actividades, para clarificar términos que hayan quedado confusos, para detectar errores arraigados, para evaluar si el aprendizaje ha sido verdaderamente constructivo/significativo, y si se ha logrado desarrollar una argumentación sólida en favor del ahorro de agua.

Cómo evaluar esta actividad

Una sugerencia para evaluar la actividad es asignar puntos diferentes a cada una de las respuestas. Las respuestas Nº 3, 5, 7, 8, 9 y 11 se muestran favorables al ahorro de agua en mayor o menor medida, y el resto contrarias al mismo. Las puntuaciones son las siguientes:

RESPUESTAS	PREGUNTAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
en desacuerdo	2	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2
indiferente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
de acuerdo	0	0	2	0	2	0	2	2	2	0	2	0	0

La suma total de las puntuaciones nos servirá como índice aproximado para valorar el aprovechamiento de los alumnos y alumnas.

La puntuación máxima es 26 y la mínima 0.

- Entre 20 y 26: el aprovechamiento ha sido bueno
- Entre 13 y 20: quedan muchas cosas por aprender. Habrán de volver a trabajar las actividades cuyos objetivos no se han alcanzado.
- Menor de 13: No estaría mal aprender "in situ" el valor del agua. Recomendamos un viaje al desierto.

Se puede proporcionar la plantilla de las puntuaciones a los escolares, de manera que ellos mismos puedan autoevaluarse.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Comentarios, sugerencias y observaciones

10

Comentarios a las respuestas del cuestionario

Resp. 1- no tanto como en otros sitios, aquí llueve lo suficiente

Si tenemos en cuenta el Ciclo Hidrológico sabemos que el agua no conoce fronteras y además no nos pertenece. No podemos compartimentar los mapas y tener una estrecha visión local que justifique un exceso de consumo en una zona donde llueve bastante y que está próxima además a la cabecera del río. Todo forma parte de un conjunto: el agua que hoy cae aquí, alimenta los ríos, que después de haber recorrido kilómetros llegarán al mar, pero antes será utilizada por los pobladores de muchos otros lugares, aguas abajo, e influirá en las zonas a su paso.

Del uso que de ella se haga al inicio van a depender los posibles usos subsiguientes, por lo que no tenemos derecho a malgastarla o ensuciarla más de la cuenta. Además la disponibilidad del agua no depende sólo de la precipitación habida en un lugar, sino de otros factores.

Por otro lado en nuestra Comunidad existen zonas semíáridas.

Resp. 2- la pago, luego gasto lo que quiero

Es una visión bastante egoista que no tiene en cuenta ni la cuestión ambiental ni los cambios conductuales... Por otro lado el valor real del agua es incalculable y es prácticamente imposible establecer un precio justo para la misma, teniendo en cuenta que es - además - un recurso esencial y básicamente necesario para vivir. Su uso racional debería estar al alcance de todos, pero si deberían gravarse fuertemente los usos abusivos, por encima del consumo calculado como necesario e imprescindible.

De cualquier manera, el hecho de poder pagar toda el agua que queramos no la va a hacer ilimitada. Los recursos son limitados y habrá que plantearse un uso racional si no queremos que se agoten - por mucho dinero que tengamos -.

Resp. 3- es un buen hábito educarnos para no despilfarrar

Esta respuesta transmite un valor positivo, el uso responsable de cualquier recurso. Somos muchos los habitantes del planeta y la mayoría de los recursos son limitados.

Debemos cuidar de su conservación y aprovechamiento para asegurar la posibilidad de continuar usándolos racionalmente en el futuro. Por otro lado, no tenemos derecho a despilfarrarlos mientras a otros no les llega prácticamente nada en el reparto.

Resp. 4- total, para que se la lleven otros, prefiero gastarla yo

Denota falta de solidaridad. Se puede ser crítico con las obras de trasvase de agua, como una solución poco eficaz ante el problema de la escasez y pensar que adecuar el consumo de agua a la disponibilidad existente en cada zona es una de las primeras medidas a aplicar si queremos lograr un uso sostenible del agua, pero de ahí a culpabilizar a otros pueblos... En todo caso una mala gestión del agua en otras autonomías, no supone una justificación para que nosotros la malgastemos.

Resp. 5- el consumo abusivo de agua genera grandes gastos en su potabilización y depuración posterior

Es una razón bastante utilitaria para el ahorro, la de evitar gastos económicos... pero en todo caso es válida, aunque no consideraremos que ha habido una asimilación plena de la U.D si a éstas no se unen otras razones de indole ambiental, solidaria, etc.

Resp. 6- el agua que no consumimos va al mar, luego es mejor utilizarla

De nuevo haremos referencia al Ciclo Integral del Agua. El mar tiene que recibir los aportes de agua necesarios para que se mantenga un equilibrio entre las fases y compartimentos del Ciclo. Además no es un sumidero de porquería, sino un ecosistema complejo que hay que mantener y que es esencial para la regulación climática, para numerosas actividades económicas, etc.

