

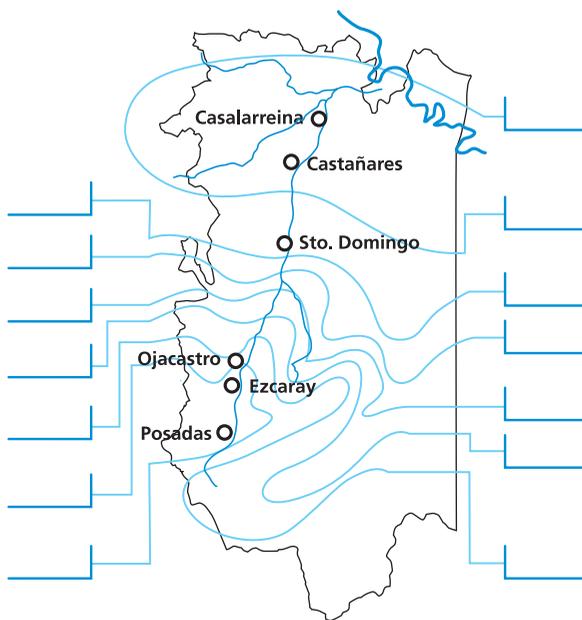
La sierra de La Demanda, receptora de aguas

Las precipitaciones en La Rioja están condicionadas por multitud de factores. En la cuenca del Oja, la llegada de vientos húmedos procedentes del océano y la presencia de la sierra de La Demanda, hacen que se reciba gran cantidad de agua en forma de lluvia o nieve.

La distribución de las precipitaciones

► Vamos a hacer un mapa de precipitaciones de la cuenca del Oja, con él verás cómo se distribuyen las lluvias en la zona. Asigna a cada línea el valor que creas correcto y colorea los intervalos como en la leyenda.

Precipitaciones anuales en Rioja Alta (mm)



- 1.100 mm
- 1.000 mm
- 900 mm
- 800 mm
- 700 mm
- 600 mm
- 500 mm

• ¿Cuál es la precipitación de Ojacastro? ¿La de Sto. Domingo? ¿Y Haro?

• ¿Tienen algo que ver altitud y precipitaciones? ¿Por qué?

Verano seco, primavera húmeda

► Vamos a comprobar ahora cómo se distribuyen estas precipitaciones a lo largo del año. Elabora un gráfico de barras que recoja la cantidad de precipitación recogida en cada mes y responde a siguientes preguntas:

Enero: 115 mm **Febrero:** 159 mm **Marzo:** 123 mm **Abril:** 182 mm **Mayo:** 120 mm.
Junio: 74 mm **Julio:** 56 mm **Agosto:** 50 mm **Septiembre:** 42 mm **Octubre:** 85 mm
Noviembre: 85 mm **Diciembre:** 112 mm

Precipitaciones en Posadas



- ¿Cuál es el mes más húmedo?
- ¿y el más seco?
- ¿Cuál es la estación más húmeda?
- ¿y la más seca?

El agua se encauza, el río Oja

El río Oja, desde su nacimiento en la sierra de La Demanda hasta su desembocadura en el Tirón, remueve gran cantidad de materiales, generando distintas formas en el cauce. Es importante conocer la dinámica y la estructura del Oja para aprovechar de forma adecuada sus recursos.



El río modela el paisaje

► Observa el perfil topográfico que tienes a continuación, representa el trazado del río Oja. Escribe en cada tramo como serán los parámetros que se indican.

Altitudes



Curso Alto

Velocidad del agua _____
 Pendiente _____
 Amplitud valle _____
 Erosión o sedimentación _____

Curso Medio

Velocidad del agua _____
 Pendiente _____
 Amplitud valle _____
 Erosión o sedimentación _____

Curso Bajo

Velocidad del agua _____
 Pendiente _____
 Amplitud valle _____
 Erosión o sedimentación _____

► Después de realizar el anterior ejercicio, contesta a las siguientes preguntas:

- ¿En qué cursos predomina la erosión? ¿y la sedimentación? _____
- ¿En qué cursos crees que puede generarse un acuífero? ¿Por qué? _____
- Consultando la ficha anterior, ¿En qué estación crees que el río llevará mayor caudal? ¿En cuál menor? _____

Un embalse subterráneo, el acuífero del Oja

En la época seca el agua del río Oja se infiltra por el lecho de cantos, entre Ojacastro y Castañares de Rioja. El agua durante este tramo está formando parte de un gran "embalse" subterráneo, el acuífero aluvial del Oja. Vamos a descubrir las características de este extraordinario recurso.



