

Arsénico: Confrontando la Realidad Cinco Años Después

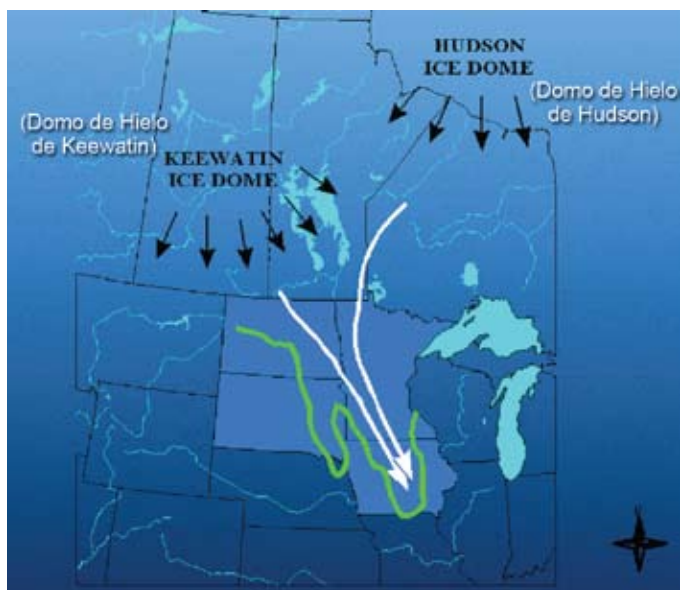
¿Qué tan bien conocemos nuestra agua? La ausencia de evidencia no garantiza la evidencia de ausencia. Sólo porque uno no sufra los efectos dañinos del arsénico al tomar un solo vaso de agua, no quiere decir que ingerir arsénico, aún en dosis pequeñas, no sea dañino. El propósito de este artículo no es asustar a la gente, sino proporcionar información para ayudar a los profesionales de la industria del agua a comunicarse con los usuarios en relación al arsénico—esta información les permitirá a los usuarios tomar control sobre el cuidado de su salud y hacer lo que sea necesario para proteger su suministro de agua.

Por Matthew Wirth

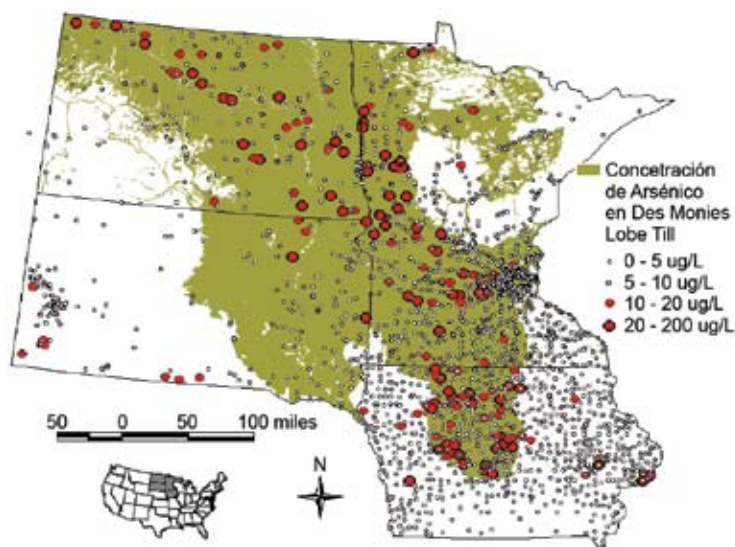
de nuestra sociedad son afectadas, para bien o para mal, por una corriente de información sin fin. No es ninguna sorpresa que cuando

la US EPA promulgó el nuevo MCL para el arsénico en el agua potable—cinco veces menor de lo originalmente promulgado—la gente no mostró mucha preocupación. Hay que hacer notar que las investigaciones demostraron que el MCL original de 50 ppb (ug/L) no proporcionaba ningún tipo de protección, y muchos investigadores piensan que 10 ppb (ug/L) es demasiado alto. El estado de Nueva Jersey estableció su nivel a cinco ppb (ug/L).

