



# Plomo en juguetes educativos (rompecabezas) en Tacna

*Lead in educational toys (puzzles) in Tacna*

<sup>1a</sup> Yemile del Carmen Berrios Espejo

<sup>1b</sup> Angela Verónica Choque Miranda

<sup>2c</sup> Hebert Hernan Soto Gonzales

<sup>2d</sup> Jorge Luis Tomas Florez Salas

ARTÍCULO ORIGINAL	RESUMEN
<p><sup>1</sup> Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú <sup>2</sup> Universidad Nacional de Moquegua. Moquegua, Perú</p> <p><b>Correspondencia:</b> yberriose@unjbgu.edu.pe</p> <p><sup>a</sup> ORCID: 0000-0002-9706-9949 <sup>b</sup> ORCID: 0000-0003-1637-8246 <sup>c</sup> ORCID: 0000-0002-9936-1943 <sup>d</sup> ORCID: 0000-0003-3533-2956</p> <p><b>Palabras clave:</b> <i>bioacumulación, Límites Máximos Permitidos, toxicidad, ppm.</i></p> <p><b>Keywords:</b> <i>bioaccumulation, Maximum Permitted Limits, toxicity, ppm.</i></p>	<p>El plomo es una sustancia tóxica que puede estar presente en los juguetes a través de sus pinturas decorativas y, que al absorberse por vía oral en los niños, puede llevar a cuadros de intoxicación crónica por bioacumulación. A partir de ello, en el Perú, se han establecido Límites Máximos Permisibles (LMP) de 90 ppm o mg/kg según D.S. N.º 008-2007-SA. De esta manera, el objetivo de la presente investigación fue determinar la concentración de plomo en juguetes didácticos (rompecabezas) para determinar si están dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) y su relación con los sitios de venta, país de origen y autorización sanitaria. Se analizaron las muestras por el método de ICP-OES. Se determinó que el 92,85 % de los juguetes tenían concentraciones de plomo superiores a 90 ppm/Pb. Los valores tenían un máximo de 3712,5 90 ppm/Pb y un mínimo de 60 ppm. De esta manera, se concluyó que la concentración de plomo en la mayoría de las pinturas de juguetes excede los valores establecidos para plomo. Asimismo, variables como el lugar de venta (formal sobre informal), el origen (nacional sobre importado) y la autorización sanitaria; no garantizan la inocuidad del producto. Estos son una vía de intoxicación oral en niños y niñas y para el medio ambiente.</p>
<p><b>Información adicional</b></p> <p><b>Presentado:</b> 11/07/2023 <b>Aprobado:</b> 14/11/2023</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Lead is a toxic substance that can be present in toys through their decorative painting and that, when absorbed orally by children, can lead to chronic intoxication through bioaccumulation. As a result, in Peru, Maximum Permissible Limits (MPL) of 90 ppm or mg/kg have been established according to D.S. No. 008-2007-SA. Thus, the objective of the present investigation was to determine the concentration of lead in educational toys (puzzles) to determine if they are within the Maximum Permissible Limits (MPL) and its relationship with the places of sale, country of origin and if it has sanitary authorization. Samples were analysed by the ICP-OES method. The 92,85 % of toys had lead concentrations above 90 ppm/Pb. The values had a maximum of 3712,5 90 ppm/Pb and a minimum of 60 ppm. Therefore, it was concluded that lead concentration in most toy paints exceeds the established values for lead. Also, variables such as the place of sale (formal over informal), the origin (national over imported) and whether they have health authorisation do not guarantee the product safety, leading to these being a route of oral intoxication in children and the environment.</p>

## INTRODUCCIÓN

El juego es parte importante en el desarrollo emocional, social y pedagógico para el niño; por ello, existen juguetes diseñados para cada etapa de crecimiento (Reyes, 2014). Sin embargo, existen sustancias que son inadvertidas por los padres y que pueden llegar a ser nocivas como el plomo, presente en las pinturas con las que se decoran estos juguetes (Mateus-García & Ramos-Bonilla, 2014). La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo clasifica dentro de las diez sustancias más tóxicas para el medio ambiente (OMS, 2020). Los estudios revelan que la exposición a pintura o material a base de plomo afecta el desarrollo cognitivo y conductual de los niños aún a concentraciones en sangre muy por debajo de los estándares actuales (Sanders *et al.*, 2013). A pesar de haberse establecido límites superiores de 90 ppm para el contenido de plomo en pinturas en juguetes, no hay evidencias que concentraciones menores no produzcan daño crónico, especialmente en niños donde su absorción es de 4 a 5 veces mayor que la de los adultos (Lin *et al.*, 2008).