¿Cómo es el acuífero del Oja?

► Observa el mapa del acuífero que tienes a continuación y contesta a las siguientes preguntas:



► Datos del acuífero

- Superficie: 148 km²
- Recursos: 48-57 Hm³/año
- Permeabilidad (velocidad del agua): 100-200 m /día
- Porosidad media: 22%
- Espesor medio: 12 m

► Imagínate que eres un investigador que está realizando un estudio del acuífero del Oja.

Contesta a las siguientes preguntas:

- ¿De dónde procede el agua del acuífero? _____
- ¿Dónde comienza el río Oja a infiltrarse en el acuífero? _____
- ¿Qué poblaciones se podrán abastecer del acuífero del Oja? _____

● Si la velocidad del agua en el acuífero es de 100/200 m al día. ¿Cuánto tardaría en recorrer la distancia de Ojacastro a Haro? ¿Qué te parece? _____

● El acuífero del Oja tiene unos recursos naturales entre 48 y 57 Hm³. El consumo de agua para agricultura supera esta cantidad ¿Qué le ocurrirá al nivel freático? _____

Las aguas del acuífero, un bien preciado

Las aguas del acuífero aluvial del Oja representan un importante recurso para el abastecimiento de poblaciones de la cuenca del Oja, sobre todo en verano cuando se produce el estiaje. El hombre extrae el agua mediante pozos, para las actividades agrícolas, industriales y domésticas.

Sobrevolando el acuífero

► Observa la fotografía aérea de la cuenca del Oja que tienes a continuación. En ella se aprecian multitud de actividades humanas que requieren agua. ¿Ves los campos de cultivo? ¿Y las diferentes poblaciones?



En el centro puedes ver la población de Sto. Domingo de la Calzada ¿Qué otras poblaciones aparecen en la foto? _____

Además de poblaciones, se pueden reconocer caminos, carreteras y un mosaico de superficies geométricas claras y oscuras. ¿Qué crees que son? ¿A qué es debido el diferente color? ¿Tiene algo que ver con el acuífero? _____

Busca el río ¿cómo aparece su caudal en esta zona? ¿dónde estará el agua? _____

► El agua es un bien preciado no sólo para la agricultura, otras actividades necesitan también de este recurso. Trata de averiguar que porcentaje de agua consume cada uno de los siguientes usos.

Agricultura ●	● 14%
Industria ●	● 78%
Abastecimiento Urbano ●	● 8%

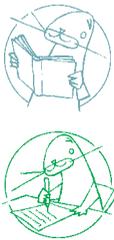
Actividades en la cuenca, riesgos para el acuífero

El acuífero del Oja está considerado como uno de los acuíferos más vulnerables de La Rioja. Los problemas de contaminación de las aguas subterráneas van a derivar de las actividades que se asienten en su superficie. Debido a la gran disponibilidad del agua, algunas de estas actividades se han desarrollado intensamente y ello ha provocado una pérdida de calidad de las aguas subterráneas del aluvial del Oja.

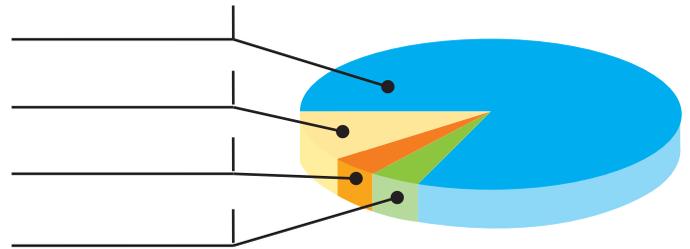


Las actividades que contaminan

► Aquí tienes algunas de las actividades que pueden contaminar las aguas subterráneas. En el gráfico se indica de forma aproximada, la superficie que ocupa cada una de ellas en la cuenca media y baja del Oja. Relaciona con una flecha cada actividad con el porcentaje que creas correcto. Completa después el gráfico y podrás ver la importancia de las actividades que están provocando un mayor deterioro de las aguas subterráneas.



