

Métodos para purificar agua

Por Leonardo Huerta Mendoza

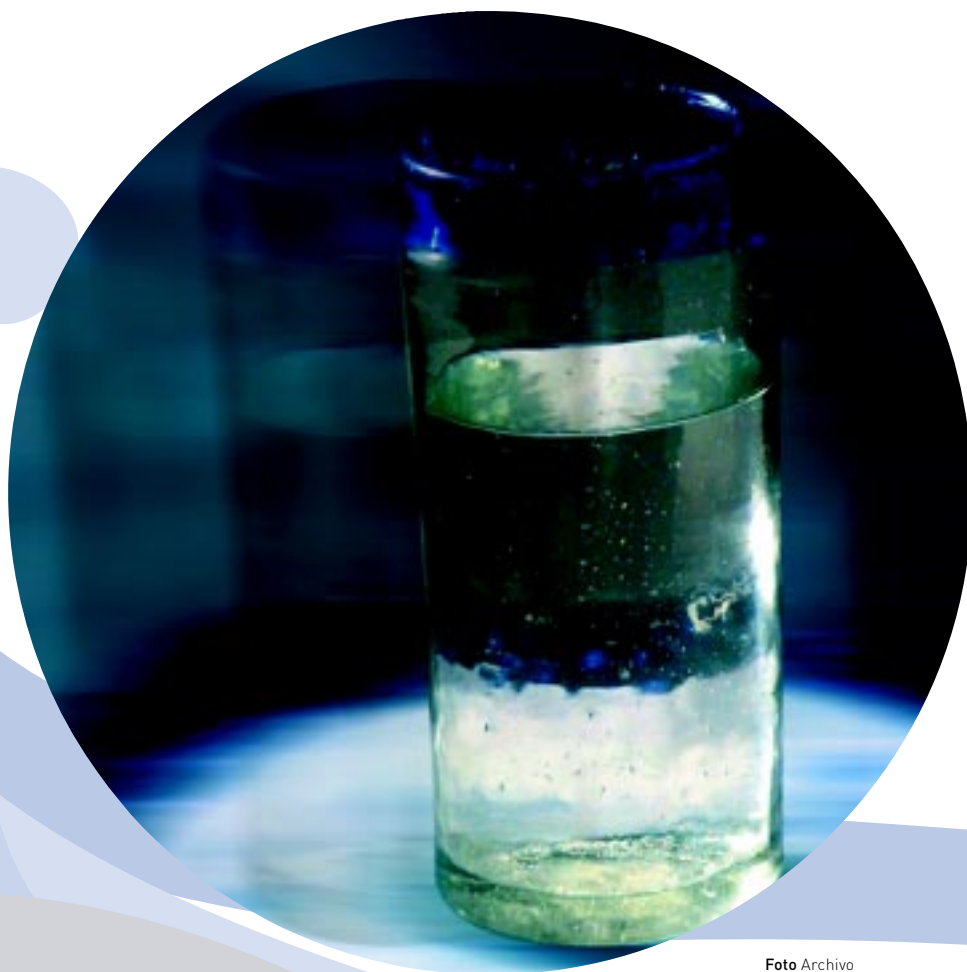


Foto Archivo

Sólo si es pura, el agua es vida; contaminada con virus y bacterias puede ser mortal. Por fortuna, existen diversos métodos para purificar el agua. Aquí le decimos cuáles son los principales que usted puede utilizar en su hogar.

El agua que se suministra por la red pública del país es agua potable, es decir, está libre de sustancias y microorganismos que puedan afectar la salud. Sin embargo, una gran parte de esa agua se contamina en el trayecto o en el interior de los domicilios: muchas cisternas tienen filtraciones, grietas y oquedades que permiten la entrada de insectos y animales portadores de bacterias. A su vez, muchos tinacos están mal tapados y permanecen expuestos a la intemperie.

Aunque las cisternas y los tinacos deben lavarse regularmente (se recomienda lavarlos con agua y jabón cada seis meses y desinfectarlos con tres tapitas de cloro en una cubeta de agua de 20 litros), en muy pocas casas se hace. Así, aunque el agua que llega a la toma de nuestras casas sea potable, cuando sale de la llave no siempre es apta para beber.

Debido a esto, en muchos casos una parte importante del gasto familiar se destina a la compra de agua purificada embotellada, que tiene un mejor sabor y es segura para beber. Desafortunadamente, existen empresas comercializadoras de agua clandestinas que no cumplen con los requisitos mínimos para purificarla o, incluso, simplemente llenan los garrafrones con agua de la llave y les ponen "etiquetas" y "sellos de garantía".

Ante este panorama (el agua embotellada de dudosa calidad), lo más viable es purificarla en casa. Así, usted estará seguro de que el agua que toma su familia no representa ningún riesgo para su salud.

