

FACTS

Subproductos de la desinfección en el agua potable

INTRODUCCIÓN...

La protección del suministro de agua potable del país ha constituido una prioridad durante muchos años. De hecho, un gran logro de la sanidad pública durante este siglo ha sido la cloración de los suministros públicos de agua potable. Este método ha reducido notablemente las enfermedades graves y las muertes asociadas a diversas enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera y la fiebre tifoidea.

A menudo, volvemos a cobrar conciencia de la importancia de la cloración para proteger a la población cada vez que se produce un brote de una enfermedad transmitida por el agua a causa de una desinfección inadecuada. Pero, como sucede con otras cuestiones, a veces es necesario ponderar los beneficios y los posibles riesgos. La presencia de subproductos de la desinfección en los suministros de agua potable, que se forman cuando el cloro reacciona con materiales orgánicos naturales presentes en el agua, ha dado la voz de alarma acerca de la seguridad general de la cloración.

Como resultado, muchos miembros de la comunidad para la protección del agua potable han trabajado activamente para entender, de una forma más clara, los posibles problemas de salud que pueden derivarse de la exposición a los subproductos de la desinfección, *mientras que al mismo tiempo* aseguran un alto nivel de protección contra enfermedades transmitidas por el agua.

Entretanto, los gobiernos federales y estatales han adoptado medidas para proteger a la población de los riesgos potenciales que representan los subproductos de la desinfección mediante la realización de investigaciones sobre los efectos en la salud, el refuerzo de las normativas sobre el agua potable y el apoyo a los avances en la tecnología para el tratamiento del agua.

¿QUÉ SON LOS SUBPRODUCTOS DE LA DESINFECCIÓN?

Los subproductos de la desinfección (DBP, por sus siglas en inglés) son unas sustancias químicas que se forman cuando el cloro se añade al agua potable durante el proceso de tratamiento. El cloro se añade al agua potable con el objetivo de desinfectarla.

Los *DBP* están formados por:

- **Trihalometanos (THM)**
- **Ácidos haloacéticos (HAA)**

- **Haloacetoneitrilos (HAN)**
- **MX**

De estos productos químicos, los *THM* y los *HAA* son los más habituales en el agua potable clorada. Otros subproductos, como los *HAN* y el *MX*, se forman en cantidades menores durante el proceso de cloración. Cabe señalar que algunos *DBP* aún no han sido identificados químicamente.

Algunas plantas de tratamiento del agua utilizan otros tipos de desinfectantes en el agua potable, como el ozono, el dióxido de cloro y la monoclaramina, normalmente en combinación con el cloro. Cada desinfectante produce su propio grupo de subproductos durante el proceso de tratamiento.

¿POR QUÉ SE AÑADE CLORO A LOS SUMINISTROS DE AGUA POTABLE?

El cloro se utiliza habitualmente durante el proceso de tratamiento del agua porque es muy eficaz para destruir bacterias y virus perjudiciales. La desinfección del agua potable es uno de los logros más importantes de la práctica sanitaria pública porque ha resultado en una enorme reducción del cólera, la fiebre tifoidea y otras enfermedades transmitidas por el agua.

¿CÓMO PUEDEN APARECER LOS DBP EN EL AGUA POTABLE?

Los DBP aparecen cuando el cloro reacciona con la materia orgánica natural presente en el agua, como las algas y las plantas en descomposición.

Cloro + Plantas en descomposición = DBP

La materia orgánica puede introducirse en las aguas superficiales desde zonas circundantes, como granjas y zonas boscosas. Los residuos urbanos también transportan materia orgánica a las aguas superficiales cuando llueve. Durante los meses más calurosos, el agua superficial suele contener una cantidad elevada de materia orgánica. En consecuencia, los niveles de DBP son generalmente más altos en verano y otoño que en el resto del año.

Los THM y los HAA son dos familias de productos químicos relacionados que contienen distintas cantidades de cloro y bromo. Durante el proceso de tratamiento del agua, el bromo se forma cuando el cloro reacciona con el bromuro presente en el agua. El bromo, al igual que el cloro, puede combinarse con materiales orgánicos procedentes del agua para formar los THM y los HAA.

¿DÓNDE SE ENCUENTRAN PRINCIPALMENTE LOS DBP?

Las aguas superficiales, como ríos, lagos y embalses, pueden contener grandes cantidades de materiales orgánicos, sobre todo durante los meses más calurosos del año. Estos materiales pueden introducirse fácilmente en el agua desde el área circundante. En consecuencia, es posible que se formen DBP en el agua potable de los suministros de aguas superficiales después de que se añada el cloro durante el tratamiento del agua.