- Agricultura ● ● 5%
- Ganadería ● ● 10%
- Industria ● ● 5%
- Poblaciones ● ● 88%



Pero, ¿por qué son estas actividades contaminantes?

► Estas actividades resultan ser contaminantes por la utilización de algunos productos o residuos que pueden filtrarse en el acuífero. Si solucionas este autodefinido podrás conocer a los responsables de esta contaminación.

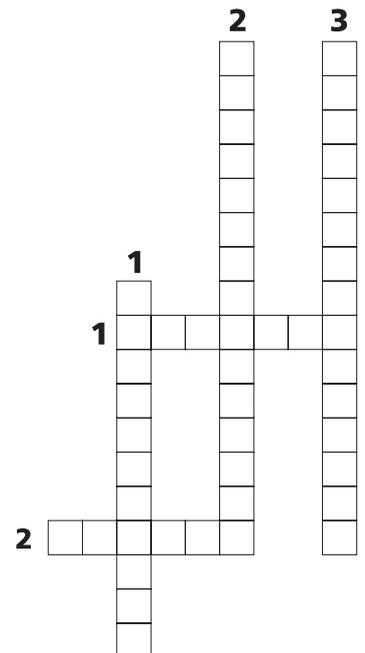


Verticales

- 1.-Excrementos sólidos de animales originados en granjas de vacuno y ovino.
- 2.-Productos utilizados en agricultura para combatir las plagas y las malas hierbas.
- 3.-Productos utilizados en las industrias dedicadas al curtido de pieles.

Horizontales

- 1.-Al revés, excrementos líquidos de animales, restos de comida y aguas de limpieza procedentes de granjas de porcino.
- 2.-Productos utilizados para mejorar el crecimiento de los cultivos.



Contaminación difusa, demasiados abonos y fitosanitarios

En el último siglo, las técnicas agrarias han dado un giro espectacular, haciendo que se aumente la productividad de las cosechas mediante la utilización de productos químicos y mejoras en la maquinaria. Esta agricultura, denominada intensiva, ocupa una gran superficie del acuífero del Oja, lo que provoca que exista una amplia superficie donde estos productos pueden filtrarse al acuífero. Esto es lo que se conoce como contaminación difusa.



Contaminación difusa, puntual ... o las dos cosas



▶ A continuación tienes una lista de actividades contaminantes del acuífero. Indica cuáles crees que son focos de contaminación puntual y cuáles de contaminación difusa. Razona tus respuestas.

- Vertederos deficientes de residuos sólidos urbanos _____
- Pozos abandonados a los que se arroja basura _____
- Uso de gran cantidad de abonos en los cultivos _____
- Acumulación de residuos ganaderos en zonas permeables _____
- Utilización excesiva de productos fitosanitarios _____

Abonos y fitosanitarios, cómo llegan al acuífero



▶ La contaminación difusa de abonos y fitosanitarios llegan al acuífero a través de las aguas. Observa los dibujos y completa los espacios en blanco de las frases de más abajo.



- Los abonos nitrogenados (NO_3) y los fitosanitarios son _____ en agua para facilitar así su aplicación en los campos de cultivo.
- El suelo actúa como _____ reteniendo estas sustancias, lo que provoca su acumulación en esta capa.
- Los _____ y las _____ facilitan el _____ de estas sustancia llegando a las _____

• Filtro • Lavado • Aguas subterráneas • Precipitaciones • Riegos • Solubles

El alcance de la contaminación por nitratos

Aunque estamos hablando de los riesgos y problemas de las aguas subterráneas, esto no debe llevarnos a la idea de que todas las aguas del acuífero están contaminadas. Por encima de los 50 mg/l de nitratos éstas no puede usarse para agua de boca, aunque sí para otros usos (riego, industrias,...). Estos niveles se superan sólo en determinadas zonas donde la renovación del agua es menor y se acumulan los contaminantes.

Los "puntos negros" del acuífero

▶ Para conocer el alcance de esta contaminación en el acuífero, periódicamente se realizan análisis de sus aguas en distintos pozos. En el siguiente mapa tienes los resultados de uno de estos muestreos. Trata de encontrar una explicación lógica a la distribución de la contaminación hallada.



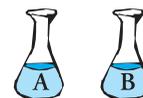
¡Compruébalo tú mismo!

