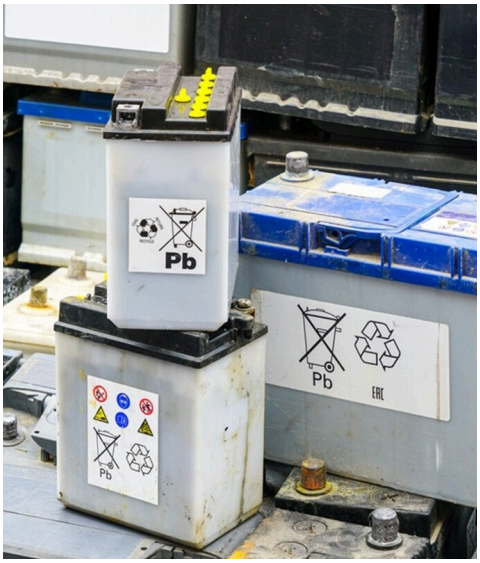
SIBSA
Sociedad Iberoamericana
Salud Ambiental




# Anales de la Semana Iberoamericana de Prevención de las Intoxicaciones por Plomo 2026

## Plomo en América Latina: de la detección a la prevención




## Seminarios Virtuales
## 19, 20 y 21 de octubre de 2026

García, Susana I.
Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental : 2026 : Anales de la Semana Iberoamericana de la Prevención de las Intoxicaciones por Plomo : 2026 : Buenos Aires : Argentina / Susana I. García. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : SIBSA, 2026.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-90079-7-8

1. Ambiente. 2. Salud. 3. Contaminación Ambiental. I. Título.
CDD 300




https://saludambiental.org/

Reservados todos los derechos. Se permite la reproducción, distribución y comunicación pública de este documento sin fines comerciales, bajo la estricta condición de mencionar la fuente y el autor original del siguiente formulario: Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental. 2026. Anales de la Semana Iberoamericana de la Prevención de las Intoxicaciones por Plomo. 2026. Buenos Aires. Argentina.

Reconocimientos

Elaborado por Susana I. García, Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental, con base en resúmenes enviados por los participantes en los Seminarios Virtuales de la Semana Iberoamericana para la Prevención del Envenenamiento realizado por Plomo, celebrados los días 19, 20 y 21 de octubre de 2026, y el asesoramiento del Comité Científico integrado por Luis Francisco Sánchez Otero (OPS/OMS); Marie Noël Brunne Drisse (OMS); Fernando Díaz Barriga Martínez (UASLP); Amalia Laborde (Udelar) y Edda Villaamil Lepori (UBA).

Grabaciones disponibles en el Canal de YouTube de SIBSA

https://www.youtube.com/@SibsaSaludAmbiental

América Latina no es ajena a la presencia del plomo como contaminante ambiental de alcance global. Sin embargo, la región presenta características particulares en cuanto a las fuentes y los contextos de exposición humana. Actividades industriales, mineras y artesanales, tanto formales como informales, constituyen fuentes relevantes de exposición y configuran escenarios de riesgo diversos, determinados por las características productivas, sociales y ambientales de cada territorio.

A pesar de la relevancia de este problema, aún son limitadas las investigaciones que permitan dimensionar y caracterizar adecuadamente la exposición al plomo, particularmente en la población infantil. Esta brecha de conocimiento se traduce, a su vez, en capacidades insuficientes para identificar oportunamente a las poblaciones expuestas, garantizar una adecuada atención de los casos y desarrollar estrategias eficaces de prevención y control de la intoxicación por plomo.

A fin de conocer más de cerca las actividades que se desarrollan en la región de las Américas, se organizaron una serie de seminario virtuales durante la semana de la prevención de la intoxicación por plomo bajo el lema “Plomo en América Latina: de la detección a la prevención”.

En ese sentido, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA), con el acompañamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS), han organizado una serie de presentaciones virtuales del 19 al 21 de octubre, resumidas en esta publicación. El documento recoge investigaciones, experiencias, iniciativas y avances en materia de legislación, prevención y protección de la salud frente a los riesgos ambientales, ofreciendo una visión de las acciones desarrolladas y los conocimientos generados en estos ámbitos.

El desarrollo de esta actividad y su publicación busca facilitar el intercambio de información, promover la cooperación técnica y contribuir al fortalecimiento de las capacidades en salud ambiental en la Región de las Américas. Se pretende también sensibilizar sobre los riesgos para la salud asociados a la exposición al plomo y promover la detección oportuna de las fuentes de exposición, así como la implementación de medidas preventivas eficaces, con especial énfasis en la protección de los niños.

| Semana Iberoamericana de la Prevención de la Intoxicación por Plomo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **19 de octubre** | | Tiempo | Área/ entidad | | |
| **Apertura. 13.00 a 13.45 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| Modera | Luis Francisco Sánchez | 5 | Asesoría Regional de Seguridad Química OPS/OMS OPS | OPS | De la evidencia a la acción: hacia una agenda regional para prevenir la exposición al plomo en América Latina y el Caribe |
| Apertura | Daniel Buss | 5 | Unidad de Cambio Climático y Determinantes Ambientales de la Salud (DHE/CE) OPS | OPS | Plomo en América Latina y el Caribe: de la detección a la prevención. Perspectivas desde la OPS |
| | Marie Noel Brunne Drisse | 5 | Salud ambiental infantil, Departamento de Medio Ambiente, Cambio Climático y Salud, Organización Mundial de la Salud | OMS | Del conocimiento a la acción: de la detección a la prevención de la exposición al plomo |
| | Susana García | 5 | Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental | SIBSA | Prevención de la exposición al plomo en Iberoamérica: prioridades de acción y articulación regional |
| | Fernando Díaz Barriga | 5 | Centro Colaborador OPS/OMS Universidad Autónoma de San Luis Potosí - México | UASLP | La sindemia del plomo |
| | Mauricio León | 15 | Centro Colaborador OPS/OMS Universidad Autónoma de San Luis Potosí - México | UASLP | Lead Practice Exchange: aportes para una agenda de prevención del plomo |
| | | 5 | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |
| **Visiones desde Uruguay: La relevancia de la clínica en la salud ambiental infantil y ocupacional. De 13.45 a 14.30 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| Presenta y modera | Amalia Laborde | 3 | Unidad Académica de Toxicología | Hospital de Clínicas | |
| Uruguay | Nancy De León | 8 | Unidad Académica de Toxicología | Facultad de Medicina UDELAR | Contaminación con plomo en embarazadas asistidas en el Hospital de Clínicas |
| Uruguay | Florencia del Cioppo | 8 | Unidad Académica de Toxicología | Facultad de Medicina UDELAR | Protocolo de vigilancia y tratamiento de la exposición laboral a plomo inorgánico en Uruguay |
| Uruguay | Alejandra Battocletti | 8 | Unidad Académica de Toxicología | Facultad de Medicina UDELAR | Exposición a plomo en la Unidad Pediátrica Ambiental en Uruguay, entre 2011 y 2024 |
| Uruguay | Lorena Carro | 8 | Unidad Académica de Toxicología | Hospital de Clínicas | Exposición laboral y ambiental al plomo vinculadas a la práctica de tiro en Uruguay |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |

| **Visiones desde Argentina: La importancia de la evaluación de las matrices ambientales. De 14.30 a 15.30 hs (hora de WDC)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Modera | Luciana Antolini | 5 | Dirección de Salud | ACUMAR | |
| Argentina | Armando Chamorro | 13 | CIH Soluciones Ambientales SRL | | Identificación y control de plomo en pasivos ambientales. Mediciones en agua, suelo, pinturas, etc. Experiencias en USA y Argentina. Riesgos sanitarios asociados a la reconversión de predios industriales abandonados en el Conurbano Bonaerense: implicancias en salud infantil ante escenarios de vulnerabilidad social. |
| Argentina | Lara Romina Buthet | 8 | IAPCH | UNVM | Proyecto en Salud Socioambiental: monitoreo de plomo en matrices suelo, aire y en animales centinelas; en una localidad de Córdoba, Argentina |
| Argentina | Patricio Carmona | 8 | Dirección de Salud | ACUMAR | Plomo en pinturas: evaluación mediante fluorescencia de rayos X portátil y relevancia en salud pública |
| Argentina | Alejandro Nadra | 8 | Instituto de Biociencias, Biotecnología y Biología Traslacional (iB3) | FCEyN-UBA | PlomBOX: dispositivo de bajo costo y código abierto para la detección de plomo en agua potable |
| Argentina | Luciana Antolini | 8 | Dirección de Salud | ACUMAR | Evaluación de metales pesados en suelo superficial de Barrio Magaldi: identificación de fuentes y riesgo ambiental infantil |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |

| **Visiones desde Ecuador. De 15.30 a 16.30 hs (hora de WDC)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Presenta y Modera | Judith Venegas Calderón | 3 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | |
| Ecuador | Marlon Israel Lema Salazar | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | Biomonitoreo de plomo en Ecuador: La urgencia de un sistema nacional de vigilancia |
| Ecuador | Doménica Anahí López Marcalla | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | Evaluación del Riesgo Toxicológico por Plomo en la Cerámica Artesanal en Ecuador |
| Ecuador | Alison Pamela Taipe Yuccha | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | Registros de contaminación por plomo en alimentos en Ecuador: análisis y desafíos regulatorios |
| Ecuador | María José Moncayo Albuja | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | El peligro invisible de las pinturas con plomo en Ecuador: análisis normativo, control de mercado y retos en la vigilancia sanitaria |
| Ecuador | Anahí Criollo | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | De la norma a la práctica: disponibilidad de agentes quelantes y su impacto en el manejo clínico de la intoxicación por plomo en Ecuador |
| Ecuador | Andrés Sebastián Bonilla Salme | 7 | Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET | Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas | Estudio de enfermedades neurodegenerativas relacionadas a la intoxicación crónica ocupacional por plomo |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |

| **20 de octubre** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **La importancia del biomonitoreo. De 13.00 a 14.20 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| Modera | Edda Villaamil | 3 | Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental | | |
| España | José María Ordoñez | 15 | SIBSA | SIBSA | Vigilancia del plomo en sangre: ¿a todos los niños, o solo a los expuestos? Las emisiones en España para focalizar la biovigilancia en niños. |
| Rep. Dominicana | Ignacio Bressán | 8 | Departamento de Química Bioanalítica | Referencia Laboratorio Clínico | Biomonitoreo de plomo en sangre mediante datos rutinarios de un laboratorio clínico de República Dominicana |
| Argentina | Liliana Disalvo | 8 | Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) | Hospital de Niños de la Plata | Exposición ambiental al plomo en niños sanos de La Plata, Argentina: Una síntesis de los estudios del Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) |
| Brasil | Gabriel Côrtes | 8 | Vital Strategies | Brazil Office, Brasília | Biomonitoreo de plomo en sangre en Brasil: revisión de la literatura y brechas de conocimiento, 2000–2025 |
| Venezuela | Elizabeth Plasencia | 8 | Maestría de Toxicología Analítica, Facultad Ciencias de la Salud. | Universidad de Carabobo | Niveles de plomo en sangre y leche materna: su relación con la peroxidación lipídica y factores de riesgo en madres lactantes del Estado Carabobo, Venezuela. |
| Argentina | Daniela Alejandra Curvale | 8 | Facultad de Ciencias de la Salud | Universidad Nacional de San Luis | Biomonitoreo de plomo en el perilago de Cruz de Piedra y la Florida: evaluación del riesgo de transferencia trófica a la salud ambiental |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |
| **Intervalo de 5 minutos** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Conferencia. De 14.30 a 15.00 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| | Francisco Sánchez Otero | 20 | Asesoría Regional de Seguridad Química OPS/OMS | OPS | Costos de la inacción frente a la exposición infantil al plomo: Una mirada hacia la problemática de salud en LAC |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |
| **Visiones desde Argentina: De la detección a la prevención. De 15.00 a 16.30 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| Modera | Francisco Sánchez Otero | | | | |
| Argentina | María Fernanda Mera | 15 | Centro de Excelencia en Productos y Procesos | CEPROCOR, Córdoba | Exposición infantil a plomo en Córdoba, Argentina. Valores guía de plomo en suelo. Estimación del riesgo mediante el modelo IEUBK. Uso potencial de especies vegetales para la fitorremediación de suelos contaminados con plomo. Estrategias de intervención. |
| Argentina | Patricio Carmona | 10 | Dirección de Salud | ACUMAR | Intervenciones en salud ambiental en la Cuenca Matanza Riachuelo: restricción de fuentes de exposición e impacto en salud pública |
| Argentina | Maricarmen Luna Pinto | 10 | Dirección de Salud | ACUMAR | Evaluación de exposición a plomo ambiental intradomiciliaria: de la sospecha a la intervención |
| Argentina | Guillermo Grau | 10 | Unidades Sanitarias Ambientales | Municipio de Lomas de Zamora | Disminución de plomo en sangre con medidas higiénico-dietéticas en menores de 6 años |
| Argentina | Fernanda Simoniello | 10 | Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas | Universidad Nacional del Litoral | Las Lomas, Santa Fe, Argentina, infancias expuestas a plomo ¿ahora como seguimos? |
| Argentina | Patricia Llonch | 10 | Multisectorial por la Problemática del Plomo en San Antonio Oeste | | Escorias de plomo en San Antonio Oeste: mismo problema, 20 años después |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |

