

Video

Si desean abordar el tema del agua embotellada, les recomendamos ver con sus alumnos el video: “La historia del agua embotellada”, que se encuentra en la página de internet: www.youtube.com/watch?v=9ICFp-7RgS4

Después de verlo será interesante realizar una discusión con el grupo acerca de los hábitos de consumo de agua embotellada y qué podrían hacer para modificarlos.

Investigación

Es importante que nuestros estudiantes conozcan el origen del agua que consumen, así como cuánto pagan por ella. Sugerimos que se les pida investigar en su delegación de dónde proviene el agua que surte a su colonia y que lleven a clase una fotocopia del recibo de agua, de modo que conozcan cuánto se paga por metro cúbico, cuál es el cargo inicial por nivel de consumo, cuánto es el cargo por metros cúbicos adicionales, el consumo bimestral en litros y el consumo promedio diario en litros. Con esta información podrán hacer una lista de medidas de ahorro del consumo de agua doméstica, ponerlas en práctica durante un bimestre y comparar con el siguiente recibo.

Iniciativas ambientales

La educación ambiental está cada vez más presente en las escuelas y el tema del agua se presta para trabajar en iniciativas que respondan a una problemática a la que nos enfrentamos cotidianamente: ¿cómo aprovechar el agua en la escuela? y ¿cómo podemos hacer un uso más responsable del agua?

Podrán organizar un concurso de iniciativas ambientales, como las siguientes:

- Sistemas ahorradores para llaves de agua y sanitarios.
- Sistemas de recolección de agua de lluvias.
- Riego de áreas verdes con aguas grises.

Una característica que deberán cumplir todos los trabajos es que sean viables; es decir que se puedan implementar en la escuela.

VI. Mesografía consultada

Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua: <http://www.microidmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAguas.htm>

Determinación de nitratos, nitritos, amonio y fosfatos:
<http://es.scribd.com/doc/128706139/Determinacion-de-Nitratos-Nitritos-Amonio-Fosfatos>

La historia del agua embotellada: <http://www.youtube.com/watch?v=9ICFp-7RgS4>

Revista Latinoamericana de Desarrollo Humano, publicada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2006: <http://www.revistadesarrollohumano.org>

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



¿cómoves?

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

Agua impura



Núm. 184, p. 30, marzo 2014

De: Nadia Martínez-Villegas y Rosa María Fuentes Rivas

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía de este mes se relaciona con las materias de química, biología y geografía, pues el tema central es el agua. En el contexto actual de las sociedades humanas el manejo del agua se ha vuelto muy polémico debido a que existe una tendencia mundial hacia su privatización, lo cual nos lleva a

cuestionarnos si el acceso al agua constituye un derecho humano o ésta es una mercancía.

II. El lujo del agua potable

En general ningún ser humano puede sobrevivir más de una semana sin agua, por lo tanto es válido afirmar que el acceso al agua potable es un derecho inalienable que cada persona nacida en este planeta tiene. Sin embargo, como dijo Jan Eliasson —embajador de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)— al final de una conferencia: “este vaso de agua es un lujo, un sueño para 885 millones de personas en el mundo.”

La realidad cotidiana es que 5000 niños mueren todos los días de enfermedades prevenibles por no tener acceso al agua mínimamente potable. Además, en países en desarrollo muchas mujeres y niñas son las encargadas de conseguir el agua para sus familias y deben recorrer diariamente varios kilómetros para encontrarla y transportarla a

sus hogares, lo que limita su independencia económica y la posibilidad de estudiar.

El agua no debiera ser una mercancía pero la tendencia mundial es que lo sea. Muchas empresas en el mundo se están apoderando de los mantos acuíferos para explotarlos y venderlos. De acuerdo con la *Revista Latinoamericana de Desarrollo Humano*, publicada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), "Las estadísticas detrás de la crisis muestran un sombrío panorama. En los albores del siglo XXI y en medio de una creciente economía global próspera, 2.6 mil millones de personas no tienen acceso a la más elemental letrina. Más de mil millones de personas no tienen agua potable. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio incluyen la promesa de disminuir a la mitad la cantidad de personas sin acceso al agua potable, pero el cumplimiento de ellos está lejos de alcanzarse [...] El agua no es una mercancía más. Es fuente de vida, de dignidad, y de igualdad de oportunidades. Es demasiado importante para dejarla librada al mercado y por ello los gobiernos tienen la responsabilidad última de ampliar el acceso. La necesidad humana debería ser el principio ordenador, mas allá de la posibilidad de pagar o no".

III. El negocio del agua embotellada

Cuando la mayor parte de los adultos de hoy éramos niños no existía el agua embotellada, el agua se tomaba directamente de la llave. También se consideraba que el agua era algo que no se le podía negar a nadie, a veces tocaban a tu puerta pidiendo un vaso de agua y salías a dárselo a ese desconocido sediento. El mundo ha cambiado mucho desde entonces.

