

## 2. AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

### EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL PLOMO: METAL ALTAMENTE TÓXICO

*Belza Monserrat Méndez Pérez<sup>1</sup> y Dra. C. Rebeca Monroy Torres<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Alumna pasante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato, adscrita al Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) del Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato.

<sup>2</sup> Responsable del Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria de la Universidad de Guanajuato, Campus León. Correo electrónico: [ln.belzamendez@gmail.com](mailto:ln.belzamendez@gmail.com), [rmonroy79@gmail.com](mailto:rmonroy79@gmail.com)

Palabras clave: plomo, alfarería, juguetes, dulces, infancia, exposición ambiental.

*“Si juzgásemos el interés que algún asunto médico despierta por el número de escritos que ha merecido, no tendríamos más que considerar a la intoxicación por plomo como el más importante de todos aquellos que han sido tratados hasta hoy”*

*Orfila, 1817*

El plomo es un metal considerado peligroso, que ha tenido diversos usos desde la antigüedad, motivo por el que se encuentra de manera común en el medio ambiente, suele extraerse de la actividad minera cuyo uso generalizado ha causado un gran impacto ambiental y problemas de salud en muchas partes del mundo. Debido a la frecuente exposición del plomo a su capacidad acumulativa, se ha encontrado suficiente evidencia de las causas y consecuencias a la salud que afecta varios sistemas, como el sistema neurológico, hematológico, gastrointestinal, sistema cardiovascular y renal. La infancia es una de las etapas con mayor vulnerabilidad incluso con una baja exposición al metal, se manifiestan efectos en la salud. La exposición al plomo puede desarrollar secuelas irreversibles, sobre todo en el sistema neurológico, mismas que se presentan cuando existen condiciones como anemia o deficiencias nutricionales severas. Dada su fácil absorción, este puede ingresar al organismo mediante su consumo, inhalación y contacto (1,2).

### **¿En dónde se suele encontrar el plomo?**

Este metal está presente de manera natural y en pequeñas cantidades en la corteza terrestre, originado por actividad volcánica, meteorización y emisiones de rocío marino, sin embargo, la mayor exposición es como resultado de las actividades antropogénicas, ya que el plomo posee características químicas que lo hacen favorable para uso industrial; desde la fabricación de pilas, municiones, productos de metal como soldaduras y tuberías, en aparatos para proteger contra los rayos X, la gasolina, pinturas a base de plomo, fabricación de joyas, cerámica, vidrio y en desechos electrónicos (1,3).

### **Metabolismo del Plomo y vías de exposición**

Las vías de exposición del plomo son mediante la inhalación y vía oral, la absorción cutánea es mínima, siempre y cuando el plomo se encuentre en su manera inorgánica. La absorción y asimilación del plomo depende de diversas condicionantes nutricionales, es decir, existe una mayor absorción del plomo si hay deficiencia de hierro o calcio, si se tiene un alto consumo de grasas o un inadecuado consumo de calorías, ayuno o presencia de gastritis, así como la edad o etapa fisiológica, es decir, si son niños, adolescentes o adultos influyen en la absorción de este metal. Por ejemplo, durante la infancia la absorción de plomo es del 30 al 50 %, mientras que en un adulto solo puede llegar a absorberse un 10 % (4). Cuando este metal ingresa al organismo se retiene en la sangre durante un periodo de 30 a 35 días, transcurrido ese tiempo, de unas 4 a 6 semanas posteriores se dispersa en otros órganos como el hígado, riñón, médula ósea y finalmente, sistema nervioso. La vida media del plomo en el tejido cerebral es de 2 años, mientras que el alojamiento en los huesos abarca de 20 a 30 años, por lo que puede estar presente durante distintos estados fisiológicos, como en el embarazo. Se ha demostrado que el plomo una vez dentro del organismo de la mujer durante el periodo de embarazo, cruza la placenta y la barrera hematoencefálica, dañando la función neurocognitiva en el feto, además de alterar la conducta, disminuye el coeficiente intelectual y del aprendizaje (5). Los impactos neurocognitivos que provoca la exposición del plomo en la infancia son de suma importancia ya que, el cerebro del infante presenta una susceptibilidad mayor al agente agresor por su inmadurez o poco desarrollo, incluso a niveles bajos de exposición

del tóxico en sangre (6). Además, el plomo es un agente externo capaz de alterar el equilibrio hormonal del organismo, por lo que también puede afectar la maduración sexual en niños y adolescentes (7).