### Intoxicación de plomo en niños

Los niños se ven expuestos a sustancias químicas presentes en su entorno interior como exterior (CCA, 2006) y debido a que poseen patrones únicos de susceptibilidad, aumenta el riesgo de intoxicación aún en pequeñas cantidades (Landrigan, 2005). Aproximadamente 800 millones de niños a nivel mundial, tienen niveles de plomo en sangre igual o mayor a los valores permitidos 5 µg/dL; es decir, 1 de cada 3 niños (UNICEF, 2020). En los años 40 una concentración en sangre de 40 µg/dL era considerada no tóxica por ausencia de síntomas, pero hoy en día se ha reducido a 10 µg/dL para adultos y hasta 5 µg/dL para niños; menor a ella es sólo considerada como contaminación. Sin embargo, se han hallado niños con alteraciones del coeficiente intelectual y del aprendizaje con valores inferiores (Martínez *et al.*, 2012). En el Perú se realizó un estudio en niños menores 10 años expuestos a contaminación con plomo; el 84,7 % tenían valores mayores a 10 µg/dL con un promedio de 15,79 µg/dL; en este grupo, el 55,8 % presentaba desnutrición crónica, el 23,0 % tenía anemia y el 5,9 % evidenciaba retardo mental (Astete *et al.*, 2009). En un análisis de 7 niños con exposición a plomo y edad promedio de 6,2 años, todos presentaron anemia, hipocromía entre otros síntomas; los análisis de laboratorio dieron un promedio de 37,9 µg/dL de plomo (Martínez *et al.*, 2012).

### Plomo en juguetes

Son escasas las investigaciones sobre la pintura a base de plomo, especialmente su uso en juguetes. Se analizaron 100 muestras de tres plataformas de venta en línea en China, se encontró concentraciones promedio de plomo de 25 a 32 ppm/Pb y en una plataforma fue de 219 ppm/Pb; características como precio, edad y color influyen sobre la calidad (Shen *et al.*, 2018). Los estudios realizados en diferentes países, evidenciaron que algunos juguetes son fuente de plomo para niños, en China se encontró concentraciones de hasta 860 000 ppm/Pb (Njati & Maguta, 2019). El análisis de una muestra de juguetes de intensos colores en ciertas guarderías, se encontró que el 12 % contenían más de 100 ppm/Pb (Sanders *et al.*, 2013). En juguetes plásticos de color rojo, el resultado promedio encontrados fue de 1127 ppm/Pb (Kastillo, 2014). Al analizar los juguetes para niños que se expenden en tiendas de oferta se encontró presencia de plomo en el 45 % de las muestras (Hillyer *et al.*, 2014). Al evaluar la calidad de 50 juguetes de plástico en los mercados palestinos, revelaron que el 40 % de las muestras tenían concentraciones superiores a los límites máximos permitidos para plomo (Al-Qutob, Nashashibi, *et al.*, 2014). La Comisión de Seguridad de Productos de Consumo de EE.UU, en el 2007, retira del mercado juguetes de una reconocida marca Americana y que eran fabricados en China, debido al peligro de envenenamiento por plomo (CPSC, 2016).

En Perú, se tomaron muestras como pinturas faciales infantiles, el 12 % de las muestras excedían los límites permitidos (Cruz & Nájera, 2017).

## METODOLOGÍA

La investigación se realizó con un procedimiento de muestreo no probabilístico, se consideró los juguetes didácticos tipo rompecabezas de madera que fueron los de mayor demanda por los padres de familia y que están clasificados en el RTP-ISO 8124-8-2018 de INACAL. Las muestras fueron recolectadas en lugares formales e informales tomando los datos de origen nacional e importado y los registros de autorización sanitaria. Se procedió a determinar la concentración de plomo considerando la NTP 324.001-3 2018-Seguridad de los Juguetes. Parte 3: Migración de elementos contaminantes utilizando el método ICP-OES.