El agua subterránea, como el agua de los pozos, no suele contener los materiales orgánicos necesarios para formar los DBP. Y algunos suministros públicos de agua no aplican tratamientos de cloro al agua subterránea cuando procede de una fuente subterránea *protegida*. Por tanto, la cantidad de DBP presentes en el agua de los pozos suele ser mínima y, en muchos casos, es tan pequeña que no puede medirse.

En ciertas condiciones, el agua subterránea puede contener algunos materiales orgánicos. Por ejemplo, los materiales orgánicos pueden llegar a pozos poco profundos que reciben el agua de capas muy próximas al suelo. De forma parecida, los pozos pueden recibir materiales orgánicos si se encuentran cerca de fuentes de aguas superficiales. Nos referimos a esta situación como aguas subterráneas bajo la influencia directa de aguas superficiales.

¿QUÉ OCURRE CON EL AGUA DE POZOS PRIVADOS?

Si el agua procede de un suministro subterráneo protegido, no es probable que el agua subterránea contenga los materiales orgánicos necesarios para formar

los *DBP*. Además, normalmente no es necesario clorar el agua de los pozos con regularidad.

A pesar de que los *DBP* no se encuentran habitualmente en el agua de pozos privados, existen ciertas condiciones bajo las que podrían aparecer:

- En algunos casos, puede ser preciso añadir cloro al pozo para garantizar que no contiene ninguna bacteria nociva. Por ejemplo, un pozo puede desinfectarse tras una instalación o reparación, o si se descubre que el agua está contaminada con organismos que transmiten enfermedades. Si, después, el cloro no se purga del sistema correctamente, los *DBP* pueden formarse en el agua del pozo en caso de que haya material orgánico.
- Los *DBP* pueden formarse en los sistemas sépticos domésticos cuando el material orgánico reacciona con productos de limpieza que contengan cloro. El agua que se descarga desde el sistema séptico puede entrar en los suministros de agua subterráneos y en pozos cercanos.
- El cloro puede introducirse en el agua subterránea por medio de la pérdida de agua en piscinas. Los *DBP* pueden formarse en el suministro de agua subterráneo cuando el cloro reacciona con el material orgánico descargado de un sistema séptico cercano y, posteriormente, introducirse en un pozo que se encuentre cerca.

¿CÓMO PUEDEN ENTRAR LOS DBP EN EL ORGANISMO?

Existen varias formas por las que los *DBP* pueden entrar en el organismo:

- **Los *DBP* pueden entrar en el organismo al beber agua del grifo.** Las personas que beben agua de un suministro de agua superficial están más expuestas a los *DBP* que aquellas personas que beben agua de una fuente subterránea.
- **Los *DBP* pueden entrar en el organismo al respirar.** Algunos *DBP* pueden pasar al aire de su casa cuando se usa el agua del grifo. Esto puede ocurrir cuando se ducha o se lavan los platos. Y cuanto más caliente esté el agua, más probabilidades habrá de que los *DBP* pasen al aire. Los *DBP* también pueden pasar al aire cuando se hierve agua del grifo, como cuando se prepara té o sopa.
- **Los *DBP* pueden entrar en el organismo a través de la piel.** Puede estar expuesto a los *DBP* cuando su piel entra en contacto directo con el agua, por

ejemplo cuando se toma un baño o se ducha. Pero para la mayoría de las personas, las cantidades de DBP que se introducen en el organismo a través de la piel son muy reducidas. No obstante, estas cantidades pueden incrementarse a niveles muy superiores a medida que se prolonga el tiempo de contacto con el agua, por ejemplo, si acostumbra a tomar baños largos.

¿LOS DBP SON PERJUDICIALES PARA LA SALUD?

Los riesgos para la salud en casos de exposiciones a niveles bajos de DBP en el agua potable no están completamente claros:

- Algunos estudios han descubierto que las personas que beben agua superficial clorada tienen más posibilidades de desarrollar cáncer de vejiga, de recto y de colon.
- Otras investigaciones han dado a entender que el agua potable clorada puede aumentar el riesgo de defectos de nacimiento en el cerebro y la médula espinal. Varios estudios han descubierto que la exposición al agua superficial clorada puede provocar efectos en la salud reproductiva, como bebés que pesan poco al nacer, partos prematuros y abortos.
- En algunos estudios con animales, la exposición a niveles muy elevados de ciertos *DBP* provocó daños en el riñón y el hígado, efectos en la reproducción y cáncer. Pero estos efectos ocurrieron con niveles muy superiores a los que suelen encontrarse en el agua potable.

Se está realizando investigaciones adicionales para estudiar con más detalle si la exposición a niveles bajos de agua clorada puede provocar efectos perjudiciales en las personas.

