

## EDITORIAL

# LA CONTAMINACIÓN POR PLOMO, UN VIEJO PROBLEMA DE ACTUALIDAD

En diferentes escenarios, llámense conferencias, pláticas, tesis, foros o seminarios, colaboradores de nuestro grupo de investigación suelen iniciar, diciendo "la contaminación e intoxicación por plomo sigue siendo un problema en países en vías de desarrollo" asegurando implícita o explícitamente que los países desarrollados han resuelto este problema.

El 20 de abril del 2016, nos enteramos que se presentaron cargos penales contra dos funcionarios a cargo de la supervisión de los sistemas de agua potable del estado de Michigan, USA y al supervisor de calidad del agua de la ciudad de Flint, Michigan, USA, esto debido al tardío reconocimiento e intervención para alertar y solucionar el problema de la contaminación con plomo del agua potable en dicha ciudad. La concentración de plomo alcanzó un incremento de hasta 880 veces el límite máximo permitido 15 partes por billón (15 ppb). Lo anterior provocó un estado de alerta y declaración de emergencia estatal y nacional, obligando al gobernador del estado de Michigan a destinar más de 58 millones de dólares para la atención médica y mejoras en la infraestructura del suministro de agua, acompañado del reconocimiento de errores humanos, un manejo incorrecto de la información, retrasos no solo en la atención al problema, sino la desestimación de los estudios científicos que alertaban, con información clínica, bioquímica y epidemiológica, sobre la magnitud del problema de contaminación de afluentes y la exposición e intoxicación de la población.

La magnitud del problema generó una atención especial del Gobierno Federal norteamericano y la presencia en Flint del presidente Barak Obama, asegurando atención e inversión federal para resolver el problema, el cual terminaría resolviéndose en tres años, según su cuerpo de asesores, y generando las medidas intermedias necesarias para evitar la exposición a plomo, mientras se genera una solución permanente.

La información derivada de los estudios científicos fue generada y entregada al Departamento de Calidad Ambiental del Estado y las instancias federales correspondientes por el equipo multi-

disciplinario de investigación dirigido por la Dra. Mona Hanna-Attisha, pediatra del Hurley Medical Center, asociada a la Michigan State University y los resultados de la investigación científica fueron publicados en el American Journal of Public Health (Am J Public Health 2016, 106-2).

La ciudad de Flint es una ciudad post-industrial de aproximadamente 500,000 habitantes, la cual a partir de 1980 ha perdido una gran cantidad de empleos y de industrias, sus niveles de desarrollo social, económico y de salud, la colocan en el lugar 81 de las 82 ciudades de Michigan. La caída de las actividades industrial y económica fue a la par con la reducción en la atención de los servicios básicos entre ellos el suministro de agua, así como el monitoreo en la calidad de la misma.

La crisis se inició cuando el agua potable que provenía del lago Huron a partir de fuentes de tratamiento de la ciudad de Detroit tuvo que ser cambiada a fuentes de agua provenientes del río Flint, debido a la necesidad de cambiar el sistema de tuberías desde Detroit hasta Flint. De forma inmediata a este cambio en la fuente de suministro de agua, los residentes reportaron cambios en el color, el olor y el sabor y se iniciaron reportes de varias enfermedades en la población, sobre todo dermatológicas.

Un primer estudio detectó un incremento por arriba de los niveles permitidos de las unidades formadoras de colonias de *E. coli*, por lo que se tomó la decisión de tratar el agua con trihalometanos, lo que redujo la contaminación bacteriana, pero aumentó a niveles no permisibles la concentración de trihalometanos.

Sin embargo, estas acciones fueron menores con respecto a la decisión de no controlar el coeficiente cloruros/sulfatos en el agua del río Flint y no agregar ortofosfatos como inhibidor de corrosión, generando agua con altos índices de corrosión a diferencia del agua proveniente del lago Huron y cuidada en las plantas de tratamiento de Detroit. El alto nivel de corrosión y la presencia de tuberías con alta concentración de plomo (se estima entre el 10 y hasta el 80% en diferentes tramos de los

ductos, muchos de los cuales datan de más de 50 años) generó una combinación explosiva que elevó las concentraciones de plomo y lo hizo bio-disponible para su absorción, llevándolo hasta los niveles ya antes mencionados (13,200 ppb).