Como industria, debemos comprender los peligros del arsénico y debemos creer en las investigaciones antes de poder expresar la importancia de reducir el nivel máximo de este contaminante de Nivel Uno a menos de 10 ppb para que nuestros clientes (excepto en Nueva Jersey y Carolina del Sur donde el MCL es de cinco ug/L), que confían en los profesionales de la industria del agua, puedan proveerle agua segura y limpia a sus familias. Mire el vídeo www.youtube.com/watch?v=hi5DfRy01vE&noredirect=1 o haga una búsqueda en YouTube para *In Small Doses: Arsenic*. Este es un vídeo revelador producido por Dartmouth College y *The Toxic Metals Superfund Research*.¹ Uno de sus hallazgos vincula las deficiencias inmunológicas causadas por el envenenamiento por arsénico (arsenicosis) con un aumento en la susceptibilidad a contraer H1N1. Los investigadores de Dartmouth creen que un nivel de arsénico de cinco partes por billón es un número más seguro y es el objetivo potencial para el MCL de algunos estados. El Dr. Joshua Hamilton, Toxicólogo Molecular de la Universidad Dartmouth, manifiesta que las investigaciones muestran que existe un potencial de desajuste endocrino (interferencia con el sistema hormonal) a niveles de una ppb. Hallazgos recientes muestran que el consumo de agua



Durante la carrera de 30 años del autor de este artículo, ningún otro cambio en el nivel máximo de contaminante (MCL, en inglés)—50 ppb (ug/L) a 10 ppb (ug/L) de As (arsénico), según la US EPA—ha dado más que hablar y ha resultado en mayores dudas que el del arsénico. ¿Por qué parece que la gente se ríe de este asunto? Será porque es incoloro, inodoro e insaboro? ¿O es porque la gente padece del síndrome del 'cuento chino' por haber tantos informes cambiantes en los medios de información que anuncian la proximidad de la siguiente gran catástrofe? Desde el efecto 2000 o Y2K, hasta las abejas asesinas, y el anuncio del Dr. Oz sobre la presencia de arsénico en el jugo de manzana, el público en general recibe suficiente información como para poner en duda la validez de los informes de que el cielo se está cayendo. Ni siquiera los investigadores pueden ponerse de acuerdo sobre los efectos a la salud de la cafeína. Vivimos en un mundo con sobrecarga de información en donde todo se pone en tela de duda. Nos dejan tratando de decidir qué es cierto y qué es puro cuento. Las creencias y conductas vitales



con niveles tan bajos como 0.00017mg/L (0.17ppb) durante largos períodos de tiempo puede causar arsenicosis.²

¿Apareció el arsénico un día o fue inyectado por seres extraterrestres en nuestros pozos como parte de un plan malévolo para apoderarse de nuestro planeta? ¿De dónde vino? El arsénico es un mineral que ocurre naturalmente y está presente en abundancia en algunas regiones. Mirando los mapas proporcionando por el Departamento de Salud de Minnesota, uno puede ver cómo las concentraciones de arsénico siguen la extensión de los Domo de Hielo de Keewatin y Hudson. Hay núcleos de arsénico generados por el hombre a causa del uso de insecticidas, pesticidas, y residuos industriales. Durante la época del Tazón de Polvo en los años 1930s, el arsénico fue utilizado como veneno para evitar que las plagas de saltamontes destruyeran las Grandes Planicies.³

En el área conocida como Des Moines Lobe Till, 10 por ciento de los sistemas de agua pública exceden 10 ppb de arsénico. Fuera de esa huella, solamente el dos por ciento de los sistemas de agua pública exceden 10 ppb.⁴ El arsénico no es extraño a esta región, es solamente un huésped que no es bienvenido; en Minnesota y Iowa, ¡culpan a los canadienses!

Revisión

Luego de extensas investigaciones, la US EPA, revisó el MCL de arsénico en el 2001. En el invierno del 2006, esta agencia comenzó a aplicar el MCL para el arsénico total a una concentración de 10 ppb. Estudios muestran que los riesgos asociados con las 50 ppb excedieron al protocolo de la US EPA y se determinó que este nivel era peligroso para los seres humanos. Reportes anteriores mostraron evidencia de que el alto MCL para el arsénico era un problema, pero era difícil analizar el arsénico por debajo de 50 ppb. El arsénico ocurre naturalmente en el agua en los estados de oxidación +3 y +5. Ya sea que ocurra como 'arsénico tres' o 'arsénico cinco' depende de la química y el pH del agua. No es poco común encontrar ambas especies en el mismo suministro de agua. Es crucial identificar la especie de manera precisa para elaborar una estrategia de eliminación. No todas las tecnologías eliminan tanto el As (V) como As (III) del agua; por ejemplo, la ósmosis inversa no es recomendada para As (III). Además, la capacidad de la mayoría de los elementos de adsorción para la especie As (III) es mucho más baja que la capacidad para As (V). Los métodos de tratamiento por intercambio iónico no eliminan el As (III) y por lo tanto, es necesario determinar la especie de arsénico antes de aplicar esta tecnología.

