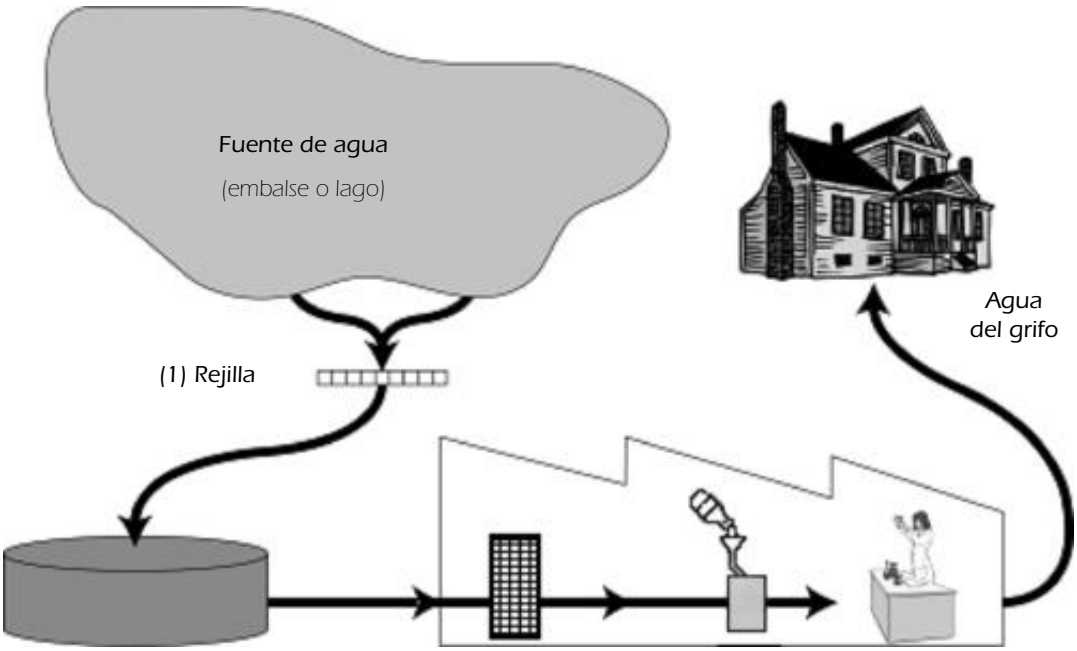
Apta para beber



La figura de arriba muestra el proceso mediante el cual se consigue que el agua que se suministra a las viviendas de las ciudades sea apta para el consumo.

Pregunta 1.1

Disponer de una fuente de agua potable de calidad tiene gran importancia. Para denominar las aguas que se encuentran bajo tierra se emplea el término *aguas subterráneas*.

Da una razón que explique por qué la contaminación de bacterias y partículas es menor en las aguas subterráneas que en las provenientes de fuentes superficiales, como son los lagos y los ríos.

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.1

Puntuación máxima

Código 11: Respuestas que mencionen el proceso de filtrado de las aguas subterráneas a través del terreno.

- Al atravesar las capas de arena y polvo, el agua se limpia.
- Se ha filtrado de forma natural.
- Porque el agua que se introduce en la tierra es tamizada por las rocas y la arena.

Código 12: Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas se encuentran encapsuladas y, por tanto, protegidas de una potencial contaminación; o bien, que las aguas superficiales se contaminan con más facilidad.

- Las aguas subterráneas se encuentran bajo tierra y, por tanto, la contaminación del aire no puede ensuciarlas.
- Porque las aguas subterráneas no están al descubierto, sino situadas debajo de algo.
- Los lagos y los ríos pueden estar contaminados por el aire y porque la gente se baña en ellos, y por eso no están limpios.
- Porque los lagos y los ríos están contaminados por las personas y los animales.

Código 13: Otras respuestas correctas.

- Las aguas subterráneas son aguas que contienen pocos nutrientes para las bacterias y por eso estas no pueden sobrevivir en ellas.
- Las aguas subterráneas no reciben la luz del sol. Contienen algas verde-azuladas.

Sin puntuación

Código 01: Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas están muy limpias (una información que ya se ha suministrado).