El estudio de una población infantil de Flint mostró una correlación del incremento de plomo en la sangre de los niños con el incremento en los niveles de plomo en el agua y no se encontró correlación con la actividad industrial, con áreas de construcción, reconstrucción o desarrollo urbano.

Los resultados mostraron que antes del cambio de la fuente de agua el 2.4% de los niños mostraban niveles superiores a 5 µg de plomo/dl de sangre, límite máximo permitido como normal en niños, recomendado por el Centro de Prevención y control de Enfermedades (CDC) de Atlanta ([http://www.cdc.gov/nceh/lead/acclpp/blood\\_lead\\_levels.htm](http://www.cdc.gov/nceh/lead/acclpp/blood_lead_levels.htm)) y encontrándose por arriba de la concentración de plomo en sangre de niños que viven en una comunidad diferente a Flint en donde solamente el 0.7 % presentó niveles por arriba de 5 µg/dl. En los niños de Flint en una evaluación posterior al cambio en la fuente de agua, la cantidad de niños con niveles superiores a 5 µg/dl se incrementó al 4.8 % y en las zonas de mayor contaminación se pudo detectar un aumento del 10.6 %. Todos los resultados fueron estadísticamente validados y fueron derivados de estudiar a 1,473 niños que viven en la ciudad de Flint y 2,202 niños que no viven en la ciudad y que no tienen la misma fuente de agua.

Lo anterior muestra que la exposición a contaminantes seguirá siendo un problema que tendrá que enfrentarse con desarrollos industriales cada vez más sustentables, con estudios cada vez más profundos y un mejor conocimiento del comportamiento de los contaminantes tanto en el ambiente como en el organismo.

La situación en Flint resalta los problemas y terribles deficiencias que seguimos teniendo en nuestro País. En Flint se genera un manejo de emergencia y se hacen inversiones millonarias para resolverla, con franca atención de funcionarios municipales, estatales y federales, incluyendo declaraciones de gobernadores y del presidente de los Estados Unidos de América, por el incremento en sangre de unos cuantos µg de plomo, en su mayoría por debajo de la norma, lo que en México sería casi una broma.

En México, seguimos teniendo trabajadores con concentraciones de plomo en sangre hasta con 80

µg/dl o más, y poblaciones infantiles frecuentemente con concentraciones por arriba de 5 µg/dl. Aún más, las Normas Oficiales Mexicanas indican valores permisibles para personas expuestas no ocupacionalmente, niños y mujeres embarazadas, por debajo de 10 µg/dl, para mayores de 15 años de 25 µg/dl (NOM-199-SSA1-2000); asimismo, para la población expuesta ocupacionalmente los niveles permisivos son de hasta 40 µg/dl (NOM-047-SSA1-2011), sin ninguna acción concreta coordinada para conseguirlo.

Es evidente que nuestros sistemas de salud no consideran los profundos daños que pueden causar en la calidad de vida de los pacientes expuestos crónicamente al metal, aun con lo que se consideran bajas dosis, las que afectan la coordinación motora, los coeficientes intelectuales y a largo plazo afectan la función renal (Calderón-Salinas y cols. *Hum Exp Toxicol* 1996 15 305; Calderón-Salinas y cols. *Hum Exp Toxicol* 1996 15 376; Rendón-Ramírez y cols. *Environ Toxicol and Pharmacol* 2014, 37(1); Aguilar-Dorado y cols. *Toxicol Appl Pharmacol* 2014, 281(2); Caravanos y cols. *Ann Glob Health* 2014, 80(4)).

También es evidente que nuestro sistema de salud no tiene como norma el realizar análisis en la concentración de plomo en la sangre de recién nacidos o de niños; que el monitoreo de la calidad del agua no se efectúa con las especificaciones técnicas necesarias y que aun cuando se detectan problemas de evidente contaminación del agua en ríos y lagos, ésta no tiene consecuencias legales para empresas o funcionarios y que las declaraciones de gobiernos municipales, estatales o federales buscan explicaciones que no involucren deficiencias de su administración y finalmente suponen soluciones casi instantáneas y milagrosas, con poca o nula atención a los trabajos de investigación que se realizan al respecto y buscando que el tiempo haga olvidar el problema.

Y mientras tanto, el plomo seguirá siendo un problema de contaminación siempre actual.

José Víctor Calderon Salinas  
Departamento de Bioquímica, Cinvestav.  
Editor en Jefe

Martha Angélica Quintanar Escorza  
Facultad de Medicina y Nutrición  
Universidad Juárez del Estado de Durango.