## RESULTADOS

Se procesaron las muestras para determinar la concentración de plomo en las pinturas de revestimiento de los juguetes tipo rompecabezas y se evidenció la presencia de plomo en concentraciones elevadas; mayores a las permitidas según las Normas nacionales e internacionales de 90 ppm/Pb (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Concentración de plomo en las muestras de juguetes didácticos tipo rompecabezas*

<b>Juguete didáctico</b>	<b>concentración de Pb (ppm)</b>
JUDI-01	92,0
JUDI-02	120,0
JUDI-03	110,0
JUDI-04	112,5
JUDI-05	127,5
JUDI-06	100,0
JUDI-07	191,0
JUDI-08	1192,5
JUDI-09	115,0
JUDI-10	3712,5
JUDI-11	867,5
JUDI-12	215,0
JUDI-13	60,0
JUDI-14	524,5

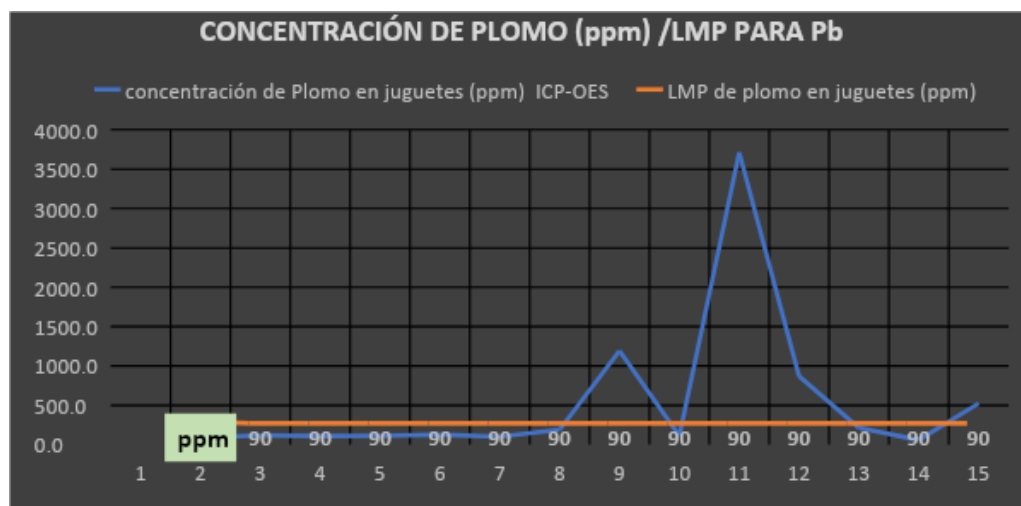
La concentración de plomo es superior a 90 ppm en el 92,86 % de los casos con un máximo de 3712,5 90 ppm/Pb y un mínimo de 60 90 ppm/Pb.

El 92,86 % de las muestras analizadas, no cumplen con los Límites máximos Permisibles de plomo en

pintura decorativas para juguetes de 90 ppm. Sólo el 7,14 % está dentro del rango aceptable (Figura 1).

**Figura 1**

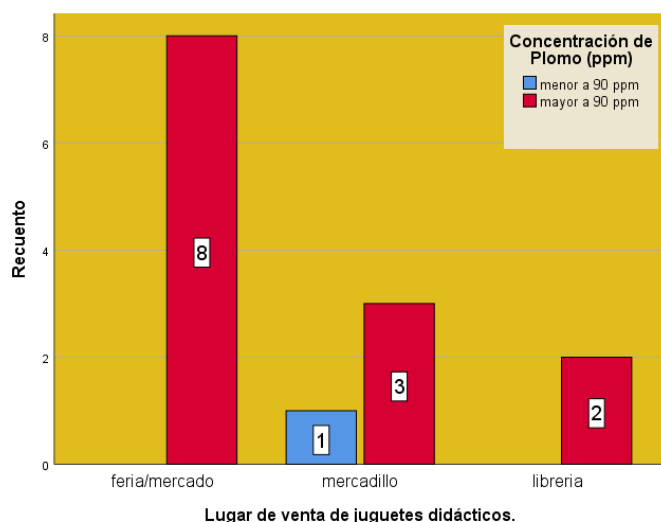
*Dispersión de la talla, peso y sexo de los años 2021 y 2022 del camarón de río*



Las muestras, fueron adquiridas en lugares informales como ferias/mercados, mercadillos donde se comercializan los productos de importación y establecimientos formales como librerías. Los análisis de la concentración de plomo, no mostraron diferencias significativas entre la concentración de plomo y los lugares de venta (figura 2).