### **Impacto del Plomo en el ambiente y en la vida cotidiana**

Los procesos industriales son las fuentes más comunes de emisión de dicho metal que contaminan a la atmósfera, suelo y agua. En los países latinoamericanos el 80% de la contaminación proveniente del plomo radica en la combustión y transformación del tetraetilo de plomo, el cual es un compuesto químico que se encontraba principalmente en combustibles como la gasolina (8). Sin embargo, la exposición más común a este contaminante está presente en las pinturas con plomo, pese a que se ha trabajado con alianzas para evitar el uso del metal en productos de fácil acceso, la realidad es que aún está presente en este producto (9).

El plomo también puede ser encontrado en los alimentos, ya sean cosechados o enlatados. En 1980, en Estados Unidos el 47% de las latas poseían soldaduras de plomo, incluso, actualmente algunos productos importados de otros países podrían tenerlo. La principal forma de contaminación de los alimentos es a través del agua contaminada con plomo, ya sea a través de del riego de los cultivos o bien, del agua de uso común para el hogar. Algunos de los utensilios de cocina también pueden ser portadores de plomo, como es el caso de las vajillas de barro con esmaltes, ya que el esmalte o barniz que se suele utilizar para dar brillo y textura a la vajilla contiene plomo. Los juguetes de plástico también tienen cantidades de plomo (10,11).

En México, existe la Norma Oficial Mexicana NOM -231-SSA1-2002, en donde se estipulan las cantidades límites de plomo y cadmio que deben de cumplir actividades como la alfarería cerámica y porcelana que sean utilizados para contener o procesar alimentos y bebidas. En base a la norma, los límites de plomo soluble no pueden ser mayor a 2 mg/L en piezas de alfarería, cerámica o vidriería planas; como platos, y no exceder más de 0.5 mg/L de plomo soluble en piezas huecas, tazas y tarros (12). En base a los límites establecidos de presencia de plomo en alimentos establecidos por la unión europea y la FAO, en general, no puede excederse de 0.05 mg/L, los límites de plomo que se permiten

en los alimentos es bajo en comparación con el que puede encontrarse en utensilios, esto se debe a la facilidad de acceso entre uno y otro, es decir, es más fácil que las personas encuentren alimentos contaminados a que se tengan piezas de alfarería (10). Cuando la presencia de plomo excede los límites estipulados en los alimentos la inocuidad se ve comprometida, por lo que deja de ser un alimento seguro para consumo deja de ser inocuo. Se refiere a Seguridad Alimentaria cuando “todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades fisiológicas y nutricionales, considerando sus preferencias alimentarias a fin de llevar una vida activa y sana” por lo que la presencia de algún agente contaminante que ponga en riesgo la salud del consumidor conlleva a una Inseguridad Alimentaria (13).

Mantener un estado nutricional óptimo a través de una alimentación correcta influye en el impacto de intoxicaciones. Disminuir las probabilidades de intoxicación por plomo o algún otro metal puede lograrse a través del seguimiento de las normas, y reglamentos, así como de informar a la población en general sobre sus fuentes, usar pintura libre de plomo, seleccionar los juguetes que tengan la leyenda libre de plomo. Y, principalmente llevar una alimentación balanceada, asegurar el consumo habitual de fuentes alimenticias de hierro, como lo son el frijol, las lentejas, verduras de hoja verde, huevo, por mencionar algunos. Así como de fuentes ricas en calcio: queso, leche o yogurt (14). Además, la absorción de plomo es mayor en periodos prolongados de ayuno, por lo que el fijar horarios de comida o bien, no pasar un tiempo mayor de cuatro horas sin ingerir algún alimento podría ser una estrategia para evitar efectos tóxicos de la ingestión del metal (15).

## Conclusión

La exposición a cualquier tipo de metal afecta en gran medida el correcto desarrollo fisiológico del ser humano. En la actualidad se está expuesto a un sinnúmero de contaminantes y a raíz de eso se han propuesto diferentes estrategias para disminuir su exposición, desafortunadamente aún existen fuentes de emisión de los contaminantes. Es importante considerar que el terminar con las fuentes de exposición no es la solución inmediata, puesto que se involucran factores sociales, es decir, la industria es una gran

generadora de empleos, por lo que el clausurarlas no sería una solución. El estado nutricional es un buen agente protector ante cualquier tipo de intoxicación, por lo que una seguridad alimentaria es fundamental para evitar los efectos que pueda causar la exposición ante cualquier tipo de tóxico.