Los métodos

Desinfección por ebullición. Para eliminar las bacterias es necesario que el agua hierva de 15 a 30 minutos. Es una forma

Agua con el agua embotellada




Foto Archivo

Según la Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada (ANPDAPAC), cerca de dos mil empresas purificadoras de agua en el país trabajan sin ninguna regularización, violando las normas sanitarias y de calidad, con los consiguientes riesgos para la salud de los consumidores.

Durante el Primer Seminario Regional de la Industria del Agua Purificada y el Hielo, celebrado el 17 de noviembre pasado en Villahermosa, Tabasco, el presidente nacional de la ANPDAPAC, Dagoberto Vargas Pérez, informó que es probable que cerca de dos mil empresas purificadoras de agua no estén regularizadas y que otras no tengan marca registrada o falsifiquen las etiquetas de las marcas reconocidas. También informó que los problemas con los "llenaderos" clandestinos o de empresas purificadoras "fantasma" se registran principalmente en el centro y norte del país, en ciudades como Monclova, Coahuila, Culiacán, Sinaloa, Aguascalientes y el Distrito Federal.

Sin embargo, esto no es un problema sólo de nuestro país. En marzo de 1999, la Natural Resources Defense Council (NRDC), de Estados Unidos, publicó los resultados de un estudio en el que se examinaron más de mil muestras de 103 marcas de agua embotellada, de las cuales "aproximadamente 25% o más era sólo agua de la llave en una botella, en ocasiones sin ningún tratamiento".

sencilla y económica de desinfección al alcance de la mayoría de los hogares.

Entre las desventajas de este método destaca la concentración del contenido de minerales disueltos, debido a la vaporización del agua.

Desinfección con cloro. La cloración es uno de los métodos más rápidos, económicos y eficaces para eliminar las bacterias contenidas en el agua. La cantidad de esta sustancia que debe agregarse al agua depende de la concentración que tenga el compuesto de cloro que venden en su región, pero tres gotas por litro suelen ser suficientes.

Es importante que, después de agregar el cloro, espere media hora antes de tomar el agua. El agua ya viene clorada

de la red, por lo que puede suceder que al agregarle más cloro hubiera un exceso que se manifieste en el sabor (muy desagradable); no se preocupe, esto no representa riesgos para su salud.

Desinfección con plata iónica. En el mercado existen algunos productos para desinfectar agua y verduras que utilizan compuestos de plata iónica o coloidal. Aunque los fabricantes recomiendan esperar unos diez minutos después de añadirlos al agua, es preferible esperar el doble del tiempo sugerido.

Filtros de cerámica. Estos filtros separan materia sólida del líquido gracias a que tienen un poro muy fino (es decir, retienen partículas muy pequeñas).

Un inconveniente de estos filtros es que sobre ellos se pueden desarrollar colonias de microorganismos. Por lo tanto, es importante que al comprar un filtro de este tipo verifique que libere o esté impregnado con plata iónica, pues esta sustancia tiene un efecto germicida.

Beneficios de la cloración del agua

Según la Organización Mundial de la Salud, sólo 41% de la población mundial consume agua tratada y desinfectada como para ser considerada "segura". Más aun: el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales, así como una tercera parte de las defunciones causadas por éstas en el mundo en el 2000, se deben al consumo de agua insalubre.

En nuestro país, el agua y los alimentos contaminados se consideran los principales vehículos en la transmisión de bacterias, virus o parásitos causantes de enfermedades gastrointestinales, lo que, sumado a la falta de higiene y la carencia o el mal funcionamiento de los servicios sanitarios, hacen que la diarrea sea todavía un importante problema de salud en México (ocupa el segundo lugar entre las causas de enfermedad).

Como consecuencia de la epidemia del cólera ocurrida en 1991 en el continente americano, en México se creó el Programa "Agua Limpia", bajo la dirección de la Comisión Nacional del Agua, con el propósito de vigilar y apoyar la correcta y permanente cloración de todos los sistemas de suministro de agua para el consumo humano. Lo anterior hizo que disminuyeran los casos de diarrea y las muertes por esta causa en niños menores de cinco años.



Foto Juan José Morín

El filtro más sencillo está formado por una barra de cerámica cubierta por un cilindro metálico que se adapta a la llave del agua. El precio aproximado de un filtro de cerámica con plata iónica es de alrededor de \$2,200, y proporciona unos 60 litros diarios (el flujo de agua es muy bajo). Si se le da un mantenimiento adecuado, puede tener una duración de por lo menos 5 años.

Filtro de carbón activado. En este sistema el agua pasa por un filtro de carbón activado, el cual contiene millones de agujeros microscópicos que capturan y rompen las moléculas de los contaminantes. Este método es muy eficiente para eliminar el cloro, el mal olor, los sabores desagradables y los sólidos pesados en el agua. También retiene algunos contaminantes orgánicos, como insecticidas, pesticidas y herbicidas.

El riesgo que tienen los filtros de carbón activado es que pueden saturarse y contaminarse con microorganismos (deben cambiarse cada cinco meses), y si no se cuenta con un sistema de desinfección colocado después del filtro (como luz UV, plata iónica, etcétera) el agua ya no es segura para beber.