**Figura 2**

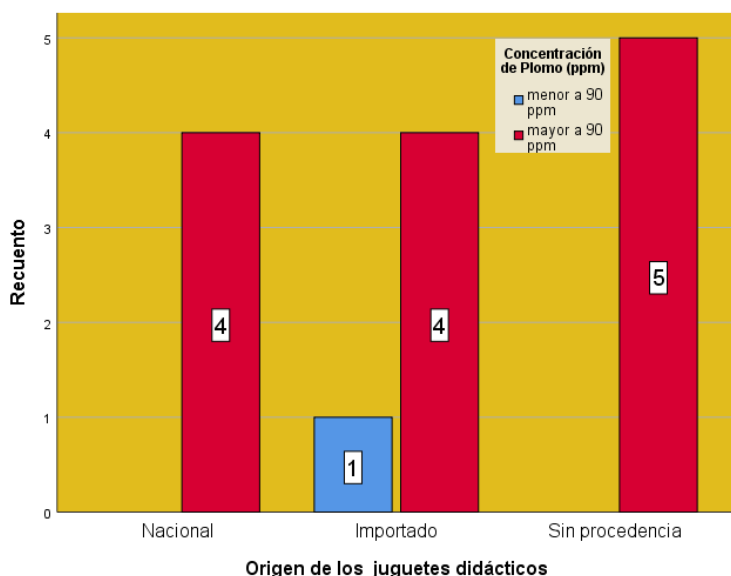
*Relación entre concentración de plomo en pinturas decorativas para juguetes (ppm) y el lugar de recolección de las muestras.*



Se tomaron los datos del origen de las muestras, nacionales e importadas. Las muestras importadas eran chinas. El 35,7 % de los juguetes analizados, no registraban datos de procedencia. Los resultados obtenidos, indicaron que no existe relación entre la concentración de plomo y el origen; solo el 7,1 % dieron valores inferiores a 90 ppm/Pb. (Figura 3).

**Figura 3**

Relación entre concentración de plomo en pinturas decorativas para juguetes (ppm) y el origen de las muestras.



En cuanto a la Autorización Sanitaria de las muestras recolectadas, solo tenían dicha autorización el 93,3 %, obtuvieron resultados de concentraciones de plomo mayores a los permitidos (90 ppm/Pb). En el 100 % de las muestras que no registraron datos de autorización sanitaria, los niveles de plomo excedían los Límites Máximos Permisibles para plomo en juguetes (Tabla 2).

**Tabla 2**

Autorización Sanitaria para la comercialización de juguetes didácticos tipo rompecabezas que se recolectaron para el análisis

		Concentración de Plomo (ppm)		
		menor a 90 ppm	mayor a 90 ppm	Total
Autorización Sanitaria	Con Autorización	16,7%	83,3%	100,0%
	Sin Autorización	0,0%	100%	100,0%
DIGESA-MINSA		Total	7,1%	100%

## DISCUSIÓN

La Red Internacional de Eliminación de Contaminantes en el 2020, encontró que el 40 % de las muestras de pintura que analizaron contenían valores mayores a 10,000 ppm (MINAN, 2020). Por otro lado, en Ecuador las muestras de pintura amarilla contenían plomo hasta 34,689 ppm (ONU, 2022), un muestreo en Argentina reportó que el 12 % de pinturas contenían niveles superiores a 600 ppm y el 10 % superiores a 10 000 ppm (Taller Ecologista-IPEN, 2017). Varios estudios realizados en México para determinar la fuente de intoxicación con plomo en los pobladores encontraron una posible relación con el uso de cerámica vidriada o decorada con pinturas coloridas (Téllez-Rojo *et al.*, 2019, 2020), ante la preocupación por la prevalencia nacional de intoxicación por plomo del 17,4 %, lo que representa 1,4 millones de niños