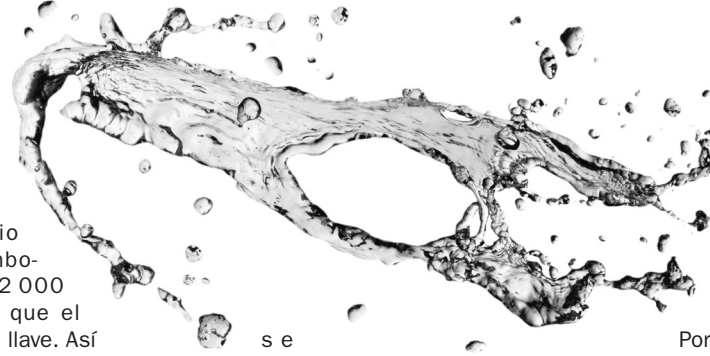
La idea de embotellar el agua surgió en los años 70, cuando las compañías de refrescos en Estados Unidos se dieron cuenta de que el consumo de estas bebidas empezaba a estancarse y que su crecimiento acabaría por tener un límite. Para promover la idea asustaron a la gente, creando incertidumbre sobre la pureza del agua de la llave. Grandes campañas publicitarias convencieron a las personas de que el agua embotellada era mucho más pura y saludable que el agua de la llave, lo cual no siempre era cierto, pues un tercio de las botellas se llenaban con

agua de la llave. Lo que no decía la publicidad es que el precio del agua embotellada es 2 000 veces mayor que el del agua de la llave. Así se montó uno de los mejores negocios del planeta. Además del precio exorbitante de un bien imprescindible, se generó otro problema: la acumulación de toneladas de botellas de plástico que tardarán miles de años en ser degradadas. De modo que ahora tenemos dos problemas: agua carísima y contaminación.

IV. La inequidad en el precio del agua

La crisis del agua la sufren principalmente los pobres. Aunque parezca mentira, los pobres pagan más por el agua que los ricos. Y esto sucede tanto en Kenia como en México. En la *Revista Latinoamericana de Desarrollo Humano* se explica: "La razón es que las empresas de servicios proveen agua con subsidios para clientes ricos, que escasamente llegan a los pobres. Los habitantes de los barrios pobres enfrentan la disyuntiva de comprar agua de proveedores privados caros o ir al riachuelo más cercano".

En el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU, ésta ha señalado que "superar la brecha de agua y saneamiento es una causa que aún un imperativo moral con un sentido común económico. Alcanzar las metas de los Objetivos del Milenio costaría alrededor de 4 000 millones de dólares anuales por los próximos 10 años". Y añade que esta cifra es equivalente al "gasto mensual en agua mineral embotellada en Europa y Estados Unidos. Puesto de otra manera, por menos de lo que la gente gasta en los países desarrollados en un producto que no representa ninguna



ganancia tangible en la salud, dejamos de prevenir una de las principales causas de mortalidad infantil.

Por cada dólar invertido, se ahorrarían tres o cuatro dólares en salud, incrementando así la productividad".

A pesar de que hay avances parece muy difícil que se alcancen los Objetivos de Desarrollo del Milenio, al menos no para el año 2015.

V. Sugerencias para el aula

Laboratorio

Para saber si el agua que bebemos es potable, lo cual significa que debe estar libre de organismos patógenos y de minerales o sustancias que puedan producir efectos adversos sobre la salud, les sugerimos realizar algunos análisis fisicoquímicos y bacteriológicos sencillos.

Características tan simples como el color, el olor y el sabor, nos indican que el agua potable debe ser incolora, inodora, de sabor agradable, límpida y transparente. Asimismo no debe contener bacterias coliformes.

Los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos que aparecen a continuación han sido tomados de la página www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAguas.html, la cual pueden consultar para mayor información.

Color. El color del agua se debe a la presencia de sustancias orgánicas disueltas o coloidales, de origen vegetal o mineral. Se determina por comparación con una escala de patrones preparada con una solución de cloruro de platino y cloruro de cobalto. El número que expresa el color del agua es igual al número de miligramos de platino que contiene un litro patrón cuyo color es igual al del agua examinada. Se acepta como mínimo 0.2 y como máximo 12 mg de platino por litro de agua.



Olor. El olor del agua obedece a diversas causas, como el desarrollo de microorganismos, la descomposición de restos vegetales, la contaminación con líquidos cloacales industriales o la formación de compuestos resultantes del tratamiento químico del agua. El agua potable no debe tener olor perceptible. Se entiende por valor umbral de olor la dilución máxima que es necesario efectuar con agua libre de olor para que el olor del agua a examinar sea apenas perceptible. Se aceptan como valores máximos para un agua óptima de 2 a 10 unidades.

Sabor. Está dado por las sales disueltas en ella. Los sulfatos de hierro y manganeso le dan un sabor amargo. El sabor del agua potable es agradable.

Determinación de pH. El pH óptimo del agua para beber es 7 (neutra) pero puede estar entre 6.5 y 8.5, es decir entre ligeramente ácida y ligeramente alcalina. Las aguas con pH por debajo de 6.5 son corrosivas y el máximo de alcalinidad permitida es 9. Se mide con tiras de pH, comparando el valor con un patrón colorimétrico.

Parámetros químicos. Dentro de estos parámetros tiene especial importancia determinar las concentraciones de amonio, nitritos y nitratos, pues son indicadores de contaminación.

Bacterias coliformes. Existe un grupo de enfermedades conocidas como "enfermedades hídricas" que se adquieren por la ingestión de agua contaminada con bacterias como *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Campylobacter coli* y *Yersinia enterocolitica*, entre otras.

La determinación de coliformes se realiza colocando la muestra de agua en un medio nutritivo; se incuba durante 48 horas, a una temperatura de 32 a 35°C, y se observa la aparición de burbujas de gas. La presencia de gas a las 48 horas se considera evidencia suficiente de la presencia de coliformes.