Otro asunto del que hay que preocuparse al elaborar métodos de aplicación para el arsénico es el nivel de los constituyentes que compiten. Uno de los principales iones que compiten es el fósforo. El fósforo (P) es parte de la misma familia que el arsénico (As) y se encuentra ubicado directamente encima de este último en la Tabla Periódica. En esencia, las tecnologías de adsorción de hierro no conocen la diferencia entre el arsénico y el fósforo. El fósforo compite directamente con el arsénico por los sitios de adsorción. Además, el efecto del silicio en la capacidad de

remoción de arsénico se hace más problemático cuando el valor del pH es mayor que 7.5. Antes de 1975, la tecnología estaba limitada para analizar hasta 50 ppb de arsénico. La norma fue establecida a dicho nivel porque los laboratorios no podían analizar por debajo de 50 ppb; por lo tanto, este se convirtió en el MCL para el arsénico. Las investigaciones revelaron que la tasa de cáncer para niveles por encima de 50-ppb era de una en cada 1,001 personas. El umbral para otros constituyentes químicos es

de uno en 1,000,000. Después de 1975, los análisis mejoraron y los niveles de detección pudieron encontrar arsénico a niveles de un solo dígito de partes por billón. En el año 2000, el presidente de los Estados Unidos firmó por primera vez la *Ley Pública 106-337* para establecer una fecha límite para reducir el nivel de arsénico. El mandato final tomó efecto el 23 de enero del 2006, estableciendo el nuevo MCL a 10 ppb (ug/L). La declaración original, que puede ser encontrada en el sitio de Internet de la US EPA, dice lo siguiente: "EPA está proponiendo reducir los riesgos a la salud humana por la presencia de arsénico en

el agua potable. La Agencia está proponiendo cambiar la norma actual para el arsénico de 50 partes por billón (ppb) a 5 ppb en el agua potable. Esta revisión propuesta les proveerá una protección adicional contra el cáncer y otros problemas de salud, incluyendo enfermedad cardiovascular y diabetes, al igual que efectos de desarrollo y neurológicos a 22.5 millones de estadounidenses. La *Ley Pública 106-337*, el acta de apropiaciones que fue firmada como ley para la EPA por parte del Presidente el 27 de octubre del 2000, revisó la fecha límite estatuida por la EPA para emitir la norma final para el arsénico en el agua potable. La EPA emitirá el reglamento final para el arsénico a más tardar el 22 de junio del 2001, un año después de lo propuesto."⁵

Asuntos de salud relacionados con el arsénico

Algunos efectos de salud relacionados con el envenenamiento por arsénico incluyen:

- Cáncer de la vejiga
- Cáncer de piel
- Lesiones/úlceras en la piel
- Cáncer del hígado
- Cáncer de pulmón
- El daño ocasionado por el arsénico en el cuerpo es irreversible.
- El arsénico tiene un efecto acumulativo al ser ingerido a través del tiempo.

Problemas alrededor del mundo

El arsénico es verdaderamente un asunto global, habiendo aproximadamente 175 millones de personas afectadas en más de 30 países. El problema del arsénico en Asia es horrible. La gente muestra lesiones visibles en sus pies y manos. Wang Er' ren de 70 años, una residente de la aldea Heihe ubicada al oeste del interior de Mongolia, se siente a menudo débil y con dificultad para respirar. En un día soleado raro, se esfuerza para salir de su casa y se sienta a placar con una amiga enfrente de la puerta de un vecino. Aun en estos momentos de relajamiento, Wang

Porción de la Tabla Periódica de Elementos

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	C	N	O	F	Ne								
13	14	15	16	17	18								
Al	Si	P	S	Cl	Ar								
31	32	33	34	35	36								
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
49	50	51	52	53	54								
In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
81	82	83	84	85	86								
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn								
(113)	(114)	(115)	(116)	(117)	(118)								

