

EDITORIAL

Epidemia de intoxicación por plomo: su atención desde las normas oficiales mexicanas para proteger la salud de la población

El daño por plomo a la salud poblacional no es el saturnismo, sino la intoxicación crónica a dosis bajas. Aunque la máxima en toxicología de “a mayor dosis, mayor el efecto” aplica al plomo, enfocarse en prevenir exposiciones bajas o moderadas es más relevante para la salud pública. Esta es la paradoja de la prevención de la intoxicación con plomo: la gran mayoría de las personas tiene concentraciones relativamente bajas de plomo en sangre, pero al no haberse identificado un umbral por debajo del cual el plomo en sangre no dañe la salud, es en estos casos en donde más se concentra la carga total de la enfermedad atribuible al plomo. En México, la intoxicación con plomo ha sido una epidemia silenciosa: en 2019 resultó en la pérdida de más de 245 000 años de vida saludable.¹ La prevalencia de esta intoxicación en México se estima, gracias a las dos ediciones de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) más recientes, en aproximadamente 17% de los menores de cinco años,² con costos estimados en 1.4% (0.7-2.7%) del producto interno bruto.³ Esta enorme carga de enfermedad y la magnitud de la intoxicación por plomo tendría que suscitar acciones de emergencia sanitaria para fortalecer la normatividad sanitaria, orientada a evitar el uso del plomo en determinados productos a los que se está expuesto y establecer las acciones indispensables de la prevención primaria y secundaria.

El plomo no cumple función alguna en el organismo y no debe existir en él. Cuando se ingiere o se inhala causa efectos patológicos generalizados, ya que

interfiere con iones y enzimas que regulan reacciones bioquímicas fisiológicas. Las alteraciones más comunes incluyen las neuroconductuales, cardiovasculares, renales y reproductivas.⁴

En el embarazo, la demanda de calcio desencadena resorción ósea, liberación del plomo ahí acumulado, su transferencia placentaria y la exposición y daño al feto. En México, desde 1989 se documentaron niveles elevados de plomo en sangre venosa neonatal;⁵ en niñas y niños, la exposición, absorción, retención y toxicidad del plomo son superiores que en los adultos. La neurotoxicidad irreversible del plomo a concentraciones menores de 5 µg/dL en sangre en la corteza prefrontal bloquea la formación de sinapsis, lo que impide alcanzar el potencial intelectual y la capacidad de aprendizaje, atención, desempeño escolar y control de conductas impulsivas. La evidencia biológica y de los estudios que han analizado el efecto de la exposición a plomo en útero o durante la infancia temprana sugiere que se incrementa significativamente el riesgo de manifestar conductas criminales.^{6,7}

La exposición a plomo tiene efectos que pueden ser devastadores para las poblaciones con bajo nivel socioeconómico; los limitados recursos de compensación y deficiencias nutricionales son factores que aumentan su absorción y toxicidad.⁸ A ello se suma que la exposición al plomo reduce el coeficiente intelectual (CI), lo que conlleva a empleos con menor remuneración. Eliminar la exposición al plomo ayudaría a romper ciclos transgeneracionales de pobreza de más de 55 millones de mexicanos.⁹

La exposición al plomo puede darse de múltiples formas, tales como los procesos de reciclaje de las baterías de vehículos y basura electrónica, minería, fundición y contacto con ciertas pinturas. En México, la principal fuente de exposición es la loza de barro vidriado con plomo utilizada para alimentos y bebidas, la cual está prohibida en España desde el siglo XVII, pero persiste en México desde hace más de 300 años.¹⁰

Las normas oficiales mexicanas (NOM), de cumplimiento obligatorio, establecen las reglas para reducir

la exposición y los riesgos asociados con el plomo. En el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2023, la autoridad de salud propone cancelar procesos para modificar varias NOM (cuadro I),¹¹⁻¹⁶ cuya actualización se requiere para atender la emergencia de 1.4 millones de menores de cinco años intoxicados por plomo. Esto incluye cancelar la modificación para reducir el valor criterio de la concentración de plomo en sangre, la cual buscaba actualizarlo acorde con el conocimiento científico y así proteger a la población de