donde los valores en sangre oscilan entre 3,3 a 36,6  $\mu\text{g/dL}$  (Télliez-Rojo *et al.*, 2019). El trabajo demuestra que las pinturas utilizadas para colorear los juguetes didácticos tipo rompecabezas, contienen plomo que puede bioacumularse en los niños. Ramírez analizó juguetes de plástico encontrando desde 124,5 hasta 3103 ppm y un promedio de 1127,0 ppm de plomo (Ramírez, 2014). De la misma forma, Morales en la investigación sobre intoxicación con plomo en niños del Callao en Lima encontró que el 54,5 % tenían niveles entre 5 y 10  $\mu\text{g/dL}$ , mientras que el 27,4 % tenían concentraciones más altas; además, identificó factores de riesgo estadísticamente significativos entre los que se observó el morder o chupar juguetes (Morales *et al.*, 2018). DIGESA realizó el análisis de muestras de juguetes didácticos recolectados en Lima, en su mayoría rompecabezas de madera, los resultados demuestran concentraciones hasta de 458,11 % más de lo permitido (MINSA, 2013); posteriormente, se analizaron las muestras de juguetes didácticos de madera de diferentes ciudades del Perú, incluyendo Tacna, los resultados arrojaron niveles plomo que en algunos casos exceden en 954,44 % el límite máximo permisible (MINSA, 2014) y la alerta sanitaria N.º 09-2016-JUE-DIGESA, declarando juguetes tóxicos a las muestras de diferentes ciudades, entre ellas Tacna, especialmente de madera tipo rompecabezas; hallándose que los valores excedían hasta en 1280 % el límite máximo permisible de plomo (MINSA, 2016). Los valores encontrados en las muestras del presente estudio, superaron las concentraciones aceptables para plomo en pintura decorativa.

Mateus-García, analizó la concentración de plomo en las pinturas decorativas de juguetes que se expenden en lugares formales de Bogotá encontrando concentraciones promedio de 1024 ppm/Pb concluyendo que existe un riesgo potencial de exposición al plomo de la pintura de los juguetes a pesar de ser obtenidos en el mercado formal (Mateus-García & Ramos-Bonilla, 2014). La Dirección General de Salud Ambiental realizó un muestreo de juguetes con recubrimiento de pintura para determinar la concentración de metales pesados como plomo; las muestras fueron tomadas de ferias, mercados y establecimientos formales de Lima; Chachapoyas, en los distritos de Cajamarca, distritos de Piura y Castilla, Moyobamba y otras ciudades. Esto concluye con la ALERTA SANITARIA N.º 013-2013-JUE-DIGESA, donde se declara juguetes no saludables en el Perú, por tener concentraciones de plomo que excedían excesivamente los Límites Máximos Permitidos (MINSA, 2013). El presente estudio encontró que los altos niveles de plomo en las muestras analizadas, no tienen relación con el sitio de venta, habiendo dado valores mayores de 90 ppm/Pb tanto en lugares formales como informales.

La investigación realizada por Al-Qutob que analizó juguetes importados para ver la calidad en relación al bajo costo, reportó que las muestras contenían altas concentraciones de metales pesados, el plomo excedía en un 42 % de los límites máximos permitidos (Al-Qutob, Asafra, *et al.*, 2014); de la misma manera, en Colombia Romero-Córdova analizó muestras de juguetes plásticos; así, el 62 % no indicaban el país de origen, el 36 % provenían de China. Se observó que el 7 % de los juguetes con recubrimiento presentan concentraciones entre 244 y 1024 ppm incumpliendo el umbral de la regulación de 90 ppm. (Romero-Córdova, 2019) y Mateus-García, también en Colombia, trabajó con juguetes de procedencia nacional concluyendo que existe una asociación significativa con altas concentraciones de plomo en la pintura (Mateus-García & Ramos-Bonilla, 2014b). En Guatemala, un estudio para la Universidad de San Carlos de Guatemala demostró que las muestras de origen nacional tenían con un valor promedio de 1127 ppm, superior a la regulación internacional. Greenpeace China en el 2011, detectó que el 10 % de los juguetes recolectados en cinco ciudades importantes del país, no cumplían con la norma nacional de contenido de plomo. Rojas analizó muestras de témperas de uso escolar de color que se comercializan en Lima Metropolitana, concluyendo que el 22,2 % de las muestras importadas se clasificaban como tóxicas (Rojas & Bao, 2018). En el Perú la Dirección de Salud Ambiental (DIRESA) establece un muestreo de juguetes para analizar la concentración de cromo y plomo en la pintura de recubrimiento. Se tomaron



muestras en diferentes ciudades, tanto en lugares de expendio formales como informales. Las fichas consignan en la gran mayoría de las muestras como desconocida la procedencia/fabricante. Los resultados obtenidos, especialmente en juguetes didácticos tipo rompecabezas de madera, evidencian que en algunos casos excede hasta en 3463, 3 % del LMP para plomo (MINSa, 2016). Este trabajo, demuestra que las muestras nacionales como importadas pueden ser fuente de intoxicación plúmbica crónica en niños; en ambos grupos los valores de plomo exceden los valores establecidos.