▶ Existe una técnica rápida para saber la concentración de nitratos (NO₃) en el agua. En el recorrido habrás hecho algunas pruebas siguiendo estos pasos.



1. Recogida de muestras

Se toman 2 muestras de agua del acuífero



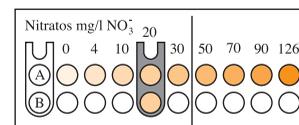
2. Adición de reactivos

A la muestra A le añadimos dos sustancias que reaccionarán con los nitratos (NO₃) que haya en el agua provocando un cambio de color.



3. Comparar resultados

Comparamos el color de la muestra A con una tabla que nos dará el valor aproximado de nitratos. Si se superan los 50 mg/l las aguas estarán contaminadas. El color de la muestra B nos servirá de referencia para ver el cambio.



● Anota aquí los resultados obtenidos en los experimentos de campo.



Soluciones a la contaminación difusa

En la contaminación de las aguas subterráneas intervienen muchos sectores de la población. Aunque la agricultura sea la más contaminante, por ser la que mayor superficie del acuífero ocupa, el resto de la población no queda exenta de responsabilidad. Todos podemos aportar nuestro granito de arena para solucionar este problema, aunque la mejor solución es siempre la prevención, es decir, reducir los contaminantes y evitar que lleguen a las aguas.



Eligiendo soluciones

► A continuación te proponemos algunas soluciones para evitar la contaminación de los acuíferos. Tacha las que te parezcan soluciones imposibles.



Practicar la Agricultura Ecológica utilizando técnicas que sustituyen los abonos químicos y los fitosanitarios

Eliminar la agricultura de la zona y así no contamina con abonos ni fitosanitarios

Proponer un Código de Buenas Prácticas Agrarias que eviten la mala utilización de los productos agrícolas

Comunicar a los agricultores cuáles son las técnicas que utilizan y que contaminan las aguas subterráneas

Sacar todo el agua subterránea, eliminar la contaminación y volverla a introducir en el acuífero

Detectar las zonas que están contaminadas y evitar que se sigan contaminando

Eliminar todas las granjas para que no se filtren sus residuos

No abandonar ni acumular los residuos de las granjas en zonas donde se puedan filtrar al acuífero

Separar correctamente la basura doméstica en los contenedores y llevarla a vertederos controlados donde no puedan filtrarse los contaminantes

● Colorea ahora de **rojo** las que tengan que ser realizadas por los agricultores y ganaderos, de **verde** por la administración y de **amarillo** por toda la población, incluidos nosotros.

Contaminación por metales pesados, recuperación de los suelos afectados

Además de nitratos y fitosanitarios, existen unos contaminantes especiales en nuestra zona de los que no hemos hablado todavía, son los metales pesados. En las proximidades de Santurde y Santo Domingo de la Calzada, industrias dedicadas al curtido de pieles dejaron durante años suelos contaminados con un metal pesado contaminante, el cromo. Estos suelos se eliminaron para evitar riesgo al acuífero y ahora se está llevando a cabo una experiencia piloto de descontaminación.



La fitorremediación, una experiencia piloto



► La técnica empleada para esta descontaminación tiene el nombre tan raro que ves escrito. Aclara su significado buscando en el diccionario las dos partes de que consta esta palabra.



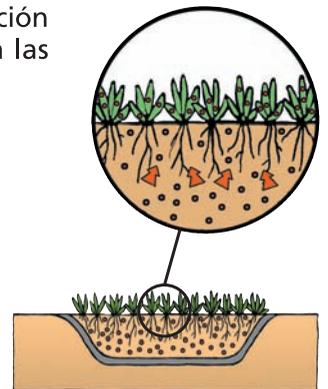
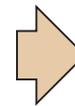
► A continuación tienes un esquema del proceso de fitorremediación de los suelos contaminados por Cromo. Obsérvalo y contesta a las preguntas de más abajo.



Suelos contaminados por Cr



Parcela experimental



Siembra de plantas que absorben los metales pesados

• ¿Qué características crees que han de tener las especies de plantas usadas para este fin?

• ¿Crees que será un proceso rápido? ¿por qué?

• Al final de la experiencia el contaminante pasa del suelo a las plantas ¿qué valor tienen los suelos para hacer este esfuerzo?