El agua potable que bebe puede contener DBP, en especial, si proviene de una fuente de agua superficial desinfectada con cloro.

¿CÓMO PUEDE COMPROBAR SI HAY DBP EN SU AGUA POTABLE?

Su proveedor público de agua está obligado a analizar el agua potable en busca de *THM* cada tres meses. Se utilizan un mínimo de cuatro muestras tomadas en

un período de 12 meses para determinar el *nivel medio de THM* de cada año. Puede consultar los resultados de estos tests poniéndose en contacto con su proveedor de agua o el New Jersey Department of Environmental Protection, Bureau of Safe Drinking Water (véase página 18). Además, los proveedores de agua públicos están obligados a enviar información a los clientes acerca de la calidad del agua cada año.

A partir de 1999, determinados proveedores de agua públicos importantes tuvieron que empezar a analizar el agua regularmente en busca de HAA. Actualmente, no existen requerimientos de control para otros *DBP* en los suministros de agua.

Es poco probable que el agua de pozos privados contenga *DBP* porque no precisa un tratamiento regular con cloro. Y, normalmente, el agua de los pozos procedente de fuentes subterráneas protegidas no contiene los materiales orgánicos necesarios para formar los *DBP*. Póngase en contacto con su departamento de salud local para obtener más información y asesoramiento acerca de la necesidad de analizar su pozo privado, pues depende de cada caso.

La U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) ha recopilado información acerca de la existencia de algunos *DBP* en grandes sistemas de agua superficial de Nueva Jersey. Póngase en contacto con la USEPA, a través de la línea de información de la seguridad del agua potable (véase página 18) para solicitar información.

¿SON SEGUROS LOS NIVELES DE *DBP* PRESENTES EN EL AGUA POTABLE?

Se han establecido **niveles máximos de contaminante (MCL)** para proteger a la población de la exposición a los *DBP* en el agua potable clorada. Se han fijado en niveles que reducen las posibilidades de que se produzcan efectos perjudiciales en la salud.

Los MCL, desarrollados por el New Jersey Department of Environmental Protection y el U.S. Environmental Protection Agency, limitan la cantidad de ciertos *DBP* que pueden contener los suministros de agua potable públicos.

Los MCL para los *DBP* se indican en la siguiente tabla. Desde el año 2003, algunos MCL para determinados sistemas de agua públicos importantes son menores con el objetivo de aumentar la protección de la salud de la población.

Los niveles de contaminante no se han establecido para todos los DBP, puesto que actualmente no existe suficiente información acerca de los efectos en la salud que aconsejen tales medidas.

Niveles máximos de contaminante (MCL)	
Contaminante	MCL¹
THM	(80²)
HAA	-(60²)
HAN	-
MX	-

¹medido en partes por billón (ppb) o microgramos por litro (ug/l)
² Los suministros de agua públicos que utilizan agua superficial o agua subterránea bajo la influencia directa de agua superficial, y suministran a 10.000 personas o más, deben respetar el MCL a fecha de 12/16/03
Fuente: Federal and NJ Drinking Water Standards, 11/96, 12/98

- **I Si usted obtiene agua de un suministro público**, su proveedor está obligado por ley a testear el agua en busca de *THM* para garantizar que los *niveles anuales medios* (basados en 4 períodos de testeo consecutivos) no exceden el MCL. Si se excede el MCL, el proveedor de agua debe disminuir los niveles de *THM* por debajo del MCL dentro de un período de tiempo suficiente para proteger su salud. Su proveedor de agua puede describir todas las medidas que está llevando a cabo para reducir los *THM* de su agua potable.
- **I Si usted posee un pozo privado**, puede utilizar los MCL como guía para determinar si necesita tomar alguna medida para reducir los *DBP* en su agua potable. Recuerde que aunque añada cloro a su pozo para desinfectarlo, puede eliminarlo posteriormente purgando correctamente el sistema.

¿QUÉ MEDIDAS SE ESTÁN TOMANDO PARA REDUCIR LOS NIVELES DE DBP EN EL AGUA POTABLE PÚBLICA?

Recopilación de información: La USEPA, con la colaboración de diversos proveedores de agua importantes de Nueva Jersey, está recopilando información acerca de las cantidades y los tipos de *DBP* que aparecen normalmente a causa de la desinfección de los suministros de agua potable. Además, se están realizando diversos estudios sanitarios para seguir investigando las posibles conexiones entre los efectos perjudiciales para la salud y las distintas cantidades de *DBP* presentes en el agua potable.