Kastillo en el estudio realizado en Guatemala, concluyó que los juguetes importados con regulación vigente, poseían un valor promedio de contenido de plomo de 42,7 ppm, acorde a los parámetros de aceptación internacional (Kastillo, 2014). Sin embargo, este trabajo demostró que las muestras analizadas y que tenían autorización sanitaria, contenían valores mayores a 90 ppm/Pb y no garantizaban la inocuidad del juguete didáctico.

## CONCLUSIÓN

Se concluye que los juguetes didácticos tipo rompecabezas y que contienen pinturas decorativas, contienen plomo en concentraciones mayores a las permitidas. Así mismo, no garantiza la calidad el lugar donde se adquieren, el país de origen ni la autorización sanitaria para su comercialización.

Es necesario implementar una eficaz vigilancia sanitaria: así mismo, fiscalización para establecer medidas correctivas y sanciones para evitar o disminuir los niveles de la intoxicación crónica con plomo en los niños y consiguiente daño al medio ambiente al ser desechados por los usuarios.

## REFERENCIAS

- Al-Qutob, M., Asafra, A., Nashashibi, T., & Qutob, A. A. (2014). Determination of Different Trace Heavy Metals in Children's Plastic Toys Imported to the West Bank/Palestine by ICP/MS-Environmental and Health Aspects. *Journal of Environmental Protection*, 05(12), Article 12. <https://doi.org/10.4236/jep.2014.512108>
- Astete, J., Cáceres, W., Gastañaga, M., Lucero, M., Sabastizagal, I., Oblitas, T., Pari, J., & Rodríguez, F. (2009). Intoxicación por plomo y otros problemas de salud en niños de poblaciones aledañas a relaves mineros. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(1), 15-19. Recuperado en 11 de junio de 2023, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342009000100004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000100004)
- Azcona-Cruz, M. I., Rothenberg, S. J., Schnaas-Arrieta, L., Romero-Placeres, M., & Perroni-Hernández, E. (2000). Niveles de plomo en sangre en niños de 8 a 10 años y su relación con la alteración en el sistema visomotor y del equilibrio. *Salud Pública de México*, 42, 279-287. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342000000400002>

- Benito, L., & Lyset. (2014). Determinación y cuantificación de plomo, por espectrofotometría de absorción atómica. En juguetes de plástico armable comercializados en Mesa Redonda. *Repositorio institucional - WIENER*. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/76>
- Brooks, D. (2016). Los países de América Latina donde todavía se vende pintura con plomo tóxico. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36679728>
- Cabral, E. (2020, noviembre 29). Los niños con plomo de Cerro de Pasco esperan justicia. *Ojo Público*. <https://ojo-publico.com/2282/los-ninos-con-plomo-de-cerro-de-pasco-esperan-justicia>
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2006). Sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte. *Comisión para la Cooperación Ambiental*. <http://www3.cec.org/islandora/es/item/2280-toxic-chemicals-and-childrens-health-in-north-america/>
- Consumer Product Safety Commission. (2016, junio 1). Fisher-Price Recalls Licensed Character Toys Due To Lead Poisoning Hazard. U.S. Consumer Product Safety Commission. <http://www.cpsc.gov/Recalls/2007/Fisher-Price-Recalls-Licensed-Character-Toys-Due-To-Lead-Poisoning-Hazard/>
- Cruz, P. R., & Nájera, I. C. (2017). Evaluación del contenido microbiológico y cuantificación de plomo en pinturas faciales infantiles obtenidas en el Mercado Central de Lima. Septiembre 2015. *Repositorio de Tesis - UNMSM*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6995>
- Dirección General de Salud Ambiental. (2020). DIGESA impulsa Ley que regula el contenido del plomo en las pinturas. <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Setiembre2020/nota54.asp>
- Health, C. on E. (2011). Chemical-Management Policy: Prioritizing Children's Health. *Pediatrics*, 127(5), 983-990. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0523>
- Hillyer, M. M., Finch, L. E., Cerel, A. S., Dattelbaum, J. D., & Leopold, M. C. (2014). Multi-technique quantitative analysis and socioeconomic considerations of lead, cadmium, and arsenic in children's toys and toy jewelry. *Chemosphere*, 108, pp. 205- 213. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.01.041>
- Kastillo-Ramírez, Y. (2014). *Comparación del contenido de Plomo en pintura de juguetes plásticos de color rojo de procedencia nacional contra los importados que cumplen con regulación internacional por la técnica de ICP-OES*. [tesis de posgrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_3588.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3588.pdf)
- Landrigan, P. J. (2005). Children as a Vulnerable Population. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 11(1), 235-238. <https://doi.org/10.1080/10807030590920051>
- Lanphear, B. P., Dietrich, K., Auinger, P., & Cox, C. (2000). Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 microg/dL in US children and adolescents. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 115(6), pp. 521-529. <https://doi.org/10.1093/phr/115.6.521>
- Lin, G., Peng, R., Chen, Q., Wu, Z., & Du, L. (2008). Lead in housing paints: An exposure source still not taken seriously for children lead poisoning in China. *Environmental research*, 109, pp. 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2008.09.003>