| **21 de octubre** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Estudios de casos con enfoque clínico y epidemiológico. De 13.00 a 14.20 hs (hora de WDC)** | | | | | |
| Modera | Fernando Díaz Barriga | 5 | | | |
| | Alejandra Battocletti | 8 | Unidad Académica de Toxicología | Hospital de Clínicas | Intoxicación crónica por plomo en pediatría: exposición ambiental asociada a pica severo. Seguimiento de 9 años |
| | Lucía Garay | 8 | CENATOXA | FFYBQ-UBA | Hábito de pica y plombemia elevada en un paciente pediátrico: reporte de un caso clínico |
| | Miguel Marcelo Glatstein | 8 | Medical Toxicology Service and Pediatric Emergency Medicine | Tel Aviv Sourasky Medical Center | Severe Pediatric Lead Poisoning Associated With Chronic Ingestion of Painted Window-Frame Material: A Case Report |
| | Álvaro González Walsh | 8 | CENATOXA | FFYBQ-UBA | Exposición al plomo a partir de la retención corporal de proyectiles. Reporte de casos. |
| | Cinthia Daiana Gigliotti | 8 | Centro Nacional de Intoxicaciones | Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas | Intoxicación plúmbica grave por proyectil intraarticular: experiencia con d-penicilamina como alternativa terapéutica |
| | María Victoria Moron | 8 | CeProTox | HIGA San Martín, La Plata | Intoxicación por plomo: presentación de una serie de casos y desafíos en el tratamiento toxicológico |
| | Analía Aguirre | 8 | Unidad de Toxicología | Hospital Fernández | Exposición ocupacional a plomo en Argentina: del diagnóstico al desafío de la prevención y el seguimiento |
| | Constanza Traverso | 8 | Servicio de Toxicología | HIAEP “Sor María Ludovica” | Exposición a plomo, fuentes no sospechadas |
| | José Miguel Mora Humara | 8 | Centro Colaborador OPS/OMS en Salud Ambiental Infantil | Universidad Autónoma de San Luis Potosí | Monitoreo constante ante una amenaza persistente. El papel de los bioindicadores en la evaluación de la exposición, los efectos y el riesgo por plomo. |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |
| **Intervalo de 5 minutos** | | | | | |

| **Visiones desde Brasil, Bolivia, Colombia y Perú. De 14.30 a 16.30 hs (hora de WDC)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Moderan | Susana García<br><br>Solange García | 3 | Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental – SIBSA<br>Asociación Latino-Americana de Toxicologia Ambiental, Experimental e de Nanomateriais - ASTOXILATIN | | |
| Brasil | Maira Boda | 8 | Departamento de Saúde Ambiental | Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo | Exposição ao chumbo no início da vida na América Latina e no Caribe: fontes de exposição e considerações sobre saúde infantil e reprodutiva |
| Brasil | Fernando Barbosa Junior | 8 | School of Pharmaceutical Sciences of Ribeirão Preto | University of São Paulo | Exposición al plomo en comunidades ribereñas de áreas protegidas de la Amazonía Brasileña: biomonitoreo en adultos, niños y adolescentes |
| Brasil | Julio Navoni | 8 | Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente | Federal University of Rio Grande do Norte | Bioprospecting *Chromobacterium violaceum* for bioremediation: an alternative to environmental lead pollution |
| Bolivia | Alfredo Layme | 15 | CIATOX_RETOXBOL | Santa Cruz | Exposición al plomo en Bolivia: fuentes identificadas y desafíos desde la práctica toxicológica |
| Bolivia | Gustavo Cesar Sivila Centellas | 15 | Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes | Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal | Avances de la Regulación del Contenido de Plomo en Pintura y otro tipo de Revestimiento en Bolivia |
| Colombia | David Combariza/ Diana Pava | 15 | Maestría de Toxicología | Universidad Nacional de Colombia | Avances y desafíos en desarrollo normativo para la vigilancia y prevención de la exposición a plomo en Colombia |
| Regional | Alfonso Rodríguez | 15 | Pure Earth | Pure Earth | Plomo en artículos de consumo en América Latina: hallazgos del programa Rapid Market Screening de Pure Earth |
| | | **10** | **Sesión de Preguntas y respuestas** | | |
| **CIERRE DE LA ACTIVIDAD** | | | | | |

**Resúmenes**

## *De la evidencia a la acción: hacia una agenda regional para prevenir la exposición al plomo en América Latina y el Caribe*

**Da evidência à ação: rumo a uma agenda regional para prevenir a exposição ao chumbo na América Latina e no Caribe.**

**From evidence to action: towards a regional agenda to prevent lead exposure in Latin America and the Caribbean**

Luis Francisco Sánchez Otero sanchezlui@paho.org
Asesoría Regional de Seguridad Química OPS/OMS

Palabras clave: Plomo; salud infantil; costos de la inacción; mapeo regional; prevención primaria; seguridad química; políticas públicas; América Latina y el Caribe.

La exposición al plomo representa un desafío para la salud pública y el desarrollo económico de América Latina y el Caribe. Sus consecuencias en la salud cardiovascular y especialmente en el neurodesarrollo infantil, justifican avanzar hacia intervenciones preventivas que puedan ser sustentadas con evidencias.
Estimaciones para la región, basadas en datos de 2011, señalaron pérdidas económicas asociadas a la exposición infantil cercanas a US$142.300 millones, equivalentes al 2,04 % del PIB regional y estimaciones del 2019 denotan la pérdida de capacidad cognitiva en niños y niñas.
Desde la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se ha propuesto impulsar una agenda regional que permita transformar el conocimiento disponible en acciones concretas para reducir la exposición y sus impactos sanitarios, sociales y económicos.
A partir del mapeo de la situación actual de los países, donde se puedan identificar fuentes de exposición, poblaciones expuestas, capacidades institucionales, sistemas de vigilancia, laboratorios y experiencias de intervención, se pueden definir las brechas, establecer prioridades y desarrollar planes de acción adaptados a las necesidades nacionales.
El poder progresar en el fortalecimiento de la detección temprana, del biomonitoreo, la prevención primaria, el control de fuentes y la cooperación intersectorial, debe ser una meta de los países y de la región. Estas acciones pueden ser medibles y ayudar a generar las evidencias que se requieren, incorporando indicadores que permitan evaluar resultados sanitarios y beneficios en sectores académicos, económicos y sociales, permitiéndonos avanzar de la identificación del problema hacia el poder contar con intervenciones medibles y sostenibles, donde la inversión en prevención contribuya a proteger la salud infantil, reducir desigualdades y evitar los costos de la inacción.

Referencias:
Attina TM, Trasande L. Economic costs of childhood lead exposure in low- and middle-income countries. Environ Health Perspect. 2013;121(9):1097–1102. https://doi.org/10.1289/ehp.1206424
Figueroa et al. Loss of cognitive function in Mexican children due to lead exposure and associated economic costs. 2024. Referencia identificada en el documento de base; datos editoriales pendientes de verificación.
UNICEF, Pure Earth. The Toxic Truth: Children's Exposure to Lead Pollution Undermines a Generation of Future Potential. New York: UNICEF; 2020. https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020

## *Plomo en América Latina y el Caribe: de la detección a la prevención. Perspectivas desde la OPS*

**Liderança na América Latina e no Caribe: da detecção à prevenção. Perspectivas da OPAS**

**Leadership in Latin America and the Caribbean: From Detection to Prevention. PAHO Perspectives**

Daniel Buss
Jefe de la Unidad de Cambio Climático y Determinantes Ambientales de la Salud (DHE/CE). Washington, Estados Unidos

Palabras clave: Plomo; salud ambiental; salud infantil; seguridad química; prevención primaria; vigilancia epidemiológica; América Latina y el Caribe.

La exposición al plomo constituye un problema de salud pública y ambiental en América Latina y el Caribe, asociado con actividades industriales, mineras, artesanales, reciclaje informal de baterías y productos de consumo. Sus consecuencias incluyen enfermedades cardiovasculares, alteraciones del neurodesarrollo infantil y pérdidas económicas. Estimaciones internacionales atribuyen a esta exposición la pérdida acumulada de 765 millones de puntos de coeficiente intelectual en menores de cinco años y costos económicos mundiales cercanos a seis billones de dólares en 2019.
La Organización Panamericana de la Salud (OPS) promueve el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la vigilancia epidemiológica, el biomonitoreo, la identificación de poblaciones expuestas y la prevención primaria. Estas acciones comprenden la cooperación intersectorial, el fortalecimiento de laboratorios, la articulación de centros de información y asesoramiento toxicológico y el intercambio de experiencias mediante una red regional.
En consonancia con las iniciativas de la OMS, incluido el paquete técnico PREVENT y el desarrollo del Plan de Acción

Mundial para la Reducción de la Exposición al Plomo, la OPS impulsa la integración de evidencia científica, políticas públicas e intervenciones preventivas para reducir la exposición, proteger la salud infantil y contribuir al desarrollo sostenible.