Er'ren tiene cuidado de no mostrar su mano derecha, envuelta completamente con un pequeño rollo de papel higiénico blanco. Como víctima del arsénico por más de 40 años, ella dice que la piel en sus manos y pies ha sido afectada más o menos desde los 30 años de edad. Verrugas pequeñas, con apariencia de clavos, cubren las palmas de sus manos y sus talones. Estas verrugas son lo suficientemente duras como para desgastar los talones de sus calcetas y prevenir que haga mucho trabajo doméstico. Y le salió una úlcera en su dedo pulgar derecho hace seis años, el cual se infectó luego que ella decidió que no se lo amputaran. "Tengo un dolor casi inaguantable en el dedo pulgar y me sale sangre con cualquier movimiento," nos dice esta mujer resuelta, que antes era el sostén de su familia y líder de la federación de mujeres de la aldea." El agua de la casa de Wang Er'ren y la de sus vecinos contenía 230 ppb de arsénico. Aproximadamente 150 personas de los 1,800 residentes de la aldea de Er'ren beben agua de este pozo. Sesenta por ciento de estas personas muestran señales de envenenamiento por arsénico. Un estudio de la población de esta aldea mostró que entre los años 1960s y los 1990s, más de 90 granjeros locales fallecieron a causa de cáncer del pulmón, hígado y vejiga. "Seis hogares completos fallecieron, con sus miembros muriendo uno por uno," recuerda el jefe de la aldea.⁶

Existe ayuda para aquellas personas que residen en regiones en vías de desarrollo, que actualmente están batallando contra los retos que presenta el arsénico en su agua. Agua para la Gente es una organización que ayuda a proveer servicios de remoción sostenible de arsénico en países en vías de desarrollo. A través de la educación, accediendo a los conocimientos locales, y asociándose con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales locales, Agua para la Gente trabaja para proveer conocimientos sobre proyectos y capacitación para operaciones y mantenimiento continuo alrededor del mundo. Esta organización utiliza a profesionales y especialistas locales de la industria del agua en sus esfuerzos por trabajar estrechamente con las comunidades a las que presta sus servicios. La meta consiste en hacer que la comunidad se invierta en el proyecto y tome las riendas en su operación a largo plazo. Agua para la Gente recluta activamente nuevos socios y soluciones para ayudar a sus constituyentes de interés a mejorar sus vidas. Para obtener más información sobre Agua para la Gente y su trabajo para proveer agua potable segura, saneamiento adecuado, y educación sobre la salud e higiene en los países en vías de desarrollo, por favor visite el sitio de Internet www.waterforpeople.org.

Problemas de arsénico en los EEUU

Los Estados Unidos tienen su propio problema con el arsénico. Anteriormente, éste no era un constituyente normalmente encontrado en un informe de pruebas de agua. No fue sino hasta la última década que las pruebas comenzaron a mostrar la presencia de arsénico en áreas en las que anteriormente se pensaba que no había problemas. En varios estados del noreste de los EEUU se requiere una prueba de arsénico como parte de una transacción de agua de pozo.

Sahuarita Water Company (SWC), una empresa privada de servicios de agua en Arizona, regulada estatal y federalmente, sirve a una región de 4.7 millas cuadradas, incluyendo la lotificación de Rancho Sahuarita y Rancho Resort. Esta compañía

le provee agua potable a más de 12,000 residentes que viven en más de 4,200 casas. Además, SWC le provee agua al nuevo Mercado y a las instalaciones del Distrito Escolar Unificado de Sahuarita en Rancho

Sahuarita. El agua de SWC proviene de tres pozos perforados en el sistema de acuífero subyacente a la lotificación y contiene arsénico un tanto por encima del umbral de 10-ppb.

La consideración primaria para SWC fue la seguridad de sus clientes—tanto en la calidad del agua potable como en la movilización de químicos oxidantes dentro de la comunidad. La compañía lo consideró un asunto de calidad de vida en Rancho Sahuarita, una de las principales comunidades planeadas de Arizona, la movilización de químicos tóxicos dentro de la comunidad. SWC no quería ningún tipo de mantenimiento ni transporte en ningún vecindario de la comunidad. Utilizó un sistema central de tratamiento para los tres pozos e incorporó elementos híbridos no retrolavables, a base de óxido de hierro en su aplicación para evitar el retrolavado de residuos. El único químico utilizado en el sistema es el cloro, utilizado para convertir As (III) a As (V) y para el control biológico después de la filtración. El sistema central de tratamiento está rodeado por un muro de bloque de color coordinado con el ambiente que se combinan muy bien con el paisaje, minimizando el dolor de ojos de múltiples sistema a lo largo de la comunidad.

Este proyecto fue una decisión humana, no una decisión generada por un programa de cálculo. SWC consideró el bienestar físico y emocional a largo plazo de sus clientes en la planeación y diseño de su tecnología de tratamiento. Las principales consideraciones en este proyecto giraron alrededor de lo que era verdaderamente mejor para las personas y para el área—no el dólar. Mientras aumenta el sentido de conciencia sobre los peligros presentados por el arsénico, uno puede solamente esperar que las decisiones morales acompañen las decisiones financieras mientras la gente planea la gestión de su calidad de agua.