Cuadro I
ESTATUS DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM) PARA LA GESTIÓN DEL PLOMO

NOM	Asunto	Límites/restricciones que establece	Estatus
NOM-003-SSAI-2006 ¹¹		Establece el umbral para determinar si existe o no plomo en el producto regulado: < 600 ppm = sin Pb y >600 ppm = con Pb.	Vigente
PROY-NOM-003-SSAI-2018 ^{12,*}	Requisitos de información sanitaria y generales del etiquetado de los envases de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes.	Establece que dichos productos no deben contener Pb > 90 mg/kg. El proyecto de NOM se había publicado en el Diario Oficial de la Federación; se encontraba en revisión por parte de las autoridades.	Cancelada
NOM-004-SSAI-2013 ¹³	Limitaciones y especificaciones sanitarias a que deberá sujetarse el uso de los productos que contengan plomo.	Establece que "se deben evitar" (sic) los usos de Pb en plaguicidas, plomería para agua potable, pinturas, esmaltes, recubrimientos y tintas, alfarería vidriada y porcelana (que se usen para contener y procesar alimentos y/o bebidas), juguetes, lápices, plumas, colores para dibujar, plastilinas y demás artículos escolares, a los muebles, pinturas, emulsiones y esmaltes para exteriores e interiores de inmuebles, así como a los cosméticos. La cancelación se encontraba en revisión por parte de las autoridades.	Vigente
Modificación de los numerales 3, 6. I, tabla 1, así como los numerales 1 y 1.1.10, del Apéndice A, de la Norma Oficial Mexicana NOM-199-SSAI-2000 ¹⁴		Establece el valor criterio para la concentración de Pb en sangre para niñas y niños menores de 15 años, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia = 5 µg/dL y para el resto de la población = 25 µg/dL.	Vigente
Propuesta: Modificación a la NOM-199-SSAI-2000* (de la versión vigente a partir de 2017) ¹⁵	Concentraciones de Pb en sangre; criterios y acciones para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente a Pb.	El objetivo radica en disminuir el valor criterio para la concentración de Pb en sangre para niños menores de 15 años, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, y también para el resto de la población expuesta no ocupacionalmente, acorde con el conocimiento actual sobre los daños del Pb para la salud. Se habían concluido los trabajos de elaboración de la modificación por parte del grupo de trabajo oficialmente establecido.	Cancelada
NOM-231-SSAI-2016 ¹⁶		Establece los límites de plomo de acuerdo a la forma y capacidad de la pieza (y lo que implicaría en su uso). Intervalo entre 0.50 y 2.00 mg/L (ppb).	Vigente
Propuesta: Modificación a la NOM-231-SSAI-2016 ^{15,*}	Límites máximos permisibles de Pb soluble que deben cumplir los artículos de alfarería vidriada, cerámica vidriada, porcelana y vidrio que se utilicen para contener y procesar alimentos y bebidas.	El objetivo radica en eliminar el uso de plomo para el vidriado de barro en alfarería tradicional. La modificación estaba inscrita en el programa de normalización; no se habían iniciado los trabajos para su modificación.	Cancelada

* Se refiere a la propuesta de la autoridad de salud para cancelar el proceso de modificación de dicha NOM, dentro del Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2023.

los efectos del plomo por exposición no ocupacional (NOM-199). Ocurre la misma situación sobre la necesidad de actualizar la norma de los índices biológicos de plomo en los trabajadores (NOM-047).