Referencias
Larsen B, Sánchez-Triana E. Global health burden and cost of lead exposure in children and adults: a health impact and economic modelling analysis. Lancet Planet Health. 2023;7(10)–e840. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00166-3
Attina TM, Trasande L. Economic costs of childhood lead exposure in low- and middle-income countries. Environ Health Perspect. 2013;121(9):1097–1102. https://doi.org/10.1289/ehp.1206424
World Health Organization. Lead poisoning and health [Internet]. Geneva: WHO. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health

## *Del conocimiento a la acción: de la detección a la prevención de la exposición al plomo*

**Do conhecimento à ação: da detecção à prevenção da exposição ao chumbo**

**From knowledge to action: from detection to prevention of lead exposure**

Marie-Noël Bruné Drisse
Technical Officer, World Health Organization

Palabras clave: plomo; prevención; infancia; detección; salud pública

La exposición al plomo continúa siendo un importante problema de salud pública, especialmente durante etapas críticas del desarrollo. Puede comenzar antes del nacimiento, y los niños pequeños son particularmente vulnerables a sus efectos sobre el cerebro y el sistema nervioso en desarrollo. No existe ningún nivel seguro de exposición al plomo que no tenga efectos nocivos. La exposición es prevenible.
Prevenir exige conocer el riesgo, detectar la exposición e identificar su fuente. Las fuentes son múltiples, entre ellas la minería, la metalurgia, la fabricación y el reciclaje, las baterías de plomo-ácido, las pinturas y numerosos productos de consumo. Sin saber dónde, cómo y quiénes están expuestos, es difícil orientar eficazmente la prevención.
Durante varias décadas, la OMS ha desarrollado publicaciones, recomendaciones técnicas, herramientas y materiales de capacitación. La Directriz de la OMS para el tratamiento clínico de la exposición al plomo proporciona recomendaciones basadas en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de las personas expuestas. La OMS también trabaja para fortalecer la capacidad de los centros de toxicología para detectar y atender casos de intoxicación por plomo.
En 2025, la Asamblea Mundial de la Salud adoptó la resolución WHA78.27, “Impulso del apoyo mundial a un futuro sin plomo”, que refuerza la acción frente a todas las fuentes de exposición y pide fortalecer la prevención, la detección, la capacidad de laboratorio y los sistemas de salud.
Para apoyar la acción en los países, la OMS está desarrollando también PREVENT, el paquete técnico para la prevención de la intoxicación por plomo, orientado a traducir la evidencia en acciones prácticas: priorizar las fuentes y medir la exposición, responder a niveles elevados de plomo en sangre y a exposiciones en curso, fortalecer y hacer cumplir las regulaciones y dar seguimiento a los avances.
El mensaje es claro: detectar es esencial, pero prevenir debe ser nuestro objetivo principal. Debemos convertir la evidencia en acción: conocer el riesgo, identificar y actuar sobre las fuentes de exposición y evitar que esta ocurra, especialmente durante las etapas más vulnerables del desarrollo.

Referencias
Organización Mundial de la Salud. Intoxicación por plomo. OMS, 2026. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health
Organización Mundial de la Salud. Directriz de la OMS para el tratamiento clínico de la exposición al plomo. OMS, 2021/2022. https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240037045
78.ª Asamblea Mundial de la Salud. WHA78.27: Impulso del apoyo mundial a un futuro sin plomo. 2025. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA78/A78_R27-sp.pdf

## *Prevención de la exposición al plomo en Iberoamérica: prioridades de acción y articulación regional*

**Prevenção da exposição ao chumbo na América Latina: prioridades de ação e coordenação regional**

**Prevention of lead exposure in Latin America: priorities for action and regional coordination**

Susana I. García susanaigarciaw@gmail.com
Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental

Palabras clave: plomo; prevención, intervención, prioridades

En la Semana Iberoamericana de Prevención de las Intoxicaciones por Plomo 2026 vamos a ver por qué la exposición a este metal sigue siendo un problema relevante en América Latina y el Caribe. Por un lado, sus fuentes y la contaminación siguen presentes, en minería e industria, en

el reciclaje informal de baterías y de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en las pinturas, cerámicas, en los suelos y agua contaminados, en los alimentos y diversas actividades laborales, formales e informales. Por otro lado, los efectos pueden ser graves y duraderos, en particular sobre el neurodesarrollo infantil; pero también sobre la salud cardiovascular, renal y reproductiva. Como no se reconoce un nivel seguro de exposición, la prioridad debe ser evitarla, no limitarse a atender sus consecuencias.
Las principales líneas de actuación que se desprenden de los trabajos que vamos a escuchar apuntan a: 1) identificar y controlar las fuentes de contaminación; 2) fortalecer la prevención primaria y hacer cumplir regulaciones sobre productos y procesos; 3) ampliar la vigilancia ambiental y el biomonitoreo, especialmente en niños, embarazadas y trabajadores expuestos; 4) mejorar la capacidad de los laboratorios y la notificación de casos; 5) asegurar diagnóstico, atención clínica y acceso a tratamientos; y 6) responder a los sitios contaminados mediante medidas de control, remediación y seguimiento. También se subraya la importancia de comunicar los riesgos y de coordinar a los sectores de salud, ambiente, trabajo, educación, producción y gobiernos locales. La evidencia disponible revela brechas importantes: en muchos países faltan datos representativos, sistemas de vigilancia, recursos diagnósticos y mecanismos para dar seguimiento a las intervenciones.
La Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA) puede contribuir a articular los esfuerzos regionales porque funciona como espacio de encuentro para investigadores, profesionales, instituciones, autoridades de distintos países y organizaciones de la sociedad civil. La Semana y sus anales ya reúnen experiencias, evidencia e iniciativas diversas — desde estudios de exposición y vigilancia hasta herramientas de detección, protocolos clínicos y propuestas regulatorias— y facilitan su intercambio. Al promover cooperación técnica, aprendizaje entre países y fortalecimiento de capacidades, SIBSA puede ayudar a identificar prioridades comunes, conectar actores y convertir el conocimiento en acciones adaptadas a cada territorio. Su aporte es especialmente valioso para avanzar desde la detección de casos hacia una prevención coordinada, sostenida y centrada en la protección de las poblaciones más vulnerables.

Referencias:
Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental. https://saludambiental.org/semana-iberoamericana-de-la-prevencion-de-la-intoxicacion-por-plomo/

## *La sindemia del plomo*

**A sindemia do chumbo**

**The lead syndemic**

Fernando Díaz-Barriga Martínez
División de Estudios Superiores para la Equidad de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Distintas Instituciones internacionales, diferentes dependencias de Gobiernos alrededor del mundo, académicos y grupos de la sociedad civil, están renovando sus esfuerzos para reducir la exposición al plomo, sobre todo en las infancias. Ahora se ha definido que no existen niveles seguros para el plomo en las niñas y los niños. Ahora se ha establecido que no son solamente los efectos neuroconductuales a los que tenemos que prestar especial atención. Contamos con la evidencia, se requiere la intervención.
Bajar los niveles de exposición por supuesto que requiere guías y normas para los valores sanguíneos de plomo, pero ello obliga a que tampoco haya plomo en el aire, en el agua, en el suelo, en el polvo, y en los alimentos. Las guías biológicas tienen que obligar a guías ambientales más estrictas. Pero también, ¿por qué solamente plomo?, ¿acaso el flúor, el arsénico o el mercurio no son igualmente peligrosos para las primeras etapas de la vida y desde el ambiente fetal? Elemento por elemento, compuesto por compuesto, nunca terminaremos.
En consecuencia, que esta renovada atención por un metal nos permita operar acciones similares para otros tóxicos y que la exposición biológica finalmente guíe al control ambiental; pero lo más ambicioso sería, que lo ambiental guíe a lo social. Planteando que no debemos terminar con los determinantes sociales para lograr salud; por el contrario, desde la salud podemos abordar la reducción de las violencias.
Así es, al reducir la exposición al plomo, reducimos un factor de riesgo para las violencias, así como las violencias afectan al igual que el plomo el desarrollo cognitivo. Plomo y violencias, plomo en mezclas químicas, de la salud ambiental del plomo al control de su sindemia.

## *Lead Practice Exchange: aportes para una agenda de prevención del plomo*

**Lead Practice Exchange: contribuições para uma agenda de prevenção da exposição ao chumbo**

**Lead Practice Exchange: contributions to an agenda for lead exposure prevention**

Mauricio León Arce* leon.arce.mauricio@gmail.com
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave: Programas de prevención; Educación y comunicación; Compromisos internacionales.

Introducción y objetivos: La prevención de la exposición al plomo requiere respuestas intersectoriales, sostenidas y adaptadas a diversos escenarios. La International Lead Poisoning Prevention Week (ILPPW) constituye un espacio anual de movilización y visibilización de acciones

desarrolladas por gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, servicios de salud y otros actores. Sin embargo, la documentación pública de estas iniciativas es heterogénea y no siempre permite reconstruir sus resultados, compromisos o mecanismos de seguimiento. El objetivo de este trabajo es presentar el desarrollo conceptual de Lead Practice Exchange, un prototipo de plataforma voluntaria orientado a documentar, analizar y fortalecer iniciativas de prevención de la exposición al plomo, así como facilitar el aprendizaje compartido entre organizaciones, sectores y países.
Metodología: El prototipo se desarrolló a partir de dos insumos complementarios. Primero, se realizó una revisión documental armonizada de iniciativas asociadas con la ILPPW en 2024 y 2025, con registro de actores, funciones preventivas, alcance territorial y elementos de seguimiento. Segundo, se integró un marco técnico mediante la revisión de 86 documentos de referencia sobre prevención de la exposición al plomo. Sus contenidos se organizaron en 24 familias convergentes de acción y se tradujeron en ocho indicadores para el análisis formativo de las prácticas. El diseño no genera calificaciones globales; orienta el análisis hacia componentes documentados, áreas de oportunidad, prioridades de fortalecimiento, recursos técnicos y rutas de aprendizaje.
Resultados y conclusiones: La revisión integrada identificó 227 eventos documentados en 63 países durante ambos ciclos de la ILPPW: 115 en 2024 y 112 en 2025 Las iniciativas combinaron comunicación de riesgos con funciones de regulación, coordinación, participación comunitaria, acción clínica, monitoreo y seguridad de productos. La documentación mostró mayor consistencia en objetivos, actores y participación que en resultados, compromisos y seguimiento. Sobre esta base, Lead Practice Exchange estructura cuatro funciones: documentar la práctica y su contexto; analizar sus componentes de manera formativa; orientar prioridades, recursos y rutas de fortalecimiento; y facilitar el intercambio voluntario de experiencias, materiales, aprendizajes e intereses de cooperación. La propuesta plantea una vía para sistematizar experiencia acumulada y favorecer su uso en procesos de aprendizaje, fortalecimiento de capacidades y cooperación, sin sustituir la evaluación técnica, regulatoria o institucional que corresponda en cada contexto.

Referencias:
Organización Mundial de la Salud. (2025). Galvanizing global support for a lead-free future (WHA78.27). https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA78/A78_R27-en.pdf?utm
Organización Mundial de la Salud. (2026). International Lead Poisoning Prevention Week. https://www.who.int/campaigns/international-lead-poisoning-prevention-week
Organización Mundial de la Salud. (2026). Technical package on lead poisoning prevention: overview. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/chemical-safety/lead/lead-poisoning-prevention--draft-for-consultation.pdf?sfvrsn=e36115dd_1&download=true.

## *Contaminación con plomo en embarazadas asistidas en el Hospital de Clínicas (Uruguay)*

**Contaminação por chumbo em gestantes atendidas no Hospital de Clínicas (Uruguay)**

**Lead contamination in pregnant women treated at the Hospital de Clínicas (Uruguay)**

Raquel González[1] rgonzalezhc@gmail.com;
Nancy De León[1] nancydl2006@gmail.com;
Laura Taran[1] laurataran@gmail.com;
Fiorella Besses[1] fiorellabesses@gmail.com;
Andrea Barboza[1] andreabar2106@gmail.com;
Keshia Mañana[1] keshiamc94@gmail.com;
Lorena Carro[1] lorenacarrogrc@gmail.com;
Camila Porres[1] camiporres@gmail.com;
Amalia Laborde[1] amalia.laborde@gmail.com;
Paula Oholeguy[2] pauoholeguy@gmail.com;
Pamela Villacis[2] pauoholeguy@gmail.com.
[1]Unidad Académica de Toxicología Clínica UdelaR;
[2]Unidad Académica de Ginecología UdelaR.

Palabras claves: Plomo; Embarazo; Contaminación.