Cualquier alteración antrópica de este Ciclo puede tener insospechadas consecuencias con repercusiones globales, no sólo desde el punto de vista ambiental, sino social, económico, en la salud... (se puede hacer referencia al Mar de Aral, la presa de Assuán, etc.).

Resp. 7- si consumimos menos agua serán necesarios menos pantanos, luego es una forma de proteger a la naturaleza del impacto negativo que conlleva su construcción

Es una buena razón para ahorrar: evitar o minimizar el impacto ambiental negativo que suponen esas grandes obras, asegurando que sólo se construyan las que sean estrictamente necesarias.

Resp. 8- el agua no es nuestra, la tomamos prestada y debemos usarla con moderación y devolverla lo más limpia que podamos

En este caso considera el aspecto ético, la responsabilidad que tenemos para con las generaciones futuras de legarles un mundo "limpio" y habitable. También es interesante la dimensión "no antropocéntrica" que transmite esta respuesta. Los humanos somos una especie más, no los dueños de los recursos naturales.

Resp. 9- somos privilegiados en relación con otros países que ni siquiera disponen de agua potable y no debemos abusar de nuestra suerte

De nuevo aparece el componente ético aunque desde otro punto de vista (sincrónico). Es muy difícil vivir como lo hace Njeri. Nuestra situación de privilegio al disponer del agua con absoluta facilidad no nos da derecho a ignorar otras realidades. Deberíamos valorar nuestra suerte y trabajar responsablemente en la búsqueda de un desarrollo sostenible para todos.

Resp. 10- si dejo los grifos abiertos más de lo necesario contribuyo a que el agua que va a las cloacas no esté tan sucia

Es cierto que al incrementar la cantidad de agua limpia que se suma a las aguas residuales aumenta la dilución, pero eso significa que cuando llegan a la depuradora será mayor el caudal a tratar, y, por tanto, también mayores los costes económicos y ambientales que se derivan del proceso.

Resp. 11- el agua es un recurso limitado y cada vez más escaso. Cada vez hay más masas de agua contaminada y, por lo tanto, su disponibilidad es menor

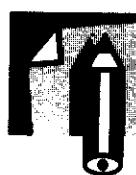
Es muy importante recuperar la conciencia de "límite" en la disponibilidad de los recursos. A pesar de que el Ciclo Hidrológico garantiza la continua renovación del recurso agua, si continuamos utilizándola en cantidades por encima de las tasas de renovación y contaminándola con vertidos, llegará un momento en que no dispondremos del agua necesaria para cubrir nuestras necesidades. En previsión de esa situación habremos de tomar medidas de ahorro.

Resp. 12- el agua utilizada en la agricultura siempre está bien gastada porque es necesaria para alimentar a la humanidad

La agricultura es la base alimentaria de la humanidad pero eso no justifica el despilfarro de agua (en nuestro país consume un 80% del agua mientras sólo aporta un 4% del PIB). Los métodos de regadio obsoletos y poco eficientes, las perdidas por fugas, los cultivos inadecuados y mal planificados, los regadios de baja o nula rentabilidad ... Se requiere una intervención urgente y una seria planificación para adecuar este sector a una gestión sostenible del agua.

Resp. 13- las industrias dan trabajo, luego pueden consumir el agua que quieran

Las inversiones en procesos de producción "limpios" revierten en la calidad de los productos, en la calidad ambiental, en la calidad de vida y la salud e, incluso, generan trabajo para un nuevo sector de empresas y técnicos medioambientales. De lo contrario los beneficios son sólo a corto plazo y generan graves consecuencias en un futuro no lejano. La industria bien planificada debe ser un recurso de desarrollo con previsión para el futuro. Justificar el gasto abusivo de agua en aras de mantener los puestos de trabajo, no deja de ser una argumentación demagógica y tendenciosa.



1. Evaluación inicial (Fichas 1 y 2)

Servirá para diagnosticar la situación de partida, para conocer las ideas iniciales y, en su caso, para hacer explícitas las actitudes y los valores en relación con el tema tratado y detectar los errores más arraigados.

Con el fin de conocer las ideas previas de los escolares de la Comarca sobre el agua se pasaron en distintos centros educativos dos tipos de cuestionarios: uno sobre conceptos y una escala tipo Likert para las actitudes. La información extraída, una vez analizada y categorizada, fue tenida en cuenta en el diseño de las actividades de esta Unidad Didáctica.