La autoridad propone cancelar el proceso para eliminar el uso de plomo en el vidriado de la loza tradicional, el cual favorecería transitar a alternativas existentes sin plomo (NOM-231). Se cancelaría la propuesta para eliminar la norma sobre los usos que se “deben evitar” (sic) o permitir en productos que contienen plomo (NOM-004); su modificación es apremiante para establecer una concentración máxima permisible de plomo total en pinturas, como propone la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la iniciativa Alianza Mundial para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura de 90 ppm.¹⁷ Finalmente, se propone cancelar la actualización de la norma que regula el etiquetado de pinturas y productos relacionados que, en su versión vigente, incluye a aquellos con plomo (NOM-003). Al modificar la NOM-003, el etiquetado debe ser acorde con la concentración de plomo en productos y pinturas como lo establezca la nueva NOM-004.

El Programa sustenta las cancelaciones anteriores en “Las capacidades con las que se cuenta para su debido cumplimiento, y la contribución al desarrollo económico y protección de los objetivos de interés público”. Pero las normas que se propone cancelar o no actualizar protegen la salud –interés público– y contribuyen al desarrollo económico de los artesanos y de la población general. Su cancelación mantendría el *statu quo* en cuanto a la falta de capacidad para cumplirlas y desestimularía el fortalecimiento de las capacidades del Estado para avanzar en ello. Preocupa que esto represente una falta al mandato constitucional que nos rige sobre el derecho de toda persona a la protección de la salud.

La exposición al plomo y los daños que éste ocasiona son prevenibles. Una normatividad fortalecida y actualizada protegería a la población de una inteligencia mermada que impide su desarrollo pleno. En Estados Unidos, los menores de cinco años se beneficiaron con un incremento promedio de 5 puntos en su CI entre 1970 y 2000 al disminuir en 90% la concentración de plomo en sangre, gracias a la implementación de normativas para reducir la exposición a plomo.¹⁸

Ante la incertidumbre sobre los procesos que ha iniciado la autoridad sanitaria con las NOM referidas, se hace un llamado a los especialistas, investigadores, tomadores de decisiones y otros interesados en la protección de la salud poblacional para que contribuyan desde sus respectivos campos con su conocimiento, experiencia y capacidades, para que en México contemos con una normatividad que permita reducir la exposición y los implacables efectos adversos del plomo, disminuir su carga de la enfermedad y mejorar nuestra calidad de vida. La evidencia respalda, sin lugar a dudas, los importantes beneficios en salud, económicos y sociales que resultarían de ello para estas generaciones y para las generaciones venideras.

Agradecimientos

A todos los colaboradores y colegas que comparten la misión de eliminar la exposición a plomo en México.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Leonora Rojas-Bracho, D en C en Salud Amb,^(1,*)
Paulina Farías-Serra, D en SP Epidem,^(2,*)
Carlos Santos-Burgoa, D en Epidem Amb y Ocup,^(3,*)
María José Talayero, M en Toxicol.^(4,*)

<https://doi.org/10.21149/15269>

Referencias

1. Institute of Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease 2019 – VizHub – GBD Compare. Washington DC: University of Washington [citado junio 23, 2023]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
2. Bautista-Arredondo LF, Trejo-Valdivia B, Estrada-Sánchez D, Tamayo-Ortiz M, Cantoral A, Figueroa JL, et al. Intoxicación infantil por plomo en México: otras fuentes de exposición más allá del barro vidriado (Ensanut 2022). *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):197-203. <https://doi.org/10.21149/14798>
3. Rees N, Fuller R. The toxic truth. Children’s exposure to lead pollution undermines a generation of future potential. Nueva York: Unicef, PureEarth, 2020 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: <https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020>

* Los autores forman parte de Colaborativo Mundo Químico.

(1) Investigadora y consultora independiente.

(2) Dirección de Salud Ambiental, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

(3) Departamento de Salud Global, Universidad de George Washington. Washington DC, Estados Unidos.

(4) Departamento de Salud Ambiental y Ocupacional, Universidad de George Washington. Washington DC, Estados Unidos.

4. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Lead. Atlanta: ATSDR, 2020 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589538/>
5. Rothenberg SJ, Schnaas-Arrieta L, Pérez-Guerrero IA, Fernández-Alba J, Karchmer S. Evaluación del riesgo potencial de la exposición perinatal al plomo en el Valle de México. *Perinatol Reprod Hum*. 1989;3(1):48-61 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12285739/>
6. Bellinger DC. Neurological and behavioral consequences of childhood lead exposure. *PLoS Med*. 2008;5(5):e115 [citado junio 20, 2023]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050115>
7. Talayero MJ, Robbins CR, Smith ER, Santos-Burgoa C. The association between lead exposure and crime: A systematic review. *PLOS Glob Public Health*. 2023;3(8):e0002177. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0002177>
8. Marshall AT, Betts S, Kan EC, McConnell R, Lanphear BP, Sowell ER. Association of lead-exposure risk and family income with childhood brain outcomes. *Nat Med*. 2020;26(1):91-7 [citado junio 20, 2023]. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0713-y>
9. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Coneval presenta las estimaciones de pobreza multidimensional 2018 y 2020. Comunicado No. 09. Ciudad de México: Coneval, 2021 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2021/COMUNICADO_009_MEDICION_POBREZA_2020.pdf
10. Gazeta de México. Noticias que por la Nao de Manila se ban recibiendo del Reyno de Tunkin de 20 de Mayo de 1799. *Gazeta de México*. Abril 14, 1801; tomo X, número 33 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/viewer?id=b27f1578-00ed-48cd-a44e-b50e8ceed7b0>
11. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA1-2006, salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe satisfacer el etiquetado de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes, para quedar como: NOM-003-SSA1-2006, Salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe satisfacer el etiquetado de pinturas, tintas, barnices, lacas y esmaltes. Ciudad de Mexico: Secretaría de Salud, 2006 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5055685&fecha=04/08/2008#gsc.tab=0
12. Diario Oficial de la Federación. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-SSA1-2018, Salud ambiental. Requisitos sanitarios que debe satisfacer el etiquetado de pinturas y productos relacionados. Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2020 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5584840&fecha=27/01/2020#gsc.tab=0
13. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA1-2013, Salud ambiental. Limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de los compuestos de plomo. Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2014 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343154&fecha=02/05/2014#gsc.tab=0
14. Diario Oficial de la Federación. Modificación de los numerales 3, 6.1, tabla I, así como los numerales 1 y 1.1.10, del Apéndice A, de la Norma Oficial Mexicana NOM-199-SSA1-2000, Salud ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente, publicada el 18 de octubre de 2002. Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2017 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5495551&fecha=30/08/2017#gsc.tab=0
15. Consejo de Salubridad General. Programa de acción de aplicación inmediata para el control de la exposición a plomo en México. Firma del Acuerdo: 27 de noviembre, 2019. Ciudad de México: CSG [citado junio 20, 2023]. Disponible en: http://www.csg.gob.mx/descargas/MundoQuimico/Acuerdo_CSG_Plomo_Final-12_feb_2020-10pm.pdf
16. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-231-SSA1-2016, Artículos de alfarería vidriada, cerámica vidriada, porcelana y artículos de vidrio-Límites máximos permisibles de plomo y cadmio solubles-Método de Ensayo. Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2016 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458225&fecha=25/10/2016#gsc.tab=0
17. Organización Mundial de la Salud. Eliminación mundial de la pintura con plomo: por qué y cómo los países deben adoptar medidas. Informe técnico. Ginebra: OMS, 2020 [citado junio 20, 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240005143>
18. Grosse SD, Matte TD, Schwartz J, Jackson RJ. Economic gains resulting from the reduction in children's exposure to lead in the United States. *Environ Health Perspect*. 2002;110(6):563-9 [citado junio 20, 2023]. <https://doi.org/10.1289/ehp.02110563>