Introducción y objetivo: La contaminación por plomo en la población infantil, sigue siendo de importancia para la salud pública. En Uruguay, se han reportado casos de contaminación asociados al almacenamiento y procesamiento informal de chatarra metálica, electrónica, quema de cables y otras fuentes. La exposición prenatal constituye una ventana de alta vulnerabilidad, ya que el plomo atraviesa la barrera placentaria, generando concentraciones similares en la madre y el recién nacido.
La detección en el embarazo es una oportunidad estratégica para intervenir tempranamente. Hasta el momento no hay estudios que permitan conocer la prevalencia del plomo en sangre en mujeres en edad reproductiva o embarazadas. Se busca conocer los niveles de plomo en sangre y su relación con antecedentes reproductivos, curso del embarazo y resultados perinatales en una población de embarazadas asistidas en la Unidad Académica de Ginecología del Hospital de Clínicas.
Metodología: Se realizó una cohorte transversal en mujeres (72 participantes) en etapa prenatal o puerperal mediante cuestionario para identificar fuentes de exposición y análisis de plomo en sangre capilar, con técnica voltamperométrica (LeadCare® II).

Se compararon las concentraciones de plomo y las distintas covariables.
Resultados y conclusiones**:** 20 mujeres presentaron niveles por encima del límite de cuantificación (3.3 µg/dL) y 16 mujeres superaron 5 µg/dL, umbral establecido por la OMS. La concentración máxima fue 27.5 µg/dL, (valor medio de 2.985 µg/dL). No se halló asociación significativa entre niveles elevados y fuentes específicas, aunque en los valores mayores a 10 µg/dL se encontraron fuentes de exposición como: quema de cables, acumulación de chatarra, entre otros. No se encontraron diferencias significativas con complicaciones obstétricas, salvo una asociación con abortos espontáneos ($p < 0,001$). El cuestionario utilizado presenta alta sensibilidad y valor predictivo negativo, lo que lo hace útil para descartar exposición. El número de casos hallados, muestra la necesidad de incorporar su medición sistemática durante el embarazo, con el fin de detectar exposiciones inadvertidas. Esta estrategia es clave para prevenir los posibles efectos adversos sobre la salud materna, el embarazo y el neurodesarrollo del niño.

Referencias**:**
World Health Organization, & United Nations Children's Fund. (2023). *Lead: Training for health care providers* (2nd ed.). https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-CHE-23.04
Zhong, Z., Yang, Q., Li, C., Chen, X., & Zhou, F. (2022). A global perspective of correlation between maternal blood lead levels and risks of preeclampsia: An updated systematic review and metaanalysis. *Frontiers in Public Health*, *10*, Artículo 1072052. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1072052
World Health Organization. (2021). *WHO guideline for clinical management of lead exposure: Executive summary*. http://apps.who.int/iris

## *Protocolo de vigilancia y tratamiento de la exposición laboral a plomo inorgánico en Uruguay*

**Protocolo de vigilância e tratamento da exposição ocupacional ao chumbo inorgânico no Uruguay**

**Protocol for the surveillance and treatment of occupational exposure to inorganic lead in Uruguay**

Florencia del Cioppo[1] florenciadelcioppo@gmail.com.*
Laura Tarán[1] laurataran@gmail.com.
Raquel González[1] rgonzalezhc@gmail.com,
Amalia Laborde[1] amalia.laborde@gmail.com
[1] Unidad Académica de Toxicología, UdelaR.

Palabras Clave: vigilancia; plomo; laboral
Introducción y objetivos: La exposición laboral al plomo inorgánico constituye un riesgo crítico en el sector industrial. Debido a los efectos sobre la salud es fundamental establecer una guía de actuación. En Uruguay la normativa nacional establece como medida para la acción valores de plombemia >30 µg/dl. Hay evidencia que valores por debajo del mencionado puede generar daño a la salud. El plomo es un metal de carácter acumulativo que afecta diversos sistemas, incluyendo el neurológico, hematológico, renal, reproductivo y probable carcinógeno. Este protocolo técnico establece las pautas para la vigilancia médica y el tratamiento de trabajadores expuestos al plomo inorgánic**o** en entornos industriales. Tiene como objetivo proporcionar parámetros para la toma de decisiones en el seguimiento médico a nivel nacional de los trabajadores con cobertura de salud para accidentes y enfermedades profesionales.
Metodología: Se revisaron guías internacionales para vigilancia de trabajadores expuestos a plomo y los parámetros clínicos y paraclínicos en relación con la salud de esta población expuesta. Se usaron estándares internacionales vigentes hasta el 2025 y la normativa nacional para definir el nivel de plombemia. Se establece la plombemia como biomarcador de exposición. Se definieron tres niveles de acción integrando las plombemias (29 a 39 µg/dl, 40 a 70 µg/dl y mayores a 70 µg/dl.) y resto de la evaluación. Dado los nuevos valores internacionales se establece que los trabajadores se reintegren a su puesto laboral con plombemias menores a 20 µg/dl, asintomático y paraclínica sin alteraciones.
Resultados y conclusiones. Este protocolo nos permite contar con una herramienta que integra los valores de plombemia con las evaluaciones clínicas y paraclínicas y con acciones concretas como retiro del puesto de trabajo y niveles de intervención y seguimiento de los trabajadores con alta carga corporal de plomo. Se espera valorar su aplicación en etapas posteriores, dada su reciente implementación.

Referencias:
Laborde, A., de Ben, S., Tomasina, F., González-San Martín, R., Tortorella, M. N., & Sponton, F. (2006). Estudio epidemiológico de una población expuesta laboralmente a plomo. Revista Médica del Uruguay, 22(4), 287–292.
National Institute for Occupational Safety and Health. (2024, April 11). *Blood lead level guidance*. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/niosh/lead/bll-reference/index.html
World Health Organization. (2021). *WHO guideline for the clinical management of exposure to lead*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240037045

## *Exposición a plomo en la Unidad pediátrica ambiental en Uruguay, entre 2011 y 2024.*

**Lead exposure at the Pediatric Environmental Health Unit in Uruguay, between 2011 and 2024.**

**Exposição ao chumbo na Unidade Pediátrica Ambiental no Uruguai, entre 2011 e 2024.**

Lorena Carro[1] lorenacarrogrc@gmail.com
Adriana Sosa botanasa@gmail.com
Alejandra Battocletti mabatto@gmail.com
María José Moll mariajosemoll@gmail.com
Carolina Olivera carolinaolivera6@gmail.com
Alba Negrin anegrin@hc.edu.uy
Amalia Laborde amalia.laborde@gmail.com
[1]Unidad Académica de Toxicología, Facultad de Medicina, UdelaR.

Palabras clave: Plomo; Exposición ambiental; Salud infantil.

Introducción y objetivos: El plomo continúa siendo uno de los principales contaminantes globales de interés para la salud pública. Su producción y múltiples usos lo hace ubicuo como legado histórico y también como parte de procesos y materiales actuales. Debido a que es un metal que no se biodegrada y que tiene una tendencia acumulativa en los organismos vivos, el monitoreo y la vigilancia de su presencia y de su impacto en la salud, debe ser incluido en los programas de vigilancia a la salud y en los protocolos diagnósticos y terapéuticos de aquellas poblaciones de más alto riesgo de exposición. Los sistemas de vigilancia de la exposición al plomo en la infancia muestran un descenso de los valores de plomo en sangre a nivel mundial, luego de las principales medidas de prevención como la prohibición del plomo en la nafta o en las pinturas. La Unidad Pediátrica Ambiental, desde 2010 registra los casos de sospecha de exposición a plomo y los resultados de la evaluación toxicológica, lo que contribuye al conocimiento de la exposición ambiental a plomo en nuestro país. El objetivo es generar información para conocer el perfil de la exposición a plomo en la infancia que asiste a la Unidad Pediátrica Ambiental, así como conocer las fuentes de exposición en esta población.
Métodos: Estudio transversal retrospectivo, observacional de los casos registrados en la UPA con sospecha de exposición al plomo. Se seleccionaron niños y adolescentes entre 0 y 18 años. Los datos sobre las fuentes de exposición al plomo y los niveles de plomo en sangre se obtuvieron de la historia pediátrica ambiental. Se analizaron según la distribución etaria y de género, tipos de fuentes y curso evolutivo de los niveles de plomo en sangre.

Resultados y conclusiones: Se identificaron un total de 1543 casos de niños entre 0 y 18 años en el periodo estudiado (2011-2024). El nivel promedio de Pbs en sangre fue de 5,3 µg/dl y los valores más altos registrados fueron de 64 µg/dl. Analizando estos valores por grupo etario, se observó que los valores medios más altos se encontraron en el rango etario de 0 a 3 años y son 2 µg/dL más altos si se comparan con el rango de 16 a 18 años. Del total de pacientes (1543), 160 (10,4 %) tuvieron valores de plombemia por encima de 10 µg/dl. De los 160 casos, en 132 (82,5 %) se identificó la fuente contaminante de plomo. De los casos con valores de plombemia mayor a 10 µg/dl (n= 160) la fuente identificada fue acopio en 104 casos, RAEE en 88 casos, pintura 48 casos, relleno 45 casos, otros 8 casos y pasivos industriales en 2 casos. De los 132 casos en 112 (85 %) asociaban más de una fuente. Desde el año 2011 al 2014 hubo 695 casos, del 2015 al 2019, 632 casos y del 2016 al 2020, 216 casos. El promedio de plombemia fue en el primer periodo de 5,9 µg/dl y los siguientes fueron 4,9 µg/dl y 4,2 µg/dl respectivamente. De los casos que tienen plombemias mayores a 20 µg/dl (n= 39), se identificó la fuente en 36 casos. La distribución de las fuentes fue similar a la de los pacientes con Pb de 10 o más.
Las consultas por exposición a plomo en la última década han mostrado un descenso de los valores medios de plomo en sangre de la población asistida en la UPA. Esto es coincidente con otros estudios realizados en el país (Mañay, Donangelo-Queirolo, Caravanos, Atsuko) Esto puede explicarse en parte por el impacto de las medidas preventivas generales como el retiro del plomo de la nafta y la disminución de los niveles aceptables de plomo en pinturas. No puede descartarse que el seguimiento en la UPA y el acompañamiento de casos hayan incidido en el descenso de los niveles de plomo en sangre. Esta casuística permite conocer además aquellas fuentes que son frecuentes en nuestra población, como el acopio y el reciclaje de RAEE, que surgen frente a los monitoreos ambientales, resultados de cuestionarios específicos o sospechas clínicas.
Este estudio aporta al conocimiento y priorización de este riesgo ambiental, si bien representa solamente lo que fue sospechado o medido en forma aleatoria. Un programa de vigilancia de la exposición, basado en criterios de riesgo, permitiría detectar casos de exposición no sospechada e intervenir oportuna y apropiadamente para evitar que la exposición continúe.

Referencias

Hahn, P. D., Milliren, C., Story, D., & Hauptman, M. (2025). Epidemiologic Trends in Pediatric Lead Poisoning at Freestanding Children's Hospitals, 2016–2023. Hospital Pediatrics, 16(1), 85–94

Romieu, Isabelle. (2003). Uso de los datos de plumbemia para evaluar y prevenir el envenenamiento infantil por plomo en Latinoamérica. Salud Pública de México, 45(Suppl. 2), 244-251. Retrieved October 13, 2026, from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342003000800012&lng=en&tlng=
Torres-Mendoza, B. M., Garibaldi-Ríos, A. F., Rizo De La Torre, L. D. C., Puebla-Pérez, A. M., Figuera, L. E., Zúñiga-González, G. M., Gómez-Meda, B. C., Gutiérrez-Hurtado, I. A., Scott-López, E. H., Vázquez-González, V., Gazcón-Rivas, C. P., & Gallegos-Arreola, M. P. (2025). Lead Poisoning in the Americas: Sources, Regulations, Health Impacts, and Molecular Mechanisms. Journal of Xenobiotics, 15(4), 134. https://doi.org/10.3390/jox15040134

## *Exposición laboral y ambiental al plomo vinculadas a la práctica de tiro en Uruguay.*

**Occupational and environmental lead exposure linked to shooting practice in Uruguay.**

**Exposição ocupacional e ambiental ao chumbo associada à prática de tiro no Uruguay.**

Raquel González[1] rgonzalezhc@gmail.com*
Nancy De León[1] nancydl2006@gmail.com
Laura Taran[1] laurataran@gmail.com
Lorena Carro[1] lorenacarrogrc@gmail.com
[1]Unidad Académica de Toxicología, Facultad de Medicina, UdelaR.