- Porque se han limpiado.
- Porque hay desperdicios en los lagos y los ríos. (No explica por qué.)
- Porque contienen menos bacterias.

Código 02: Respuestas que se refieren de manera obvia al proceso de limpiado que aparece en la figura del estímulo.

- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro y se les añade cloro.
- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro que las limpia completamente.

Código 03: Otras respuestas.

- Porque siempre están en movimiento.
- Porque no se remueven y, por tanto, no se ensucian con el barro de los fondos.

Código 99: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas de la Tierra y el espacio (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Recursos naturales.

Marco: Global.

Este ejercicio hace hincapié en dos aspectos de la calidad del agua: la contaminación causada por las partículas y las bacterias. Para responder a la pregunta hay que aplicar los conocimientos científicos que explican por qué las aguas subterráneas no tratadas están menos contaminadas que las aguas superficiales no tratadas.

La disponibilidad de agua limpia apta para ser bebida es un problema que repercute de manera significativa en la vida cotidiana de la población en todas las partes del mundo, si bien su importancia relativa varía según las circunstancias. La clasificación del ejercicio concuerda con la necesidad de recurrir al conocimiento de la ciencia para explicar el fenómeno.

El ejercicio funcionó bien en las pruebas de campo, proporcionó unos niveles de discriminación satisfactorios y presentó una dificultad media. Cerca de dos tercios de los alumnos respondieron correctamente.

Pregunta 1.2

La depuración del agua suele comprender varias fases en las que se emplean diversas técnicas. El proceso de depuración que se muestra en la figura comprende cuatro fases (numeradas del 1 al 4). En la segunda fase, el agua es recogida en un depósito de sedimentación.

¿De qué manera contribuye esta fase a hacer que el agua esté más limpia?

A. Las bacterias del agua mueren.

B. Se añade oxígeno al agua.

C. La gravilla y la arena se van al fondo.

D. Las sustancias tóxicas se descomponen.

 © OCDE 2006

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.2

Puntuación máxima

Código 1: C. La gravilla y la arena se van al fondo.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Elección múltiple.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Salud.

Marco: Social.

El contexto de la unidad identifica las formas en que se depura el agua acumulada en embalses y lagos antes de distribuirla a las viviendas. Este ejercicio implica reconocer o deducir la finalidad del depósito de sedimentación. Evalúa, por tanto, el conocimiento que tienen los alumnos sobre los procesos de sedimentación, entendidos como un efecto gravitacional que afecta a las partículas presentes en el agua.

Según los resultados de la prueba de campo, se trata de un ejercicio de dificultad media. Ofreció unos niveles de discriminación elevados, si bien la segunda opción (B) resultó bastante insatisfactoria como distractor.

Pregunta 1.3

En la cuarta fase del proceso de depuración se añade cloro al agua.

¿Para qué se añade cloro al agua?

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.3

Puntuación máxima

Código 1: Respuestas que hacen referencia a la retirada, eliminación o descomposición de las bacterias (o microbios o virus o gérmenes).

- Para dejarla libre de bacterias.
- El cloro mata las bacterias
- Para matar todas las algas.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

- El agua se vuelve menos ácida y se eliminan las algas.
- Es como el flúor.
- Para limpiar un poco más el agua y matar las cosas que quedan en ella («cosas» no es lo bastante preciso).
- Para que se mantenga limpia y se pueda beber.

Código 9: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas vivos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Salud.

Marco: Social.

Al igual que sucedía en el ejercicio anterior, se trata de un contexto relevante para la vida cotidiana, pues es importante que los ciudadanos tengan ciertas nociones sobre los tratamientos que se aplican al agua que beben.

El conocimiento de los efectos del cloro en los organismos vivos se aplica a la hora de explicar por qué se añade cloro al agua. La categoría de conocimiento es, por tanto, «Sistemas vivos».

El ejercicio funcionó razonablemente bien en la prueba de campo, proporcionando unos niveles de discriminación adecuados. En términos generales, se trata de un ejercicio de dificultad media-baja, si bien su nivel de dificultad resultó considerablemente superior en un pequeño número de países.