Si el profesor o profesora está interesado en que sus escolares valoren las respuestas deberá indicarles que:

- La menor o mayor aceptación de cada uno de los ítems, se valora con una puntuación que va de 1 a 5. Las frases se presentan en términos que indican posición favorable o desfavorable; por ello, la puntuación oscila según el enunciado. A veces el "Totalmente de acuerdo" se puntuará con un 5 y, otras veces, esta misma posición se contará con 1. Para facilitar la autoevaluación, indicamos cuáles son las posiciones de todos los enunciados.
- **Posición favorable:** Empezar a puntuar con 5 en "Totalmente de acuerdo" y graduar la numeración hasta llegar al 1 "En total desacuerdo". Enunciados: 2, 4, 11, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 25 y 26.
- **Posición desfavorable:** Empezar a puntuar con 1 en "Totalmente de acuerdo" y graduar la numeración hasta llegar al 5 en "En total desacuerdo". Enunciados: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19 y 24.
- Para obtener la puntuación total, se sumarán los valores de las respuestas parciales. La puntuación máxima es 130 puntos.

Si el profesor o profesora decide valorar el cambio de actitudes antes y después del trabajo programado, la comparación de la puntuación obtenida en ambos cuestionarios, permitirá a los escolares reconocer si ha variado su actitud respecto a la situación de partida, cuáles han sido los ítems en que se han producido cambios y a qué se deben los cambios, si los hubiera.

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN TOTAL DESACUERDO
1 Desfavorable	1	2	3	4	5
2 Favorable	5	4	3	2	1
3 Desfavorable	1	2	3	4	5
4 Favorable	5	4	3	2	1
5 Desfavorable	1	2	3	4	5
6 Desfavorable	1	2	3	4	5
7 Desfavorable	1	2	3	4	5
8 Desfavorable	1	2	3	4	5
9 Desfavorable	1	2	3	4	5
10 Desfavorable	1	2	3	4	5
11 Favorable	5	4	3	2	1
12 Desfavorable	1	2	3	4	5
13 Desfavorable	1	2	3	4	5
14 Favorable	5	4	3	2	1
15 Desfavorable	1	2	3	4	5
16 Desfavorable	1	2	3	4	5
17 Desfavorable	1	2	3	4	5
18 Favorable	5	4	3	2	1
19 Desfavorable	1	2	3	4	5
20 Favorable	5	4	3	2	1
21 Favorable	5	4	3	2	1
22 Favorable	5	4	3	2	1
23 Favorable	5	4	3	2	1
24 Desfavorable	1	2	3	4	5
25 Favorable	5	4	3	2	1
26 Favorable	5	4	3	2	1

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IDEAS INICIALES SOBRE EL AGUA
Estudiantes de E.S.O de la Comarca de Pamplona

Durante el curso 98-99 se pasaron unos cuestionarios a estudiantes de los dos ciclos de Secundaria Obligatoria de la Comarca de Pamplona. Las preguntas que se formularon tenían como finalidad conocer la situación de partida de los alumnos en algunos temas de gran interés para la educación ambiental. A los resultados de la exploración de uno de estos temas, el agua, nos vamos a referir a continuación. Comentaremos previamente las características de los cuestionarios.

¿Qué cuestiones plantearon?

Las preguntas tenían básicamente dos referentes:

- disciplinares, relacionadas con contenidos del campo de las ciencias, como: procedencia del agua (ciclo natural del agua), formación de acuíferos, posibles vías de contaminación de los acuíferos, tratamiento del agua anterior al consumo, etc.
- enfocadas hacia la educación ambiental y encaminadas a valorar las actitudes de los alumnos en aspectos como: consumo diario, coste de la depuración, usos del agua, disposición al ahorro, etc.

Se emplearon dos modelos de cuestionario: uno corto (10 preguntas) en el que se solicitaba dar respuesta a las preguntas, y otro más largo (26) en el que se pedía marcar con una cruz la opción que se considerara más ajustada a la posición personal.

¿Cuáles son las conclusiones más relevantes?