Palabras clave: Plomo; Contaminación; Polígono.

Introducción y objetivo: En Uruguay hay registradas legalmente 617.327 armas de fuego, excluyendo las pertenecientes a las fuerzas policiales y militares. Estas cifras indican indirectamente que la práctica de tiro es una actividad frecuente en nuestro medio. Durante el disparo se generan humos y partículas de plomo que contaminan al usuario, sus ropas y el ambiente donde se realiza la práctica. Un estudio en EE. UU. mostró que los estados con mayor tasa de posesión de armas de fuego en los hogares tenían una prevalencia significativamente mayor de niveles de plomo elevados en niños. La utilización de municiones que contienen plomo, es una fuente de exposición poco visible, en especial en los polígonos de tiro. El propósito de este trabajo es visibilizar y caracterizar una fuente de exposición al plomo que no se percibe como un riesgo en nuestro medio para las personas y el medio ambiente. Metodología: Descripción de tres casos clínicos de la Unidad de Toxicología Laboral y Ambiental. Caso 1: SM, 51 años, instructor armero, acondicionamiento de armas de entrenamiento, sin protección personal. Asintomático. Plombemia 26.2 µg/dl. Caso 2: SM, 33 años, trabaja en una escuela de tiro como instructor, en la fabricación de puntas de balas de plomo y realiza limpieza de armas. Presenta síntomas gastrointestinales, neuromusculares y aliento metálico. Plombemia 52,6 µg/dl. Caso 3: SM, 27 años. Inició prácticas de tiro con un año de antigüedad y realiza competencias una vez al mes durante 3 horas. Asintomático. Plombemia 21.1 µg/dl.
Resultados y conclusiones: Los niveles de Plomo encontrados en estos tres casos son indicadores de exposición y no de enfermedad. Sin embargo, plombemias menores a 30 µg/dl se han asociado con afecciones en múltiples órganos y sistemas. Es importante identificar la fuente de exposición con el fin de realizar medidas de control ambiental y buenas prácticas de higiene, para prevenir los efectos en la salud de trabajadores~~,~~ y usuarios y evitar la contaminación de los entornos familiares donde los niños pequeños son los más vulnerables. Sería conveniente que nuestro país promueva la sustitución de plomo en municiones por materiales menos tóxicos, para disminuir el impacto ambiental y el riesgo ~~a~~ para la salud. Se requieren más estudios ambientales nacionales para caracterizar este uso como fuente de contaminación ambiental y exposición humana.

Referencias
Hoover, C., Fossa, A. J., Ranney, M. L., Hoover, G. G., Specht, A. J., Hemenway, D., & Braun, J. M. (2024). Firearm-related lead exposure and child lead levels in the United States, 2012–2018. *The Journal of Pediatrics, 269*, Article 113975. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.113975 Laidlaw, M. A. S., Filippelli, G., Mielke, H., Gulson, B., & Ball, A. S. (2017). Lead exposure at firing ranges, a review. *Environmental Health, 16*(1), Art. 34. https://doi.org/10.1186/s12940-017-0246-0
National Research Council. (2013). *Potential health risks to DOD firing-range personnel from recurrent lead exposure*. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18249

## *Evaluación de la concentración de plomo en suelo superficial y riesgos sanitarios en un espacio planificado para uso público y recreación infantil*

**Avaliação da concentração de chumbo no solo superficial e dos riscos à saúde em um espaço planejado para uso público e recreação infantil**

**Assessment of Lead Concentration in Surface Soil and Health Risks in an Area Planned for Public Use and Children's Recreation**

Armando Chamorro* info@cihsoluciones.com

WA 541164853250
CIH Soluciones Ambientales SRL;

Palabras clave: Plomo en suelo; Salud ambiental infantil; Sitios contaminados.

Introducción y objetivos: Ciertos sectores bajos o inundables de la Ciudad de Buenos Aires han sido rellenados con residuos generales, mientras que otros han sido elevados con material de demoliciones producto de la metamorfosis urbana y cambios en el tejido urbano. En ese contexto los desechos de demolición han aportado su dosis de plomo a estos sitios, producto de materiales pintados con pinturas plumbadas, a lo que se suman aportes clandestinos o no regulados de residuos provenientes de desechos industriales. La reconversión de predios en áreas de relleno a espacios recreativos puede implicar exposición a contaminantes persistentes del suelo. El plomo (Pb) es de especial interés por el riesgo asociado a la ingestión o inhalación accidental de partículas, particularmente en niños. El objetivo fue caracterizar la concentración de Pb en el suelo superficial de un predio en refuncionalización en la Ciudad de Buenos Aires, localizar sectores con concentraciones elevadas y evaluar la necesidad de medidas de control antes de su habilitación como parque público con áreas de recreación infantil.
Metodología: Se estableció una red georreferenciada de 151 puntos mediante QGIS. Se recolectó suelo superficial entre 0 y 10 cm, se tamizó a 2 mm, homogeneizó y subdividió. Las 151 muestras se analizaron por XRF portátil (USEPA 6200). Para verificación, 44 submuestras se analizaron mediante USEPA 3050B/6010 por ICP-AES y otras 25 mediante USEPA 3051/6010 en un laboratorio ambiental nacional. Los resultados se contrastaron con valores de screening de 100 mg/kg y 87 mg/kg utilizados en la evaluación del predio.
Resultados y conclusiones: El 13 % de las muestras superó 100 mg/kg de Pb y el 20 % superó 87 mg/kg; la concentración máxima fue 692 mg/kg. Dos sectores concentraron aproximadamente el 90 % de los puntos críticos. Las diferencias entre XRF y las determinaciones de laboratorio fueron del 3 % al 20 %, respaldando el enfoque de tamizado, homogeneización y verificación interlaboratorio. La distribución fue heterogénea y focalizada, por lo que se requiere intervención previa en áreas de contacto infantil. Se propone excavación y reemplazo de suelo en áreas de juegos, encapsulamiento con barreras de ingeniería en sectores críticos y monitoreo posterior. La combinación de muestreo georreferenciado, XRF y confirmación de laboratorio permitió delimitar áreas prioritarias y orientar medidas de gestión del riesgo.

Referencias:
U.S. Environmental Protection Agency. (2007). Method 6200: Field portable X-ray fluorescence spectrometry (SW-846).
U.S. Environmental Protection Agency. (1996). Method 3050B: Acid digestion of sediments, sludges, and soils (SW-846).
U.S. Environmental Protection Agency. (2018). Method 6010D: ICP–optical emission spectrometry (SW-846).

## *Evaluación de pasivos ambientales por plomo en la reconversión de predios industriales abandonados en el Conurbano Bonaerense: implicancias en salud infantil ante escenarios de vulnerabilidad social*

**Avaliação de passivos ambientais por chumbo na reconversão de infraestruturas agroindustriais abandonadas no Conurbano Bonaerense: implicações para a saúde infantil em cenários de vulnerabilidade social**

**Assessment of lead-related environmental liabilities in the redevelopment of abandoned agro-industrial infrastructure in Greater Buenos Aires: implications for child health in contexts of social vulnerability**

Armando Chamorro* achamorro@me.com
CIH Soluciones Ambientales

Palabras clave: Sitios contaminados; Plomo y salud ambiental infantil; Vigilancia ambiental.

Introducción y objetivos: La desindustrialización y expansión urbana del Área Metropolitana de Buenos Aires han dejado predios industriales en desuso que pueden contener pasivos químicos persistentes. El deterioro de pinturas industriales con plomo ampliamente utilizadas en sectores industriales, aun en la actualidad, puede favorecer su dispersión hacia el entorno. En contextos de vulnerabilidad habitacional, la eventual ocupación por reconversión edilicia o por ocupación clandestina de estos espacios, plantea una preocupación particular por la exposición infantil. El objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de plomo y el estado de degradación de revestimientos superficiales en un importante macrocomplejo agroindustrial inactivo del Conurbano Bonaerense, y considerar el riesgo toxicológico potencial para la población pediátrica ante escenarios de ocupación informal o reconversión residencial deficiente.
Metodología: Frente a una posible reconversión de uso del predio (industrial a residencial/comercial/hotelero)

se realizó un Estudio Fase I ASTM 1523 el que arrojó como posibles pasivos ambientales la presencia de plomo en pinturas y otros encapsulantes. Dando seguimiento a la directiva del estudio Fase I se procedió a realizar un estudio de campo descriptivo, transversal y cuantitativo, siguiendo los lineamientos de una Evaluación Ambiental de Sitio Fase II (ASTM E1903-11). Si bien otros contaminantes fueron evaluados en este estudio, tales como asbesto, el enfoque de este documento es la presencia de plomo. Se trata de un predio agroindustrial inactivo de varias hectáreas donde se efectuó muestreo selectivo dirigido de recubrimientos sospechosos, priorizando superficies deterioradas. Se recolectaron 48 muestras de pintura en sectores de procesamiento y molienda (n=15), almacenamiento y silos (n=9), laboratorios y otros (n=14), y áreas administrativas y viviendas técnicas (n=10). Las muestras se obtuvieron mediante raspado, se rotularon y transportaron bajo cadena de custodia. La determinación de plomo se realizó por espectrofotometría de absorción atómica, Método EPA 7000B en laboratorio ambiental habilitado, y los resultados se expresaron en porcentaje en peso seco. Se consideró positivo el resultado superior a 0,5 %.
Resultados y conclusiones:
De las 48 muestras analizadas, 28 (58,3 %) superaron el umbral de 0,5 %. En estructuras internas de hierro del sector de procesamiento se registraron concentraciones de 5,1 % a 18,0 %; el máximo fue 21,0 % en el revestimiento de una estructura metálica exterior expuesta a la intemperie. En señalización y paneles de control se observó 10,0 %. En mampostería interior pintada con látex se obtuvieron valores de 0,01 % a 0,14 %, mientras que marcos de ventanas de madera y persianas metálicas exteriores presentaron 0,53 % y 0,64 %, respectivamente. El 82 % de las superficies positivas mostró descascarado severo, pulverización o acumulación de sedimentos. Los hallazgos identifican un pasivo ambiental heterogéneo, con revestimientos deteriorados que podrían dispersar plomo y generar vías de exposición, especialmente relevantes para niños en escenarios de ocupación precaria. Se recomienda inventariar y priorizar estos predios, impedir intervenciones sin evaluación y remediación ambiental previas, y asegurar que los trabajos sean realizados por personal calificado y protegido.