Normativas del agua potable: Los organismos del gobierno federal y estatal utilizarán la información sobre la calidad del agua potable, junto con los resultados de las investigaciones que se está realizando acerca de los efectos en la salud, para decidir si las actuales normativas del agua potable deben reforzarse o deben crearse nuevas normativas para proteger mejor a la población de los *DBP*. Otros enfoques normativos se centran en la mejora de la calidad del agua potable mediante la protección de las fuentes de las que proceden los suministros de agua.

Tecnología para el tratamiento del agua: La USEPA está evaluando la efectividad de distintas tecnologías de tratamiento del agua en la protección de la población ante organismos perjudiciales en el agua potable, al mismo tiempo que minimizan la formación de *DBP*, como con el uso de alternativas al cloro (ozono, luz ultravioleta) y el desarrollo de métodos de filtración del agua mejores.

¿EXISTEN DISPOSITIVOS DOMÉSTICOS DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA REDUCIR LOS DBP?

Mientras los científicos siguen investigando más acerca de los posibles efectos en la salud de los *DBP* presentes en el agua potable, pueden utilizarse ciertos dispositivos domésticos de tratamiento del agua para reducir la exposición.

Los **filtros con carbón activo granulado (GAC, por sus siglas en inglés)** son efectivos para reducir los niveles de *DBP* en su agua potable. Estos filtros también pueden mejorar el sabor y el olor del agua potable, ya que eliminan el cloro.

Existen diversos tipos de filtros con GAC aptos para uso doméstico. Los **filtros de punto de uso** son los que se encuentran unidos al grifo o conectados a la tubería de agua fría bajo el fregadero. Las unidades aisladas están separadas del suministro de agua pero sólo pueden filtrar pequeñas cantidades de agua al mismo tiempo. Estos filtros no eliminan por completo la exposición a los *DBP* presentes en el agua y en el aire, ya que el tratamiento se limita a una sola parte del suministro de agua doméstico. Los **filtros de punto de entrada** tratan todo

el agua que entra en el hogar y, por tanto, son efectivos para prevenir la exposición a los *DBP* mediante la ingestión o inhalación.

Con el fin de garantizar que su dispositivo de tratamiento funciona correctamente, los filtros con GAC deben sustituirse periódicamente según las instrucciones del fabricante. Además, es necesario un mantenimiento regular para prevenir la proliferación bacteriana. Póngase en contacto con la NSF International para obtener más información acerca de los dispositivos domésticos de tratamiento del agua.

¿Y QUÉ OCURRE CON EL AGUA EMBOTELLADA?

El agua embotellada debe respetar los mismos estándares para el agua potable que los suministros de agua públicos. En general, el agua embotellada procedente de un suministro de agua subterráneo tiene menos probabilidades de contener *DBP* que el agua embotellada procedente de fuentes de agua superficiales. En Nueva Jersey, las compañías de agua embotellada están obligadas a testear el agua regularmente para garantizar que respetan los estándares y a identificar la fuente del agua en la etiqueta del producto.

A la hora de decidir si adquiere agua embotellada, recuerde que el uso de este agua no reducirá la exposición a los *DBP* volátiles que pueden pasar al aire cuando utiliza el agua del grifo para otros usos. Puede obtener más información acerca del agua embotellada del New Jersey Department of Health and Senior Services, Consumer and Environmental Health Services, (609-584-5367), de la International Bottled Water Association (800-928-3711), o poniéndose en contacto directamente con la empresa del agua embotellada.

¿QUÉ MÁS PUEDE HACER PARA PROTEGERSE DE LOS DBP?

Existen varios pasos sencillos que puede seguir para reducir su exposición a los *DBP*:

Utilice menos agua

Reduzca el tiempo para ducharse y bañarse, y utilice ciclos de lavado más cortos para los platos y la ropa. Algunos *DBP* pueden evaporarse o “volatilizarse” en el aire de su casa al utilizar el agua.

Utilice agua más fría

Reduzca la cantidad de agua caliente cuando

tome un baño o se duche, y cuando lave la ropa. Los *DBP* volátiles tienen más probabilidad de pasar al aire de su hogar cuando el agua es caliente.

Proporcione una ventilación adecuada

Abra las ventanas o ventile el aire hacia el exterior durante y después de usar agua. No esté mucho tiempo en el baño después de utilizar agua. Los *DBP* volátiles pueden acumularse en el aire de su casa, sobre todo en espacios cerrados. Y cuanto más tiempo permanezca en ese espacio, más probabilidades tendrá de estar expuesto.

Purgue el sistema de su pozo privado después de la desinfección

Asegúrese de que purga correctamente el sistema de su pozo privado después de añadir cloro para desinfectar el pozo. El cloro puede eliminarse rápidamente de su pozo purgando el sistema posteriormente.