- López, J. (2000). Intoxicación por Plomo en Niños Menores de Seis Años. *Revista Anales de la Facultad de Medicina*. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/anales/v61\\_n1/plomo.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/anales/v61_n1/plomo.htm)
- Martínez, N., Feldman, G., Granger, S., Chain, S., & Soria, N. (2012). Intoxicación con plomo: Evaluación clínica y estudios complementarios en niños. *Revista Ciencias de la Salud*, 10, pp. 9-15.
- Martinez, N., Feldman, G., Granger, S., Chain, S., & Soria, N. (2012). Intoxicación con plomo: evaluación clínica y estudios complementarios en niños. *Revista Ciencias de La Salud*, 10, pp. 9-15. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.2023>
- Mateus-García, A., & Ramos-Bonilla, J. P. (2014). Presence of lead in paint of toys sold in stores of the formal market of Bogotá, Colombia. *Environmental Research*, 128, pp. 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.11.005>
- Mateus-García, A., & Ramos-Bonilla, J. P. (2014b). Presence of lead in paint of toys sold in stores of the formal market of Bogotá, Colombia. *Environmental Research*, 128, pp. 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.11.005>
- Ministerio de Ambiente,. (Octubre de 2020). *Proyecto: Pinturas Libres de Plomo*. Obtenido de Promoción de regulación y acciones por el gobierno y la industria para reducir progresivamente el plomo en pinturas.
- MINSA. (2013). *ALERTA SANITARIA N° 013-2013-JUE-DIGESA*.
- MINSA. (2014). *ALERTA SANITARIA N° 013-2014-JUE-DIGESA*. [http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/mayo2014/juguetes\\_no\\_saludables.asp#:~:text=Ley%20que%20proh%C3%ADbe%20y%20sanciona,N%C2%BA%20012%2D2007%2DSA](http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/mayo2014/juguetes_no_saludables.asp#:~:text=Ley%20que%20proh%C3%ADbe%20y%20sanciona,N%C2%BA%20012%2D2007%2DSA).
- MINSA. (2016). *ALERTA SANITARIA N.º 009-2016-JUE-DIGESA* . [http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/diciembre2015/alerta\\_juguetes\\_no\\_saludables-11\\_7\\_2016.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/diciembre2015/alerta_juguetes_no_saludables-11_7_2016.pdf)
- MINSA. (2019). *Solo 11 países de América Latina cuentan con regulaciones para pinturas con plomo | DIGESA*. <http://www.digesa.minsa.gob.pe/noticias/Junio2019/nota57.asp>
- Morales, J., Fuentes-Rivera, J., Bax, V., & Matta, H. H. (2018). Blood lead levels and associated factors among children residents of a callao district. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(2), pp. 135-144. Scopus.
- Needleman, Schell, A., D. Bellinger, Leviton, A., & Allred, E. N. (1990). The long-term effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11-year follow-up report. *The New England Journal of Medicine*, 322(2), pp. 83-88. <https://doi.org/10.1056/NEJM199001113220203>
- Njati, S. Y., & Maguta, M. M. (2019). Lead-based paints and children's PVC toys are potential sources of domestic lead poisoning – A review. *Environmental Pollution*, 249, pp. 1091-1105. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.062>
- Nordberg, G. (2000). *METALES: PROPIEDADES QUIMICAS Y TOXICIDAD*. 76.
- OMS. (2011). OMS | Alianza Mundial para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura. OMS; *World Health Organization*. [http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/gaelp/es/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/gaelp/es/)