Referencias:
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2007). *Method 7000B: Flame Atomic Absorption Spectrophotometry*. En *Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846)*.
ASTM International. (2011). *Standard practice for environmental site assessments: Phase II environmental site assessment process (ASTM E1903-11).* https://doi.org/10.1520/E1903-11
Disalvo, L., Apezteguia, M., Sacchi, F., & Ostolaza, G. (2017). Plombemia en niños de la provincia de Buenos Aires, Argentina: relación con factores de riesgo ambiental y nutricional. *Archivos Argentinos de Pediatría, 115*(2), 130–137. https://doi.org/10.5546/aap.2017.130

## *Proyecto en Salud Socioambiental: monitoreo de plomo en matrices suelo, aire y en animales centinelas; en una localidad de Córdoba, Argentina.*

**Projeto na área da Saúde Socioambiental: monitorização do chumbo no solo, no ar e em animais sentinela; localidade de Córdoba, Argentina.**

**Socio-environmental Health Project: monitoring of lead in soil, air and sentinel animals; Córdoba, Argentina.**

Lara Romina Buthet[1] lbuthet@unvm.edu.ar*
Alesio Forlani[2] alesioforlani10@gmail.com
Micaela Crosetto[3] mcrosetto@unvm.edu.arv
Armando Chamorro[4] cihargentina@gmail.com
Irina M. Rubio Amado[5] irinarubioamado@gmail.com
Ana L. Lopez Tobares[5] analauralopeztobares@gmail.com
[1] IAPCH UNVM
[2] CIT IAPCH UNVM
[3] IESCER - UNVM
[4] CIH Environmental Solutions Inc
[5] IAPCByA UNVM

Palabras clave: Biomonitoreo; Plomo y salud ambiental infantil

Introducción y objetivos: El plomo (Pb), ha sido reconocido por sus efectos neurotóxicos, especialmente durante etapas tempranas del desarrollo. El riesgo asociado depende de su concentración total en el ambiente y de su biodisponibilidad, es decir, de la fracción capaz de interactuar con los sistemas biológicos. En Argentina, la Resolución N.º 7/09 limita el contenido de Pb (importación) en pinturas. El objetivo del proyecto fue monitorear establecimientos educativos y viviendas expuestas a vulnerabilidades ambientales en un barrio popular, en suelo, aire, agua y la medición de bioindicadores.
Metodología: Se encuestaron 32 domicilios, relevando características de viviendas y hábitos (incluyendo posibles fuentes de exposición a Pb). Se midieron la plombemia y el hemograma completo en 10 caninos domiciliados en los puntos de muestreo de suelo. Las extracciones se realizaron respetando normas de

bioseguridad y bienestar animal.
Se realizó el registro fotográfico del muestreo y se georreferenciaron los puntos mediante coordenadas GPS. Se evaluarán parámetros fisicoquímicos y biológicos generales del suelo: la caracterización fisicoquímica incluirá: Granulometría, Densidad aparente, pH; Conductividad eléctrica, Humedad, Materia Orgánica y Carbonatos. El análisis de metales se realizará mediante digestión ácida asistida por microondas (EPA 3051A), seguida de cuantificación por espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP-OES), en el INTEMIN-SEGEMAR (Instituto de Tecnología Minera Servicio Geológico Minero Argentino). En simultáneo, se utilizaron hisopos de Screening 3M Leas Check para la detección de Pb en pinturas y superficies, que se encuentran en contacto con los infantes. Estos resultados arrojaron ausencia de Pb.
Se pretende identificar indicadores tempranos de exposición para la detección oportuna del riesgo. Los resultados se procesarán mediante softwares (spss) para articular matrices, realizando informes para implementar estrategias de transferencia y comunicación del riesgo.

Referencias:
Disalvo, L., Cassain, V., Fasano, M. V., Zar, G., Varea, A., & Virgolini, M. B. (2022). Exposición ambiental a plomo y biomarcadores de estrés oxidativo en niños sanos de La Plata, Argentina. *Archivos Argentinos de Pediatría, 120*(3), 7–7.
García, S. I. (2019). La Salud Ambiental en comunidades vulnerables de América Latina. Revista de Salud Ambiental, 19(1), 104-106.
Ministerio de Salud de la Nación Argentina. (2025, 25 de febrero). *Resolución 915/2025*. Cámara de Importadores de la República Argentina (CIRA). https://www.cira.org.ar/es/servicios/normativas servicios/resolucion/resolucion-915-2025/

## *Plomo en pinturas: evaluación mediante fluorescencia de rayos x portátil y relevancia en salud pública*

**Chumbo em tintas: avaliação por fluorescência de raios x portátil e relevância para a saúde pública**

**Lead in paints: evaluation by portable x-ray fluorescence and public health relevance**

Patricio Carmona[1]*pcarmona@acumar.gov.ar
Luciana Antolini[1] lantolini@acumar.gov.ar
Antonela Palma Nasuti[1] anasuti@acumar.gov.ar
Maricarmen Luna Pinto[1] mlunapinto@acumar.gov.ar
Luisina Rodriguez[1] drodriguez@acumar.gov.ar
Carlos Kambourian[1] ckambourian@acumar.gov.ar
[1] Dirección de Salud, ACUMAR

Palabras clave: Plomo; Pintura; fp-XRF; Exposición Ambiental.

Introducción y Objetivos: Las pinturas con contenido de plomo constituyen una fuente potencial de exposición ambiental, particularmente relevante en viviendas, establecimientos educativos, juegos de plazas y otros espacios donde pueden persistir pinturas antiguas o deterioradas. La exposición al plomo representa un problema de salud pública, especialmente en niños, debido a sus efectos adversos sobre el desarrollo neurológico y cognitivo. La identificación de fuentes ambientales de exposición resulta fundamental para orientar acciones preventivas y priorizar intervenciones. El objetivo de este estudio fue evaluar la presencia y concentración de plomo en pinturas mediante fluorescencia de rayos X portátil (FP-XRF), como herramienta rápida y no destructiva para la caracterización de fuentes potenciales de exposición.
Metodología: Se analizaron 58 muestras de pintura mediante FP-XRF utilizando dos equipos portátiles: Hitachi X MET8000 y SPECTRO xSORT. Las determinaciones permitieron caracterizar el contenido de plomo de las muestras y comparar los resultados obtenidos mediante ambos sistemas instrumentales. Se calcularon datos estadísticos descriptivos, incluyendo promedio y mediana de las concentraciones determinadas.
Resultados y Conclusiones: La concentración promedio de plomo fue de 7.183,10 mg Pb/kg, mientras que la mediana fue de 1.458,50 mg Pb/kg, evidenciando una distribución marcadamente asimétrica y la presencia de muestras con concentraciones particularmente elevadas respecto a la normativa Argentina de 600 mg Pb/kg para pinturas. Estos resultados ponen de manifiesto la existencia de pinturas con contenidos significativos de plomo y la utilidad de la FP-XRF para su identificación y cuantificación rápida en campo.
La aplicación de esta metodología puede contribuir a detectar fuentes potenciales de exposición, establecer prioridades de evaluación ambiental y orientar medidas preventivas destinadas a reducir el contacto de la población, especialmente de grupos vulnerables, con sitios contaminados.

Referencias:
- Ministerio de Salud de la Nación Argentina. Resolución 915/2025. Modificación de la Resolución 7/2009. Boletín Oficial de la República Argentina, 2025. Límite al contenido de plomo en las pinturas, lacas y barnices.
-United Nations Environment Programme (UNEP). Lead Paint Law Compliance and Enforcement Guidance. 2023.

## *PlomBOX: dispositivo de bajo costo y código abierto para la detección de plomo en agua potable*

**PlomBOX: dispositivo de baixo custo e código aberto para a detecção de chumbo em água potável**

**PlomBOX: a low-cost, open-source device for the detection of lead in drinking water**

Macarena Álvarez[1] alvarezmacarena923@gmail.com
Javier Gasulla[1] jvgasulla@gmail.com.
Ariana Rossen[2] arossen@ina.gob.ar.
Alejandro D. Nadra[1] alenadra@gmail.com*
[1] Instituto de Biociencias, Biotecnología y Biología Traslacional (iB3), FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Argentina
**[2]** Subgerencia Laboratorio de Calidad del Agua, Instituto Nacional del Agua, Argentina;

Palabras clave: Biosensor; Plomo en agua; Vigilancia ambiental.

Introducción y objetivos: El plomo es un metal tóxico sin nivel de exposición seguro, y la infancia es la población más vulnerable. El agua potable de cañerías de plomo es una fuente relevante de exposición. La OMS fija un valor guía de 10 ppb, pero su medición requiere técnicas como la espectroscopía de absorción atómica (AAS), poco accesibles, lo que limita la vigilancia en la región. El objetivo fue desarrollar y validar PlomBOX, una plataforma portátil, de bajo costo y código abierto para medir plomo en agua potable en el punto de uso (Dias et al., 2025).
Metodología: Se construyó un biosensor en *Escherichia coli* que expresa el regulador PbrR, que une $Pb^{2+}$, y el transportador PbrT. Si hay plomo, se expresa LacZα y se genera color azul a partir de X-gal. Un dispositivo impreso en 3D con cámara y LEDs (~20 USD) registra el color y, mediante una aplicación móvil, estima la concentración con una curva de calibración. El ensayo se realiza a temperatura ambiente (24 °C, 24 h). Se evaluaron muestras de referencia, la interferencia de $Cd^{2+}$, $Hg^{2+}$ y $Cu^{2+}$, y 66 muestras de domicilios de Buenos Aires con presunta cañería de plomo, analizadas también por AAS en el INA.
Resultados y conclusiones: PlomBOX detectó plomo desde 10 ppb con 95 % de confianza, sin interferencia de los metales evaluados, y mostró una correlación del 83 % con AAS en las muestras domiciliarias. Es una herramienta accesible y operable por personal no especializado que podría ampliar la cobertura de la vigilancia del plomo en agua y orientar acciones de prevención.

Referencias:
Dias, A., Alvarez, M., Gándola, Y., Deisting, A., et al. (2025). PlomBOX: A low cost bioassay for the sensitive detection of lead in drinking water. *Communications Engineering, 4*, 2. https://doi.org/10.1038/s44172-024-00337-7

## *Evaluación de metales pesados en suelo superficial de Barrio Magaldi: identificación de fuentes y riesgo ambiental infantil*

**Avaliação de metais pesados no solo superficial do Bairro Magaldi: identificação de fontes e risco ambiental infantil**

**Evaluation of heavy metals in surface soil of Barrio Magaldi: identification of sources and child environmental risk**

Patricio Carmona[1] pcarmona@acumar.gov.ar
Luciana Antolini[1]* lantolini@acumar.gov.ar
Antonela Palma Nasuti[1] anasuti@acumar.gov.ar
Maricarmen Luna Pinto[1] mlunapinto@acumar.gov.ar
Luisina Rodriguez[1] drodriguez@acumar.gov.ar
Carlos Kambourian[1] ckambourian@acumar.gov.ar
[1]Dirección de Salud, ACUMAR;

Palabras clave: Sitios contaminados; Plomo en aire/suelo/agua/alimentos/artículos de consumo; Plomo y salud ambiental infantil

Introducción y Objetivos: El barrio Magaldi (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) es un asentamiento urbano consolidado sobre terreno rellenado, con antecedentes epidemiológicos de intoxicación infantil por plomo. Tras la detección de valores de plombemia superiores a los niveles de referencia en niños menores de 6 años mediante la Evaluación Integral de Salud en Áreas de Riesgo de ACUMAR, el objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia y distribución de plomo y otros metales pesados en el suelo superficial de espacios comunitarios y áreas recreativas contiguas al barrio, con el fin de identificar fuentes de contaminación y orientar estrategias de prevención y remediación ambiental.
Metodología: Se llevó a cabo una evaluación toxicológica exploratoria *in situ* mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF) con equipo portátil Spectro xSORT. El diseño incluyó un muestreo exploratorio de 15 puntos en espacios comunes (11/06/2019) y un estudio complementario sistemático en rejilla sobre una superficie de 271 m x 21 m con 39 puntos de muestreo (05/07/2019) en un espacio de juego, a 80 m de las viviendas. Los resultados se contrastaron con la Ley N° 24.051 (D.R. 831/93; 500

mg/kg para plomo en suelo) y se determinó la mediana como valor representativo (Norma IRAM 29557:2017). Resultados y Conclusiones: En los pasillos del barrio se detectaron concentraciones elevadas de cobre (mediana: 255 mg/kg) y zinc. En el espacio de juegos, el muestreo exploratorio reveló una mediana de plomo de 3623 ppm (máximo: 34.057 mg/kg), superando el límite residencial de 500 mg/kg. El estudio complementario delimitó un sector crítico de 40 m² con promedios de plomo de 668 mg/kg (máximo: 3502 mg/kg) y cobre de 202 mg/kg. Se concluye la existencia de un pasivo ambiental grave asociado a la actividad industrial histórica, constituyendo un riesgo significativo para la salud ambiental infantil. Se recomendó el acordonamiento inmediato, señalización del sitio, restricción del uso recreativo y la implementación de un plan remediación y vigilancia de la salud. Las recomendaciones se hicieron efectivas en el mediano plazo.