## Glosario

- Exposición aguda: Se refiere al contacto de corta y limitada duración; horas, días, semanas (16).
- Exposición crónica: Se refiere al contacto prolongado y persistente al contaminante, puede ser por meses, años, decenios (16).

## Referencias:

1. World Health Organization, Exposure to Lead: A Major Public Health Concern.2010. [Internet]. Available: <https://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf>
2. Pedro A Poma. Anales de la facultad de medicina. v69 p2. junio 2008. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832008000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000200011)
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2007. Toxicological Profile for Lead (Update). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. [Internet]. Available: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts13.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts13.pdf)
4. Melinda M. Valdivia Infantas. Intoxicación por plomo. Rev. Soc. Per. Med. Inter. 18(1) 2005. Disponible en: [http://medicinainterna.org.pe/revista/revista\\_18\\_1\\_2005/Intoxicacion.pdf](http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_18_1_2005/Intoxicacion.pdf)
5. Azcona- Cruz, et. al. Efectos tóxicos del plomo. Rev. Esp. Méd. Quir. 20:72-77. 2015. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2015/rmq151l.pdf>
6. Redondo M.J et. al. Intoxicación por plomo en la infancia. Bol. Pediatric. 30: 119 - 126. 1989. Disponible en: [https://www.sccalp.org/documents/0000/1593/BolPediatr1989\\_30\\_132\\_119-126.pdf](https://www.sccalp.org/documents/0000/1593/BolPediatr1989_30_132_119-126.pdf)
7. Tellez-Rojo, Martha. Et.al. Intoxicación por plomo y nivel de marginación en recién nacidos de Morelos, México. Salud Pública Mex. 59: 218 - 226. 2017. Disponible en:

[https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v59n3/0036-3634-spm-59-03-00218.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v59n3/0036-3634-spm-59-03-00218.pdf)

8. Danza Franco. Et. al. Contaminación por plomo. Disponible en:  
<https://www.smu.org.uy/sindicales/resoluciones/informes/plomo.pdf>
9. Muñoz Guerrero M. N. et.al. Pintural del hogar con plomo: un riesgo silencioso para nuestros niños. Riesgos de la salud ambiental y seguridad para los niños. Disponible en:  
<https://ptfceh.niehs.nih.gov/activities/leadexposures/index.htm>
10. Reyes, Y.C., Vergara, I., Torres, O.E., Díaz-Lagos, M., & González, E.E. (2016). Contaminación por metales pesados: Implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria. Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo, 16 (2), pp. 66-77.
11. Selbst Steven. Envenenamiento por plomo en niños. Arch Pediatr Urug 2001; 72(S): S38-S44. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v72s1/v72s1a07.pdf>
12. NORMA Oficial Mexicana NOM-231-SSA1-2002, Artículos de alfarería vidriada, cerámica vidriada y porcelana. Límites de plomo y cadmio solubles. Método de ensayo. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/231ssa102.pdf>
13. Bernal Caro, Fabiela. Et. al. Seguridad Alimentaria en Xalapa, Veracruz ¿Qué podemos hacer como ciudadanos? Redicinaysa. Vol 6, No 5, 2017. Disponible en:  
<http://www.ugto.mx/redicinaysa/images/publicaciones/2017/Vol-6-No-5-sept-oct--2017.pdf>
14. Martins E, Malpeli A, Asens D, et al. Contribución de la dieta a la exposición al plomo de niños de 1 a 7 años en La Plata, Buenos Aires. Arch Argent Pediatr 2018;116(1):14-20. Disponible en:  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/57969/CONICET\\_Digital\\_Nro.dd984276-39f8-4537-8b37-bb65276d0c1e\\_X.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/57969/CONICET_Digital_Nro.dd984276-39f8-4537-8b37-bb65276d0c1e_X.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
15. Salas-Marcial et. al. Fuentes de contaminación por plomo en alimentos, efectos en la salud y estrategias de prevención. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 20, núm. 1, 2019 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81359562002>
16. Stellman Jeanne, et. al. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. 2001: 33.5 (3). Disponible en:  
<http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/Enciclopedia%20de%20salud%20y%20seguridad%20en%20el%20trabajo.pdf>