1. Más de la mitad de los alumnos consultados desconocen de dónde procede el agua que llega a sus casas. Algunos alumnos no conocen el nombre del río o del acuífero, otros señalan la potabilizadora o, en su caso, la depuradora, como el lugar de procedencia.
2. Un elevado porcentaje de alumnos no conoce el proceso de potabilización previo al consumo al que se somete el agua; asimismo, desconoce el proceso de depuración al que se somete al agua después de su uso en las viviendas.
3. Potabilización y depuración (ambos términos se confunden) tienen un significado equivalente. Nos atrevemos a señalar que una parte de este grupo de alumnos considera cerrado el ciclo del agua en estos términos: consumo-depuración-consumo.
4. En relación con el apartado anterior, podemos señalar que en el ciclo del agua se presta atención al ciclo de uso para la industria o las viviendas y no se consideran componentes del ciclo natural.
5. Como consecuencia del apartado anterior, señalamos que el grupo mencionado no dispone de información suficiente para considerar el tratamiento implicado en el ciclo completo del agua. No obstante, cuando se solicita su opinión sobre el precio del agua de consumo en las viviendas, un importante porcentaje de la muestra considera injusto el coste de la depuración.
6. La mayoría de los alumnos de la muestra no conoce los procesos de formación y mantenimiento de las aguas subterráneas. Es decir, desconoce las características de los materiales que permiten la formación de los acuíferos y los procesos de filtración que intervienen en el mantenimiento de los mismos.
7. Consecuentemente, estos alumnos no pueden especificar los mecanismos por los cuales un agente contaminante o una sustancia tóxica podría llegar a un acuífero. Es de reseñar que el grupo consultado no considera, por ejemplo, que las pilas que se tiran a los vertederos incontrolados pueden en algún momento contaminar el agua subterránea.
8. La agricultura es considerada como una actividad no contaminante, en contraposición a la actividad industrial a la que se responsabiliza, en general, de todos los problemas relacionados con la contaminación de las aguas.
9. Un porcentaje elevado de alumnos conoce bien cuáles son las actividades habituales en las que más agua se consume, como las relacionadas con la higiene personal. Sin embargo, creen que aunque se esforzaran en consumir menos, y muestran su disposición a ello, su contribución no sería apenas importante en el ahorro. Consideran que son las actividades industriales las que debieran ser objeto de más atención para rebajar el consumo.
10. En contraste con los aspectos señalados hasta ahora, la mayoría de los alumnos de la muestra expresa su firme creencia en que el agua de este planeta no es exclusiva de la especie humana y que debe ser compartida y estar disponible para todos los seres vivos.



2. Evaluación formativa (Fichas 3 y 4)

Evaluar todos los aspectos del aprendizaje referidos a conceptos, procedimientos y actitudes es prácticamente una utopía, por lo que en cada actividad se han seleccionado para ser evaluados algunos aspectos representativos de estos tres elementos. Es esencial que el alumno conozca de antemano qué se va a evaluar en cada actividad y qué nivel se espera que alcance en los objetivos propuestos.

9.2.a Para evaluar actitudes

Dada la dificultad de evaluar actitudes, se han planificado actividades que clarifiquen y expliciten los valores de los alumnos o alumnas. Este será el punto de partida para diseñar otras actividades que, según el caso, los cuestionen o afiancen.

Para evaluar en qué medida se han conseguido cambios de actitudes se pueden efectuar observaciones directas en clase (ej.: cierra los grifos de los lavabos...).

Sería interesante que cada alumno y alumna llevara una hoja de seguimiento personal en la que, según su propio criterio, vaya reflejando sus progresos. Constituirá un buen instrumento de evaluación contrastar ambos documentos, analizando sus semejanzas y diferencias.

9.2.b Para evaluar procedimientos (Ficha 4)

El dominio de determinados procedimientos no se adquiere con immediatez, sino de forma escalonada, de los aspectos más sencillos a los más complejos. Es recomendable realizar un **análisis de tareas** donde se establezca qué niveles se pretende conseguir progresivamente y se haga explícito cuáles de ellos se van a evaluar en cada actividad. Se podrá llevar un estadillo de cada alumno en el que se indique en una tabla de dos entradas:

- a) los procedimientos desglosados en los aspectos que pretendemos alcanzar
- b) las actividades en que se trabajan estos procedimientos.

9.2.c Para evaluar conceptos (Ficha 3)

- Corrección de las cuestiones en clase
- Puestas en común: aportaciones, conclusiones...
- Informes y actividades del cuaderno recogidos por el profesorado
- Mapa conceptual. Los mapas conceptuales realizados por los alumnos nos informan del nivel de conocimientos adquiridos, no sólo acerca de conceptos aislados, sino de las relaciones existentes entre ellos. A su vez, son adecuados para proporcionar al alumnado una visión global de la información. Si el profesorado está familiarizado con el proceso podrá utilizarlo en sus múltiples variantes: o bien los escolares elaboran sus propios mapas, o lo hacen a partir de un listado de conceptos y conectadores que se les proporcione, o pueden llenar los huecos vacíos de un mapa a medio construir...



3. Evaluación final (Ficha 5)

Servirá para conocer el grado de consecución de los objetivos prefijados y el progreso realizado por cada uno de los escolares. Con este objeto es útil volver a pasar las mismas pruebas que sirvieron para realizar la evaluación inicial y comparar las de cada alumno antes y después de trabajar la Unidad Didáctica. Además, al final del proceso se realizará una prueba objetiva basada en los objetivos didácticos planteados (sobre conceptos y actitudes).

La evaluación no ha de ser meramente indicativa del progreso de los alumnos, sino de todo el proceso educativo, por tanto será muy útil pasar un cuestionario al alumno donde del 1 al 10 tenga que valorar la labor del profesor o profesora, el interés suscitado por las actividades, la metodología empleada, el aprendizaje de cosas que desconocía, la adecuación del tiempo dedicado, etc.

EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Ideas previas

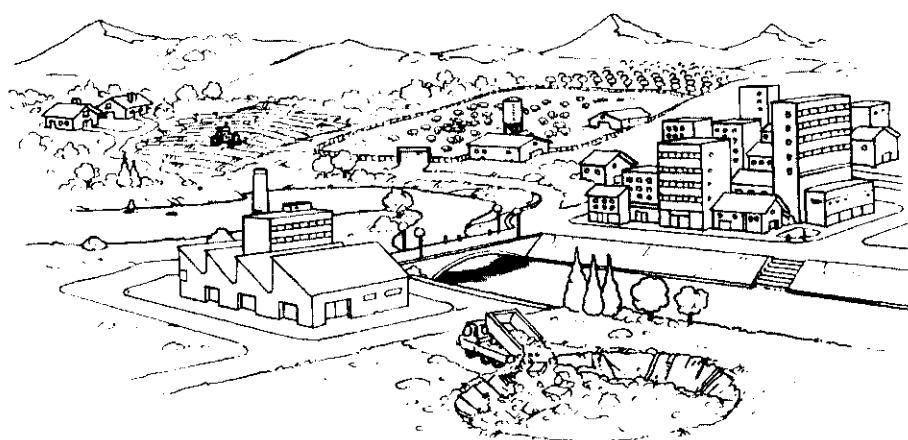
ALUMNO/ALUMNA: _____

Ficha
1

■ a) ¿Sabes de dónde procede el agua que llega a tu casa?

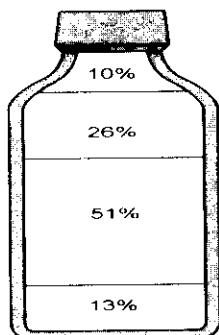
b) ¿Qué procesos sigue el agua antes de llegar a los grifos?

■ Fijándote en el dibujo, escribe las actividades humanas que contaminan el agua del río e indica por qué contamina.

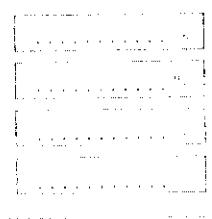


■ Las aguas de un manantial son aguas subterráneas que afloran (que salen) a la superficie. Las actividades humanas que has citado en la pregunta anterior, ¿podrían llegar a contaminar las aguas subterráneas? ¿Cómo?

■ El consumo doméstico medio de un habitante en la Comarca de Pamplona es de 136 l/día. En el siguiente gráfico de sectores aparecen los porcentajes de consumo que corresponden a las siguientes actividades: tirar de la cisterna; higiene personal; beber y cocinar... etc. Indica qué porcentaje corresponde a cada una de las actividades:



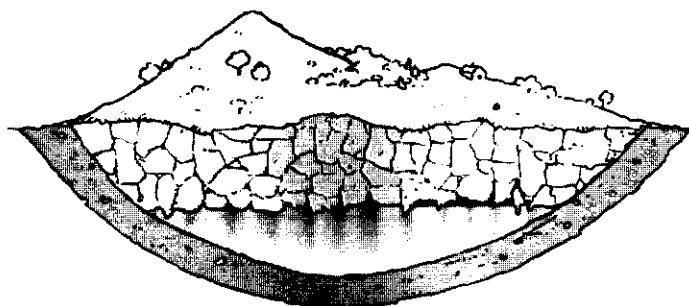
Beber y cocinar
Actividades en el WC (tirar cisterna e higiene personal)
Varios (regar plantas, limpieza de la casa...)
Limpieza de vajilla y lavado de ropa



EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Ideas previas

- a) ¿Sabes a dónde va el agua que sale de tu casa?
 - b) ¿Sufre algún proceso antes de llegar al lugar señalado?
- En unas 10 líneas como máximo, explica:
 - a) Cómo una sustancia tóxica (venenosa) presente en el agua de un río podría llegar a las personas.
 - b) Cómo una sustancia tóxica (venenosa) presente en el aire podría llegar, a través del agua, a las personas.
- Imagina que la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona solicita tu colaboración para una campaña de sensibilización entre tus compañeros y compañeras. Propón medidas para:
 - a) Evitar el desperdicio de agua potable.
 - b) Evitar la contaminación del agua.
- Fíjate en el esquema de un acuífero (aguas subterráneas) semejante al de Arteta. ¿Cómo llegó el agua hasta allí?



-
- a) ¿Qué productos podemos encontrar en el agua que sale de las casas?
 - b) ¿Cuáles no deberían estar?
 - Hay un dicho popular que dice: "Agua corriente no mata a la gente". ¿Crees cierta esta afirmación? ¿Se puede beber el agua de los ríos directamente? Explica tu respuesta.

EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Actitudes previas

ALUMNO/ALUMNA:

**Ficha
2**

Antes de contestar a las preguntas es conveniente que:

1. Leas detenidamente cada uno de los enunciados.
2. Elijas una sola respuesta en cada apartado. Si tienes alguna duda en la elección de la respuesta, elige aquella que más se acerque a tu opinión sobre dicho apartado.
3. No dejes ninguna pregunta sin responder. Este es un requisito importante para que podamos valorar toda la encuesta.
4. Es importante que definas lo mejor posible tu des/acuerdo.
5. Marca con una X la respuesta elegida en el recuadro correspondiente.

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN TOTAL DESACUERDO
1. No creo que arrojar restos de comida, aceite, etc... al fregadero de mi casa contamine el agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Procuro no consumir mucha agua cuando me ducho, ya que es un bien escaso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Creo que las pilas que tiro a la basura no llegan a contaminar el agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. El agua de este planeta no es propiedad exclusiva de los seres humanos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. A mí no me importa que se contamine el agua porque se depura de forma natural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Yo creo que el agua que se emplea en la agricultura no se derrocha nunca.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Como las industrias son las que dan trabajo, pueden consumir agua sin preocuparse de ahorrarla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. En mi casa no nos preocupa gastar agua puesto que es barata y podemos permitírnoslo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. En mi opinión las prácticas agrícolas no contaminan el agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Me parece injusto que todos debamos pagar la depuración del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Me gustaría tener más información sobre formas de ahorrar agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. El agua para consumo familiar no debería cobrarse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Actitudes previas

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN TOTAL DESACUERDO
13. Creo que lo que cada uno de nosotros contamina es insignificante respecto a los vertidos de las industrias.	<input type="checkbox"/>				
14. En zonas con escasez de agua no deberían instalarse espacios recreativos que requieren elevado consumo de agua (campos de golf, piscinas ...)	<input type="checkbox"/>				
15. Me gusta mantener el grifo abierto mientras me cepillo los dientes.	<input type="checkbox"/>				
16. Como mi aportación es insignificante para el ahorro de agua, no me preocupa su consumo.	<input type="checkbox"/>				
17. En mi opinión, es exagerado insistir en que la construcción de embalses provoca impactos ambientales ya que es la forma mejor de conservar el agua.	<input type="checkbox"/>				
18. Una elevación del precio del agua serviría para que la valorásemos más.	<input type="checkbox"/>				
19. En mi opinión, si se canalizasen los ríos sería más fácil mantenerlos limpios.	<input type="checkbox"/>				
20. Antes de construir embalses, creo que deberíamos procurar bajar el consumo de agua.	<input type="checkbox"/>				
21. No creo que el desarrollo industrial de una región suponga inevitablemente la contaminación del agua.	<input type="checkbox"/>				
22. En mi opinión, es importante no derrochar el agua aunque esté dispuesto a pagarla.	<input type="checkbox"/>				
23. Estoy dispuesto a tomar medidas sencillas para gastar menos agua, como cerrar el grifo mientras me enjabono.	<input type="checkbox"/>				
24. Creo que los embalses son la única manera que tenemos de disponer de agua cuando se necesita.	<input type="checkbox"/>				
25. Soy partidario de pedir al Ayuntamiento que sancione a las personas que contaminen el río.	<input type="checkbox"/>				
26. Como el agua no es cara, la consumimos en exceso.	<input type="checkbox"/>				

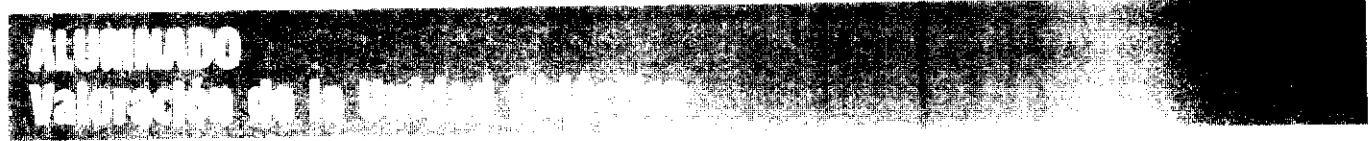
CONTENIDOS	ACTIVIDADES	REFLEXIÓN FINA
ACTITUDINALES 1 Análisis y clarificación de valores en nuestra relación con el agua 2 Toma de conciencia: el agua es un recurso limitado, ... 3 Valoración de las mejoras en todos los ámbitos ... 4 Constatación del excesivo consumo de agua ... 5 Asunción de nuestra responsabilidad en la asimetría en la distrib./condiciones de uso del agua 6 Conclusión de lo insostenible de la estrategia de aumentar indefinidamente la oferta 7 Valoración de la situación paradójica en nuestro país... 8 Reconocimiento de que el agua para abastecimiento humano debería de estar garantizada 9 Toma de conciencia de la necesidad de aplicar una gestión sostenible de la demanda 10 Adquisición y puesta en práctica de hábitos de consumo de agua racionales, responsables...		
PROCEDIMENTALES 1 Lectura comprensiva, análisis, reflexión crítica. 2 Exposición oral 3 Trabajo en pequeño y gran grupo 4 Desarrollo observación, imaginación, ... 5 Análisis, interpretación de gráficas, tablas, mapas ... 6 Busqueda de información. Aportación material 7 Relacionar conclusiones con la situación problemática 8 Diseño de estrategias para resolver situaciones problemáticas 9 ... 10 ...		TOTAL 40%
CONCEPTUALES 1 Usos, consumo/sectores (doméstico, agrícola, industrial) 2 Cambios (usos, estado...) a lo largo de la historia 3 Diferencias entre países... 4 Enfermedades 5 Potabilizadora: Agua suministrada/producida 6 Causas/consecuencias del desequilibrio 7 Gestión de la oferta. Consecuencias/ repercusiones 8 Gestión sostenible		TOTAL 30%
		TOTAL 30%

EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Procedimientos

ALUMNO/ALUMNA:

**Ficha
4**



ALUMNO/ALUMNA:

Ficha
5

¡Cuanto más apuntas —entre el cuadro Dcha. en la Abajo— más te satisface y contiene el agua!

- Si estás completamente de acuerdo con la frase de la izquierda coloca una **x** en el cuadro 10; si por el contrario estás completamente de acuerdo con la frase de la derecha, señala con una **x** el 0. Si tu opinión es intermedia marca con una **x** los números centrales.

		10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
A	Me sera útil		No servirá de nada
B	Es clara		Es liosa
C	Nivel muy elevado		Nivel muy bajo
D	Me ha resultado interesante		Me ha resultado aburrida
E	Es muy práctica		Demasiado teórica
F	Fácil		Difícil
G	Bien programada		A salto de mata
H	Me ha aportado ideas nuevas		Sigo como antes
I	Duración adecuada		Demasiado larga
J	Sus ideas se pueden llevar a la práctica		Sus ideas no son practicables
K	Me ha enseñado a trabajar mejor		Sigo como antes
L	El método empleado es adecuado al tema		El método es inadecuado al tema
M	El material empleado es adecuado		El material es inadecuado
N	El material empleado está bien preparado		El material no está preparado
O	La unidad en conjunto es buena		La unidad en conjunto es mala
P	La actuación del profesor o profesora ha sido buena		La actuación del profesor o profesora ha sido mala

FUENTE: Adaptada del libro de MANUEL BELMONTE "La práctica de la evaluación en la E.S.O". 1993

PROFESORADO

Valoración de la Unidad Didáctica

A) DE LA UNIDAD DIDÁCTICA EN GENERAL

Ficha
6

Por favor, responde a las siguientes preguntas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A Interés/utilidad en general										
B Interés/utilidad para tu programación										
C Calidad										
D Originalidad										
E Extensión										
F Presentación: montaje y maquetación										
G Aplicabilidad										

TRATAMIENTO DE...

	POCO	NORMAL	MUCHO
Los objetivos generales de la E.S.O			
Los objetivos del área de Ciencias de la Naturaleza			
Los objetivos del área de Ciencias Sociales			
Los objetivos generales de Educación Ambiental			
Los objetivos de Educación para el Consumo			
Los objetivos de Educación para el Desarrollo y la Paz			
Los objetivos de tu programación			

¿TE PARECE ADECUADO...?

	SI	REGULAR	NO
El planteamiento			
Los contenidos			
La metodología			
La temporización			
Las estrategias de evaluación			
Las orientaciones			

Del 1 al 10

■ VALORACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD

■ OBSERVACIONES Y POSIBLES SUGERENCIAS DE MEJORA:

B) CUADERNO DE TRABAJO

Ficha
6

A	Su interés
B	Su utilidad para el aprendizaje
C	Su posibilidad de aplicación en el aula
D	La claridad en el planteamiento
	- los conceptos
E	La adecuación en el tratamiento de
	- los procedimientos
	- las actitudes
F	Su originalidad
G	La adaptación al lenguaje del alumnado
H	La adecuación al nivel de conocimientos de los alumnos
I	La planificación/secuenciación
J	El tratamiento de la preevaluación
K	El nivel de exigencia para el alumno/a
L	El nivel de exigencia para el profesor/a
M	La correspondencia de las actividades con los objetivos propuestos

■ JUDEO ACTIVIDADES EN EL PARÉCEN

Más completas:**Más útiles para tu programación:****Más interesantes:****Más difíciles:**

■ PRESCINDIRIAS DE ALGUNA , POR QUÉ

■ ENUMERA LAS DIFICULTADES ENCONTRADAS Y PUEDES PROPONER UNA SOLUCIÓN

■ ALGO QUE RESALTAR

Como positivo**Como negativo**

■ OBSERVACIONES Y POSIBLES SUPERFICIAS DE MEJORA

C) GUÍA DEL PROFESORADO

Ficha
6

■ ¿TE PARECE QUE QUEDA SUFFICIENTEMENTE CLARO? ■

	SI	REGULAR	NO
El planteamiento			
Los objetivos			
La metodología			
La temporización			
Las estrategias de evaluación			
Las orientaciones			
La estructura			

■ ¿TE HA RESULTADO ÚTIL COMO AYUDA PARA DESARROLLAR LA U.D. CON TU ALUMNADO?