Referencias:
Decreto Reglamentario N° 831/93. Anexo II Tabla 9, Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos. República Argentina.
Instituto Argentino de Normalización y Certificación [IRAM]. (2017). Calidad de Suelo: Caracterización de suelo excavado y otros materiales destinados a reúso (Norma IRAM 29557:2017).

## *Biomonitoreo de plomo en Ecuador: La urgencia de un sistema nacional de vigilancia*

**Biomonitoramento de chumbo no Equador: a urgência de um sistema nacional de vigilancia**

**Lead biomonitoring in Ecuador: the urgency of a national surveillance system**

Marlon Israel Lema Salazar[1]* milemas@uce.edu.ec
Diego Kadir Ron Terán[1] diegoront@hotmail.com
Sofía Soledad Tejada Toabanda[1]; sstejadat@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET

Palabras clave: Biomonitoreo; Plomo; Vigilancia epidemiológica.

Ecuador enfrenta una importante brecha en toxicología ambiental y salud pública: la ausencia de un programa sistemático y continuo de biomonitoreo de metales pesados en poblaciones vulnerables. Específicamente, la vigilancia de plomo (Pb) no forma parte de las determinaciones analíticas de rutina en el sistema primario de salud, lo que genera un subregistro crítico de la exposición ocupacional y ambiental que impide cuantificar el riesgo real y limita las intervenciones preventivas antes de que se manifiesten daños irreversibles (Terán, 2025). Ante esta realidad, la presente investigación tiene como objetivo justificar la urgente necesidad de implementar un sistema nacional de biomonitoreo de Pb en Ecuador mediante un servicio de ensayos toxicológicos, para la detección de exposiciones subclínicas de forma oportuna.
Se realizó una revisión documental, complementada con un análisis comparativo de los protocolos de vigilancia epidemiológica SIVE (Ecuador) y SIVIGILA (Colombia). Tras consultar a 469 laboratorios clínicos en Ecuador (con una tasa de respuesta del 22,81 %), se determinó que solo el 31,78 % posee la capacidad técnica para realizar ensayos de plomo (Pb), en tanto que el 51,40 % no dispone de ella (Terán, 2025), evidenciando ausencia de datos robustos sobre exposición a metales pesados en el país. Esta carencia es consistente con el SIVE ecuatoriano, que no dispone de un evento de notificación específico para intoxicaciones crónicas por metales pesados, registrándolas de forma indiferenciada de otras intoxicaciones agudas (SIVE, 2023). En contraste, SIVIGILA de Colombia cuenta desde 2006 con un evento de notificación obligatoria (código 365) específico para metales pesados, con una ficha que estandariza variables clínicas y de exposición (SIVIGILA, 2023), permitiendo dimensionar la magnitud real del problema. La limitada capacidad diagnóstica y la brecha normativa actual evidencian la urgencia de fortalecer la vigilancia epidemiológica nacional. De esta manera, los hallazgos obtenidos dan respuesta directa al objetivo planteado, posicionando al servicio de ensayos toxicológicos como un pilar esencial para la detección temprana de riesgo.

Referencias
Instituto Nacional de Salud. (2024). Protocolo de vigilancia en salud pública: Intoxicaciones agudas por sustancias químicas (Código: 365, Versión 07). Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Fichas-y-Protocolos.aspx
Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2025). Norma técnica del Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE). MSP. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/09/NORMA-TECNICA-DEL-SISTEMA-INTEGRADO-DE-VIGILANCIA-EPIDEMIOLOGICA-SIVE-2025.pdf
Ron Terán, D. K. (2025). Diseño de plan estratégico para la implementación de ensayos toxicológicos de plomo y mercurio [Trabajo de titulación de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital UCE. https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/9c135e0c-af06-446f-b0a3-873d6b40484d

## *Evaluación del Riesgo Toxicológico por Plomo en la Cerámica Artesanal en Ecuador*

**Avaliação do Risco Toxicológico do Chumbo na Cerâmica Artesanal no Equador**

**Toxicological Risk Assessment of Lead in Artisanal Ceramics in Ecuador**

Doménica Anahí López Marcalla[1]* dalopezm@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos-CIMET

Palabras clave: Toxicidad por plomo; Barro vidriado; Lixiviación.

La alfarería artesanal en el Ecuador utiliza greta (PbO) o plomo reciclado para formular esmaltes de baja temperatura (700°C - 900°C) en vasijas de barro comercializadas como vajilla tradicional. Este proceso genera el efecto vidriado inestable sobre el barro que libera plomo y cadmio, xenobióticos citotóxicos que desplazan al calcio y al zinc. Por ello, el objetivo fue evaluar la exposición por inhalación en artesanos, la exposición ambiental doméstica y la lixiviación en consumidores frente a la normativa ecuatoriana. Mediante una revisión sistemática de estudios analíticos sobre cerámica ecuatoriana, se recopilaron y analizaron datos de concentración de plomo respirable en talleres, ensayos de lixiviación ácida simple y extracciones sucesivas en tiestos y piezas vidriadas, evaluando el efecto del engobe. Las cuantificaciones por absorción atómica y espectrofotometría de masas (AAS e ICP-MS) se contrastaron contra los límites de la norma NTE INEN 1804 sobre productos cerámicos vitrificados de vajilla y artículos de uso doméstico.
La evidencia analítica revela que la molienda y cocción generan plomo atmosférico > 600 mg/m$^3$ (> 400 % del límite laboral) inhiben las enzimas ALA-D y ferroquelatasa en artesanos, desencadenando anemia microcítica, cólico saturnino, mano caída y nefropatía intersticial crónica. En talleres domésticos, el polvo contamina hogares, donde los niños absorben 40 % - 50 del metal, sufriendo neurotoxicidad con pérdida de coeficiente intelectual, mientras que en gestantes induce abortos y daño fetal. En consumidores, el contacto con alimentos ácidos desencadena un intercambio iónico que libera hasta 5 781,09 mg/L de plomo en la solución de ensayo, superando la norma NTE INEN 1804 (≤ 0,5 mg/L). El análisis de extracciones sucesivas demostró que el primer uso libera entre el 50 % y el 93 % del metal disponible, en usos posteriores, la cerámica continúa liberando plomo en niveles peligrosos por corrosión química y microfracturas. Los ensayos oficiales de una sola prueba subestiman gravemente la exposición real acumulativa a largo plazo y que los remedios caseros como curar con vinagre resultan ineficaces. Es urgente prohibir la greta y regular la transición obligatoria hacia esmaltes de borosilicatos o cerámica sin vidriar para garantizar la inocuidad alimentaria y proteger la salud pública.

Referencias:
Bourdin, V., Lamptey, P.N.L., &Charlier, P. (2022). nterest and limitations of a lead, cadmium, and arsenic leachability study to estimate the toxicity of ancient ceramics (Ecuador & Ghana).Ethics, Medicine and Public Health, 25. DOI: 10.1016/j.jemep.2022.100852
Flores, M., Idrovo, M., & Flores, D. (2016). Evaluación de la extracción de plomo y cadmio de vajilla de cerámica vidriada. MASKANA, volumen (7), 97-106. https://share.google/3BUhhnvHsBLEK0hCE
Herrera Calvo, P. (2019). Diagnóstico de metales pesados detectados en la fabricación de tiestos de barro vidriado utilizados para elaborar tortillas en el Austro ecuatoriano. Tesis de posgrado, Universidad del Azuay. https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9703/1/15334.pdf

## *Registros de contaminación por plomo en alimentos en Ecuador: análisis y desafíos regulatorios*

**Registos de contaminação por chumbo nos alimentos no Equador: análise e desafios regulamentares**

**Lead Contamination Levels in Food in Ecuador: Analysis and Regulatory Challenges**

Alison Pamela Taipe Yuccha*[1] aptaipe@uce.edu.ec
Doménica A. Codena Valdiviezo[1] dacodena@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET

Palabras clave: plomo; alimentos; contaminación.

La presencia de plomo en productos de consumo masivo representa un grave peligro para la salud pública debido a su elevada toxicidad. La exposición a este metal pesado puede generar efectos perjudiciales en diferentes sistemas del organismo; en los niños, el daño es principalmente en el desarrollo neurológico y cognitivo, mientras que en los adultos causa alteraciones renales y reproductivas (Organización Mundial de la

Salud [OMS], 2024). En Ecuador la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA, 2025) tiene entre sus funciones comprobar que se cumplan las normativas de sanidad en los productos del país. Una de las situaciones más alarmantes es la detección en alimentos de plomo, elemento ampliamente utilizado a nivel mundial. Con el objetivo de mapear esta problemática, se recolectó información de los registros de ARCSA sobre alimentos contaminados con metales pesados.
La búsqueda se realizó en redes sociales y en el portal web oficial mediante términos clave como “plomo”, “alimento” y “alerta”.
En las plataformas sociales se encontraron boletines con el nombre del producto, marca y lote afectado, junto con fotografías de visitas de la agencia a establecimientos para dar de baja los productos contaminados y controlar su distribución. En su página web, este organismo regulador alberga una tabla con cincuenta ítems de productos en los que se han detectado niveles de contaminación en su composición, de los cuales catorce contienen plomo. A su vez, están adjuntas Fichas Informativas de Producto dónde se describen las acciones tomadas por las empresas que lo distribuyen (ARCSA, 2025). Entre los rubros afectados destacan canela en polvo, salsa de tomate, nuez moscada, quesos, suplementos alimenticios, entre otros (ARCSA, 2025). ARCSA cumple sus funciones, sin embargo, en los últimos años no se han encontrado nuevos boletines, es erróneo asumir que no existen alimentos con plomo siendo distribuidos en el mercado actualmente, además, resulta logísticamente imposible inspeccionar la totalidad de comercios en el país. Por ello, es imperativo continuar impulsando la regulación y control de metales pesados en los productos que salen al mercado, para garantizar la inocuidad alimentaria antes de que el artículo llegue al consumidor, esta es la única vía para evitar que la población se exponga al plomo de forma silenciosa.