El equipo de filtración por carbón activado tiene un costo aproximado de \$1,800 (incluye un tanque de fibra de vidrio, una válvula de control y el filtro), y puede durar hasta 6 años.

Purificación por ozono. Como purificador de agua, el ozono es un gas muy efectivo porque descompone los organismos vivos sin dejar residuos químicos que puedan dañar la salud o alterar el sabor del agua. En general, se considera que sus ventajas son las siguientes: reduce de manera importante el aspecto turbio, el mal olor y sabor del agua, así como la cantidad de sólidos en suspensión. No sólo elimina las bacterias causantes de en-

fermedades, sino que también inactiva virus y otros microorganismos que el cloro no puede destruir.

El equipo consta de un generador de ozono, dos válvulas y un secador de aire, y tiene la capacidad para purificar aproximadamente 300 litros de agua diarios por alrededor de 6 años. Su principal desventaja es su elevado costo (de \$6,500 a \$14,000), además, requiere mantenimiento constante, instalación especial y utiliza energía eléctrica.

Desinfección por rayos ultravioleta (UV). En una primera etapa, el agua pasa por un filtro que retiene las partículas en suspensión. Después pasa por un filtro de carbón activado, el cual elimina el mal olor, sabor y color en el agua, así como el cloro. Por último, el agua es purificada por medio de luz ultravioleta, que se encarga de destruir las bacterias. Este método es automático, efectivo, no daña al medio ambiente y es fácil de instalar; además, puede purificar hasta 200 litros de agua al día.

El precio de un equipo purificador de rayos UV va de \$3,700 a \$5,200, y puede durar hasta 10 años. Sin embargo, los filtros se deben reemplazar cada seis meses y el bulbo de la lámpara de rayos UV debe cambiarse cada año.

Purificación por ósmosis inversa. El proceso de ósmosis inversa utiliza una membrana semipermeable que separa y elimina del agua sólidos, sustancias orgánicas, virus y bacterias disueltas en el agua. Puede eliminar alrededor de 95% de los sólidos disueltos totales (SDT) y 99% de todas las bacterias. Las membranas sólo dejan pasar las moléculas de agua, atrayendo incluso las sales disueltas. Por cada litro que entra a un sistema de ósmosis inversa se obtienen 500 ml de agua de la



Foto Juan José Morín

¿Desinfectar, filtrar o purificar?

De acuerdo con César G. Calderón Mólgora, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, **desinfectar** se refiere a la inactivación de los microorganismos presentes en el agua, a través de un agente químico, como cloro, ozono, yodo, plata iónica o coloidal; o físico, como calor o luz UV, a un nivel que no represente peligro para la salud humana (la NOM-127-SSA-1994 establece los límites permisibles de calidad).

El término **purificar** se refiere a hacer pura el agua, y se utiliza como sinónimo de potabilización (hacerla potable). Consiste en eliminar del agua todas las sustancias que la hagan inadecuada para beberla sin riesgos a la salud. Debe entenderse que la purificación es el proceso de potabilización, en tanto que la desinfección es una parte de dicho proceso.

Filtrar el agua es hacerla pasar por un filtro o tamiz que permite el paso del fluido, pero retiene la materia en suspensión. La filtración es una de las etapas de casi todos los procesos de purificación, pero por sí sola no es muy efectiva.

más alta calidad, sin embargo, deben desecharse los otros 500 ml que contienen los SDT. Durante la operación, la misma agua limpia la membrana, lo que disminuye los gastos.

Un equipo de filtración por ósmosis inversa tiene un precio aproximado de \$3,000 a \$4,500, e incluye un filtro de sedimentación, uno de carbón activado, una membrana, una lámpara de rayos UV y dos posfiltros. Su rendimiento diario es de 200 litros de agua y, con un mantenimiento adecuado, puede utilizarse hasta por 10 años.

Ahora bien, si usted vive en una zona donde el agua es "dura" (el jabón no hace espuma), es decir, que contiene un alto porcentaje de sales de calcio y magnesio, este método no es muy recomendable.

En general, los equipos de filtración o purificación ofrecen buenos resultados siempre y cuando se sigan las recomendaciones de los fabricantes. Antes de adquirir uno para su hogar, verifique que satisfaga sus necesidades y que se adap-

te a su presupuesto. No olvide considerar el costo de mantenimiento anual y la duración del equipo: haga cuentas para comparar cuánto gasta en agua embotellada y decida; seguramente notará que, a la larga, la diferencia entre una y otra opción no es tan grande. ☘

Fuente "Agua embotellada: Un manual para operaciones adecuadas", en *Agua Latinoamérica*, marzo/abril 2003, vol. 3, núm. 2 • "Bottled Twaddle", en *Scientific American*, julio de 2003 • *Contaminación del agua y efectos en la salud*, SSA, México, 2000 • César G. Calderón Mólgora, encargado de la Subcoordinación de Potabilización, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • *Lavado y desinfección de depósitos de agua*, folleto editado por el Gobierno del Estado de México.