- OMS. (2017). *Intoxicación por plomo y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
- OMS. (2020). OMS | Plomo. WHO; [World Health Organization](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/lead/es/). [http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/lead/es/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/lead/es/)
- ONU. (2022, junio 22). La presión para eliminar el plomo de la pintura. *UNEP*. <http://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-presion-para-eliminar-el-plomo-de-la-pintura>
- ONU Environment. (2019, enero 10). Update on the Global Status of Legal Limits on Lead in Paint. *UNEP - UN Environment Programme*. <http://www.unenvironment.org/resources/report/2019-update-global-status-legal-limits-lead-paint>
- ONU Environment, U. N. (2018, febrero 28). Toolkit for establishing laws to eliminate lead paint. *UNEP - UN Environment Programme*. <http://www.unenvironment.org/toolkit-establishing-laws-eliminate-lead-paint>
- Reyes, A. (2014). Juguetes seguros. *Acta Pediátrica de México*, 34(3), pp. 173-174. <https://doi.org/10.18233/APM34No3pp173-174>
- Rojas, B., & Bao, Z. (2018). Determinación de plomo y cadmio en témperas de uso escolar mediante espectrofotometría de absorción atómica de procedencia importada y nacional en relación a límites máximos permisibles en Lima Metropolitana. *Repositorio Institucional - UIGV*. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2006>
- Romero-Córdoba, R. D. (2019). Determinación de concentraciones de plomo total en juguetes plásticos comercializados en San Victorino Bogotá—Colombia: *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales*, 2019. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1356>
- Sanders, M., Stolz, J., & Chacon-Baker, A. (2013). Testing for lead in toys at day care centers. *Work*, 44 (Supplement 1), pp. 29-38. <https://doi.org/10.3233/WOR-121492>
- Shen, Z., Hou, D., Zhang, P., Wang, Y., Zhang, Y., Shi, P., & O'Connor, D. (2018). Lead-based paint in children's toys sold on China's major online shopping platforms. *Environmental Pollution*, 241, pp. 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.05.078>
- Silbergeld, E. K. (1997). Preventing Lead Poisoning in Children. *Annual Review of Public Health*, 18(1), pp. 187-210. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.18.1.187>
- Taller Ecologista-IPEN. (2017). *Plomo en pinturas a base de solventes para uso doméstico en Argentina*. <https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-argentina-lead-report%20final.pdf>
- Téllez-Rojo, M. M., Bautista-Arredondo, L. F., Trejo-Valdivia, B., Cantoral, A., Estrada-Sánchez, D., Kraiem, R., Pantic, I., Rosa-Parra, A., Gómez-Acosta, L. M., Romero-Martínez, M., Cuevas-Nasu, L., Shamah-Levy, T., Fuller, R., & Tamayo-Ortiz, M. (2019a). Reporte nacional de niveles de plomo en sangre y uso de barro vidriado en población infantil vulnerable. *Salud Pública de México*, 61(6), 787-787-797. Academic Search Ultimate. <https://doi.org/10.21149/10555>

Téllez-Rojo, M. M., Bautista-Arredondo, L. F., Trejo-Valdivia, B., Cantoral, A., Estrada- Sánchez, D., Kraiem, R., Pantic, I., Rosa-Parra, A., Gómez-Acosta, L. M., Romero-Martínez, M., Cuevas-Nasu, L., Shamah-Levy, T., Fuller, R., & Tamayo- Ortiz, M. (2019b). Reporte nacional de niveles de plomo en sangre y uso de barro vidriado en población infantil vulnerable. *Salud Pública de México*, 61(6), 787-787-797. Academic Search Ultimate. <https://doi.org/10.21149/10555>

Tellez-Rojo, M. M., Bautista-Arredondo, L. F., Trejo-Valdivia, B., Tamayo-Ortiz, M., Estrada-Sánchez, D., Kraiem, R., Pantic, I., Mercado-García, A., Romero- Martínez, M., Shamah-Levy, T., Fuller, R., & Cantoral, A. (2020). Análisis de la distribución nacional de intoxicación por plomo en niños de 1 a 4 años. Implicaciones para la política pública en México. *Salud Publica de Mexico*, 62(6), 627-636. Scopus. <https://doi.org/10.21149/11550>

UNICEF. (2018). *Unicef*. Obtenido de Lead prevalence in children's blood in Georgia— Results of the national survey unveiled. <https://www.unicef.org/georgia/press-releases/lead-prevalence-childrens-blood-georgia-results-national-survey-unveiled>

UNICEF. (2020). *Unicef*. Obtenido de Un tercio de los niños del mundo está intoxicado por plomo, según un nuevo análisis innovador. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/tercio-ninos-del-mundo-esta-intoxicado-por-plomo-segun-nuevo-analisis>