Conclusión

Los administradores de fuentes de agua, sean éstos autoridades locales, propietarios de sistemas, o propietarios de casa, no son imprudentes con la salud de las personas, aunque pueden aislarse y desconectarse de la realidad. Las personas que toman las decisiones a menudo se sienten abrumados por grandes cantidades de datos y se les pide que respondan inmediatamente a problemas complejos. Existe una tendencia por deshumanizar el problema y/o racionalizar la seriedad del riesgo (Mi abuelo bebió esa agua y vivió hasta una edad avanzada). Debemos recordar que el uso de sermones y diálogo persuasivo no lleva a la gente a tomar acción. La gente pone en cuestión casi todo lo que escucha. Los pensamientos, creencias, conductas e ideas son parte de su naturaleza. Las personas no cambian su forma de conducta hasta que cambian de parecer. Como profesionales, no podemos hacer esto por ellos. Podemos mostrar convicción, comunicar información y hacer preguntas sensatas para ayudar a la gente a descubrir e iluminarse. Durante un taller de ventas reciente sobre necesidades, los asistentes aprendieron a no discutir un punto con los clientes. En lugar de ello, aprendieron a presentar propuestas de valor para ayudar a la gente a decidir la ruta de acción. Una propuesta de valor

identifica un tema o asunto; cubre las posibles soluciones a un problema, y confronta las realidades de un asunto y el valor de tomar medidas correctivas.

Cliente: Mi abuelo bebió el agua y vivió hasta los setenta y pico de años. ¿Por qué tenemos que hacer algo por solucionar problema?

Asuntos: De acuerdo, no todas las personas presentan síntomas de envenenamiento por arsénico. Algunas personas tienen genes fabulosos y esperamos que todas las personas que beban esa agua tengan la estructura genética de su abuelo. Algunas personas no son tan afortunadas, Recordemos que el arsénico no daña a todas las personas de manera visible, pero sí le causa daño a algunas personas.

Soluciones: Existe un método para eliminar el problema del agua de manera y esto incluye...

Valor: Las personas que toleran la presencia de arsénico en su agua no son el asunto de importancia aquí. Lo importante es proteger a aquellas personas que no lo toleran. La toma de medidas preventivas protege a aquél porcentaje de personas que no tienen una resistencia tan alta como la del abuelo, y son esas personas a quienes debemos considerar.

Referencias

1. Dartmouth College (2009). *In Small Doses: Arsenic. Dartmouth Toxic Metals Superfund Research Program*. Retrieved from www.dartmouth.edu/~toxmetal/InSmallDoses/
2. Clare, S. (2010). *Arsenic Poisoning: Symptoms and Treatment*. Retrieved from <http://trifter.com/asia-pacific/arsenic-poisoning-symptoms-andtreatment/>
3. Champ, J. (2002). *Grasshopper Campaigns in Saskatchewan During*

the 1930s. A Report for Saskatchewan Western Development Museum's "Winning the Prairie Gamble" 2005 Exhibit

4. Convery, M. (2010). *Arsenic in Minnesota Groundwater*. Minnesota Department of Health, Well Management Section. Power Point Presentation.

5. US EPA (2000). *Proposed Revision to the Arsenic Drinking Water Standard*. Retrieved from http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/arsenic/regulations_pro-factsheet.cfm

6. Guihua, M. (2011). *Eliminating the Pain of Arsenic Poisoning*. China UNICEF. Retrieved October 27, 2011 from http://www.unicef.org/china/reallives_582.html

Acerca del autor

El Sr. Matthew Wirth trabaja para Layne Christensen en Ventas Comerciales en la División de Tecnologías de Agua para Punto de Entrada y Punto de Uso. El Sr. Wirth es responsable de la región ubicada al oeste del Río Mississippi. Él ha trabajado para la industria del agua por 31 años y se desempeña como capacitador activo para varias organizaciones nacionales. Tiene amplia experiencia en aplicaciones comerciales e industriales livianas, punto de entrada y punto de uso, en las que hay problemas con el agua. El Sr. Wirth se graduó de la Universidad de Concordia en St. Paul, Minnesota con una licenciatura en gerencia organizacional y comunicaciones. Recibió su capacitación en ingeniería en la Escuela de Minas y Tecnología de Dakota del Sur en Rapid City, Dakota del Sur. Puede ponerse en contacto con él a través de correo electrónico, matthew.wirth@laynewater.com o por teléfono (319) 333-4174.