■ ¿TE PARECE QUE ESTÁ BIEN ORGANIZADA?

■ ¿ECHAS ALGO EN FALTA? ¿QUE ANOTACIONES?

■ ¿TE PARECE QUE HAY ALGO INNECESSARIO DE QUE PRESCINDIRIAST?

■ ¿HAY ALGO QUE TE HAYA PARECIDO ESPECIALMENTE ÚTIL?

■ OBSERVACIONES Y POSIBLES CORRIGENDAS DE MEJORA:



- **MARÍA Novo.** *El análisis de los problemas ambientales: modelos y metodología.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D). Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 3^a edición. Madrid 1995.
- **LUIS JIMÉNEZ HERRERO.** *El desarrollo sostenible como propuesta de cambio.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D). Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 1^a edición. Madrid 1995.
- **CARLOS MONTES.** *El problema del agua.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D). Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 3^a edición. Madrid 1995.
- **PABLO BIFANI.** *Problemática ambiental contemporánea a nivel global: las relaciones norte – sur.* Universidad Nacional de Educación a Distancia (U.N.E.D). Fundación Universidad – Empresa (F.U.E). Master en Educación Ambiental. Programa de Postgrado. Colección Monografías. 3^a edición. Madrid 1995.
- **LESTER R. BROWN.** *La situación en el mundo. 1993.* (La situación de los recursos hidráticos en España. Pag 385) Un informe del Worldwatch Institute sobre desarrollo y medio ambiente. Ediciones Apóstrophe (divulgación).
- **Bajo el mismo techo.** Para comprender un mundo global. Hegoa – Mugarik gabe nafarroa. 1996
- Proyecto **Zaragoza, ciudad ahorradora de agua.** Fundación Ecología y Desarrollo. Programa Educativo/ Dossier Informativo/ Guión Técnico/ Memoria del proyecto. 1997.
- **J. DE PRADO, J.L. ORTEGA, L.G. NARANJO.** *El Embalse: agua y paisaje.* Aula material (E.S.O). Grao Educación. Noviembre 1992.
- **ANTONIO LÓPEZ PELÁEZ.** *Curso de post – grado de ordenación del territorio. Análisis de recursos y usos de agua.*
- **CAJAS ROJAS**
Ciencias de la naturaleza. Secundaria obligatoria. Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
Ciencias sociales/ geografía e historia. Secundaria obligatoria. Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
Temas transversales. Secundaria obligatoria. Gobierno de Navarra – Departamento de Educación y Cultura - Ministerio de Educación y Ciencia. 1993.
- **FERNANDO MARÍN, M^a DEL MAR MURILLO, JOSÉ LUIS NEGRO.** *Ejemplo de diseño curricular para el área de ciencias de la naturaleza (E.S.O).* Editorial Síntesis. Madrid, 1993.
- **La evaluación en la secundaria obligatoria.** Gobierno de Navarra. Departamento de Educación, Cultura, Deporte y Juventud. 1995.
- **MANUEL BELMONTE.** *La práctica de la evaluación en la E.S.O..* Departamento de Investigación y Evaluación Educativa. I.C.E. de la Universidad de Deusto, Ed. Mensajero, 1993.
- **MANUEL BELMONTE.** *Técnicas de evaluación de contenidos conceptuales, procedimentales y de valor en el área de Ciencias Experimentales..* Departamento de Investigación y Evaluación Educativa. I.C.E. de la Universidad de Deusto.
- **Los libros de la catarata.** Serie de E. A. Nº4. Programa de educación sobre problemas ambientales en las ciudades. Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Madrid, 93. Gobierno de Navarra. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- **Guía para la enseñanza de valores ambientales.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 13. Los libros de la catarata. Madrid, 92. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- **Cómo construir un programa de educación ambiental.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 22. Los libros de la catarata. Madrid, 92. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- **Guía de simulación y de juegos para la educación ambiental.** Programa Internacional de Educación Ambiental. UNESCO – PNUMA. Serie de E. A. Nº 2. Los libros de la catarata. Madrid, 93. Gobierno de Navarra. Dptº de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- **BEGÓN IZOQUIERDO.** *Carpeta de Documentación. Abastecimiento y consumo de agua. ESO.* Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. 2000