Pregunta 1.4

Imagina que, una vez completado el proceso de depuración, los científicos encargados de analizar el agua en la planta potabilizadora descubren que esta sigue conteniendo algunas bacterias peligrosas.

¿Qué debería hacer la gente en sus casas con ese agua antes de beberla?

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.4

Puntuación máxima

Código 11: Respuestas referidas al hervido del agua.

- Hervirla.

Código 12: Respuestas relativas a otros métodos de depuración que pueden realizarse de manera segura en los hogares.

- Tratar el agua con pastillas de cloro (por ejemplo, Puratabs).
- Utilizar un filtro microporoso.

Sin puntuación

Código 01: Respuestas que hagan referencia a métodos «profesionales» de depuración que no pueden realizarse de manera segura en el hogar o cuya realización en el hogar no resulta práctica.

- Mezclarla con cloro en un cubo antes de beberla.
- Añadir más cloro, u otros productos químicos o agentes biológicos.
- Destilar el agua.

Código 02: Otras respuestas.

- Volver a depurarla.
- Utilizar un filtro de café.
- Comprar agua embotellada hasta que el proceso de depuración se haya arreglado. [Elude la pregunta que se plantea.]

Código 9: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas vivos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Salud.

Marco: Social.

 © OCDE 2006

Para realizar este ejercicio, los alumnos deben saber cómo se pueden matar o eliminar las bacterias presentes en el agua recurriendo a métodos que puedan aplicarse en el hogar. La categoría de conocimiento es, por tanto, «Sistemas vivos».

El ejercicio suministró un nivel de discriminación adecuado en la prueba de campo, y en el conjunto de los países dio un promedio de dificultad medio-bajo. No obstante, la amplia variación del grado de dificultad entre distintos grupos de países aconsejó su exclusión del estudio principal.

Pregunta 1.5

¿Beber agua contaminada puede ser la causa de alguno de los siguientes problemas de salud?

Rodea con un círculo «Sí» o «No» para cada uno de los casos.

¿Beber agua contaminada puede ser la causa de alguno de los siguientes problemas de salud?	¿Sí o No?
Diabetes	Sí / No
Diarrea	Sí / No
VIH/SIDA	Sí / No

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.5

Puntuación máxima

Código 1: Las tres respuestas correctas: No, Sí, No, en este orden.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Elección múltiple compleja.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas vivos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Salud.

Marco: Personal.

En este ejercicio se trata de evaluar los conocimientos en relación con la posibilidad de que algunas enfermedades comunes (genéticas, bacterianas, virales) puedan ser transmitidas a través del agua.

Aunque se encuadre dentro de «Explicar fenómenos científicamente», se trata de una variante de bajo nivel de dicha capacidad, pues basta con recordar algunos conocimientos para dar una respuesta correcta. El ejercicio pertenece indudablemente a la categoría «Sistemas vivos».

El ejercicio tuvo una dificultad baja y su nivel de discriminación fue adecuado. En términos generales, hubo más respuestas correctas entre las mujeres que entre los varones.

Pregunta 1.6

¿Cómo estás de interesado en la siguiente información?

Marca una sola casilla en cada fila.

		Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a)	Saber cómo se analiza el agua para determinar su contaminación bacterial	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b)	Aprender más sobre el tratamiento químico de los suministros de agua	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
c)	Saber qué enfermedades se pueden transmitir a través del consumo de agua	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Tipo de ejercicio: Actitud.

Tipo de actitud: Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia.

El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por aprender más sobre cuestiones científicas relacionadas con el consumo de agua. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones.

Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean adquirir información sobre tres aspectos diferenciados de la contaminación del agua y sus tratamientos potabilizadores.

El análisis exploratorio de factores efectuado a partir de los resultados de la prueba de campo mostró que las tres aseveraciones incidían de forma muy significativa en la dimensión «interés». El máximo interés correspondió al conocimiento de las enfermedades que se pueden transmitir a través del agua (aserto C), como ocurrió con la mayoría de las aseveraciones de la prueba de campo referidas a la salud y el bienestar personal.

© OCDE 2006