Referencias:
Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2025). Lotes de productos que han presentado incumplimientos por contaminantes en su composición. Obtenido de: https://www.controlsanitario.gob.ec/lotes-de-productos-que-han-presentado-incumplimientos-por-contaminantes-en-su-composicion/
Organización Mundial de la Salud. (2024). Intoxicación por plomo y salud. Obtenido de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health

## *El peligro invisible de las pinturas con plomo en Ecuador: análisis normativo, control de mercado y retos en la vigilancia sanitaria*

**O perigo invisível das tintas com chumbo no Equador: análise normativa, controle de mercado e desafios na vigilância sanitária**

**The invisible danger of lead-based paints in Ecuador: regulatory analysis, market control, and health surveillance challenges.**

María José Moncayo Albuja[1]* mjmoncayoa@uce.edu.ec
Melany Anahy Lituma Jáuregui[1] malituma@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET

Palabras clave: Ecuador; Plomo; Pinturas

El plomo es un metal pesado que ante su exposición causa daños en la salud humana, afectando con mayor gravedad a niños, quienes lo absorben de 4 a 5 veces más que los adultos. Su acumulación causa daños multisistémicos que alteran el desarrollo cognitivo, conductual, endocrino, renal y hematológico, entre otros. En Ecuador, existe una deficiencia en la regulación de la utilización del plomo, representando un riesgo alto de intoxicación. Ante esta problemática, surge la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica y la regulación sanitaria con el fin de proteger la salud de la población ecuatoriana.
Se realizó una revisión bibliográfica, de normativas, informes técnicos y alertas sanitarias sobre el uso y manejo del plomo en fuentes oficiales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Alianza Global para Eliminar la Pintura con Plomo (GAELP-PNUMA), y la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). La información se seleccionó y analizó bajo los criterios de: Regulación de pinturas con plomo y capacidad de respuesta del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública.
Aunque Ecuador regula los límites de migración de plomo en pinturas (RTE INEN 061, NTE INEN 2284), persisten graves fallas de fiscalización. Evaluaciones del Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos (CEER) y GAELP-PNUMA señalan debilidades analíticas en aduanas, ambigüedad arancelaria en pigmentos con cromato de plomo y un mercado informal que recurre a secantes plomados. La magnitud de este problema fue

corroborada por investigaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador halló esmaltes comerciales con hasta 45.300 mg/kg de plomo, superando 60 veces el límite legal (PUCE, 2026). En el ámbito sanitario, el Ministerio de Salud Pública (MSP) confirma la ausencia de protocolos estandarizados, y herramientas de tamizaje rápido de plumbemia en la atención primaria de salud. Esta debilidad provoca que la vigilancia epidemiológica funcione de forma pasiva, como ocurrió en la alerta de agosto de 2024 (31 casos, 15 niños), generando un subregistro masivo de intoxicación. Se concluye que es urgente fortalecer la vigilancia en la cadena de comercialización, ampliar la capacidad analítica de laboratorios nacionales e integrar el biomonitoreo de plomo en el sistema de salud local.

Referencias:
Ministerio de Industrias y Productividad. (2013). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 061 (1R): Pinturas*. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). https://esilecstorage.s3.amazonaws.com/biblioteca_silec/REGOFORIGINAL/2020/01FD128B4C789CB05A54678AF75FC633ADE7F5CF.pdf
Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2024). *Gaceta epidemiológica de efectos tóxicos por sustancias químicas y metales pesados en el Ecuador*. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica.https://www.google.com/search?q=https://www.salud.gob.ec/gacetas-epidemiologicas-2024/
Ramírez, K. (2026). *Investigación PUCE alerta: pinturas exceden sesenta veces límite permitido*. Conexión PUCE. https://conexion.puce.edu.ec/pinturas-con-plomo-en-ecuador/

## *De la norma a la práctica: disponibilidad de agentes quelantes y su impacto en el manejo clínico de la intoxicación por plomo en Ecuador*

**Da teoria à prática: disponibilidade de agentes quelantes e seu impacto no manejo clínico do envenenamento por chumbo no Equador.**

**From guidelines to practice: availability of chelating agents and their impact on the clinical management of lead poisoning in Ecuador**

Anahi Camila Criollo Mora*[1] accriollom@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos y Tóxicos–CIMET

Palabras clave: Antídotos; Plomo; Quelantes.

El plomo ejerce su toxicidad desplazando cationes como el calcio, zinc, hierro, alterando sistemas enzimáticos; se acumula en hueso y se libera lentamente durante años. En niños genera déficits cognitivos y encefalopatía; en adultos provoca neuropatía periférica, nefropatía crónica, alteraciones reproductivas e hipertensión, sin umbral de exposición seguro (OMS, 2024). Ante ello, el manejo clínico depende de la disponibilidad oportuna de agentes quelantes, como el edetato cálcico disódico (EDTA-$CaNa_2$), el dimercaprol (BAL), la D-penicilamina y el succímero (Red de Antídotos, 2025). En Ecuador, el Consejo Nacional de Salud (CONASA), a través de la Comisión Nacional de Medicamentos e Insumos (CONAMEI), organiza el Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos (CNMB) en el cual consta una sección correspondiente a los antídotos (Consejo Nacional de Salud, 2022). El objetivo de este estudio fue determinar la disponibilidad efectiva de los mencionados antídotos en el país.
Se llevó a cabo una revisión documental de la undécima revisión del Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos (CNMB) de Ecuador, cuyo contenido fue contrastado con directrices internacionales frente al manejo de intoxicaciones por plomo.
Del análisis, solo el dimercaprol consta como antídoto de uso hospitalario, mientras que la D-penicilamina figura entre los agentes músculo-esqueléticos y antirreumáticos, sin garantizar su disponibilidad ni uso para intoxicaciones plúmbicas (Consejo Nacional de Salud, 2022). De manera más crítica, el edetato cálcico disódico ($CaNa_2EDTA$) y el succímero, considerados de primera línea por su eficacia y seguridad no figuran en el listado vigente. Esta omisión es crítica en la población pediátrica, el grupo más vulnerable a los efectos neurocognitivos del metal, para quienes el succímero constituye la opción terapéutica de elección por su administración oral y menor toxicidad. Pese a figurar en el CNMB, se verificó en la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) la ausencia de registros de comercialización vigentes, confirmándose que no se encuentran disponibles en el país. Mientras el Estado no garantice el acceso completo del arsenal terapéutico recomendado internacionalmente, el manejo de la intoxicación por plomo continuará careciendo de una respuesta clínica integral en el Ecuador.

Referencias:
Organización Mundial de la Salud. (2024). Intoxicación por plomo y salud. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health
Consejo Nacional de Salud, Comisión Nacional de Medicamentos e Insumos. (2022). Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos, décimo primera revisión. https://www.conasa.gob.ec/biblioteca-conasa/CNMB-XI/Libro-Cuadro-Medicamentos-Basicos-11a-revision-2022.pdf

Red de Antídotos. (2025). Guía de antídotos. https://redantidotos.org/antidotos/
Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigencia Sanitaria. (2026). Búsqueda de medicamentos. https://aplicaciones.controlsanitario.gob.ec/publico/consultas/lista

## *Estudio de enfermedades neurodegenerativas relacionadas a la intoxicación crónica ocupacional por plomo*

**Estudo das doenças neurodegenerativas relacionadas à intoxicação crônica ocupacional por chumbo.**

**Study of Neurodegenerative Diseases Related to Chronic Occupational Lead Poisoning**

Andrés Sebastián Bonilla Salme*[1] asbonillas@uce.edu.ec
Edison Joel Arciniega Quinche[1] ejarciniegaq@uce.edu.ec
Judith Venegas Calderón[1] fcq.cimet@uce.edu.ec
[1] Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas. Centro de Información de Medicamentos Tóxicos-CIMET

Palabras clave: Plomo; Enfermedades neurodegenerativas; Ocupacional

La exposición a metales pesados es un problema de salud pública que afecta principalmente a las poblaciones en países de medianos y bajos recursos. El desarrollo industrial ha incrementado la población expuesta a estos contaminantes. Además, la toxicidad del plomo (Pb) no se limita a casos agudos de intoxicación, sino que puede provocar alteraciones y secuelas irreversibles en el sistema nervioso central (SNC). El objetivo de este estudio fue identificar los factores asociados, como exposición ocupacional y la concentración de plomo, que podría desencadenar el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.
Para la realización del estudio se llevó a cabo una recopilación de fuentes bibliográficas en varios motores de búsqueda y bases de datos científicas. Se seleccionaron 42 estudios aplicando criterios de inclusión y exclusión que aseguran la veracidad, relevancia y reducción de sesgo.
La exposición de Pb se asocia principalmente a la metalurgia mientras que trabajos regulados por la normativa vigente presentan una menor exposición al metal. Estudios modelos sobre animales y humanos demostraron una fuerte relación entre el desarrollo de enfermedad de Alzheimer, Parkinson y esclerosis lateral amiotrófica con la explosión ocupacional y ambiental de Pb. Estas personas presentan niveles elevados de Pb en sangre, lo que se asocia con afecciones neuronales debido a la activación de mecanismo que alteran la expresión de múltiples genes. Incluso pequeñas cantidades del metal pueden afectar a la salud, principalmente los niños (los más vulnerables), y se considera que concentraciones de 3 µg/dL de Pb en sangre son perjudiciales, 10 µg/dL evidencian alteraciones intelectuales y cognitivas, mientras que niveles superiores a 30 µg/dL se relacionan a neuropatías. Se concluye que la intoxicación crónica ocupacional está relacionada directamente con enfermedades neurodegenerativas, sin embargo, las actividades como uso y fabricación de pinturas no presentan un riesgo para la salud de los trabajadores, gracias a las políticas encaminadas a la disminución de Pb. Las alteraciones a nivel neuronal y cognitivo se presentan en un rango de 10 µg/dL – 30 µg/dL, mientras que valores superiores propician encefalopatías, neuropatías y afecciones al SNC, desencadenando el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.

Referencias:
Arciniega Quinche, E. J. (2023). *Estudio de enfermedades neurodegenerativas relacionadas a la intoxicación crónica ocupacional por plomo* [Trabajo de Titulación, Universidad Central del Ecuador]. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/30893

## *Vigilancia del plomo en sangre: ¿a todos los niños, o solo a los expuestos? Las emisiones en España para focalizar la biovigilancia en niños.*

**Monitorização do chumbo no sangue: deve ser aplicada a todas as crianças ou apenas às expostas? Emissões em Espanha visam concentrar a biovigilância nas crianças.**

**Blood lead monitoring: Should it be for all children, or only those exposed? Emissions in Spain to focus biovigilance on children**

José Mª Ordóñez Iriarte[1] jordoneziriarte@gmail.com
[1]Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA)

Palabras clave: emisiones industriales; vigilancia; niños

Introducción y objetivos: Las redes de vigilancia de la contaminación atmosférica de la ciudad de Madrid han detectado la disminución de los niveles de plomo en el aire: 0,45 µg/m$^3$ en 1991 a 0,002 µg/m$^3$ en 2025 (Calidad del aire Madrid, 2026) debido fundamentalmente a la prohibición del plomo en la

gasolina (2001); a su vez, han disminuido los niveles de plomo en la sangre de los niños. En la Comunidad de Madrid en el año 1995 la media de plomo en sangre de niños era 3,8 (DE=0,2) µg/dL y 0,9 (DE=0,7) µg/dL en el 2010 (Ordóñez, 2015). Los valores de hoy, año 2026, se mantienen en torno a este último valor. Actualmente, la emisión de plomo a la atmósfera se debe fundamentalmente a industrias (hierro y acero, manufacturas de baterías y fundiciones de plomo, bronce y latón) y la incineración de residuos sólidos. No obstante, pueden persistir las fuentes más clásicas. El objetivo es identificar dónde se producen las mayores emisiones industriales de plomo en la Comunidad de Madrid (España) por si puede orientarse la vigilancia de ese metal en la sangre de los niños más potencialmente expuestos por estas fuentes. Metodología: Se ha utilizado la información que provee el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR en sus siglas en inglés) desarrollado por la Unión Europea por el cual, todas las industrias deben notificar sus emisiones anualmente al Departamento de Medio Ambiente (Reglamento UE, 2006). Se han analizado dos series para la Comunidad de Madrid: 2007-2015 y 2017-2024. Resultados y conclusiones: En la serie 2007- 2015 son los municipios de Getafe (174.921 habitantes, en 2015) y emisión de 11.517 kg de plomo y Morata de Tajuña (7.453 habitantes, en 2015) y emisión de 599 kg, los más afectados. En la serie 2017–2024, los municipios más afectados han sido Getafe (189.906 habitantes en 2024), emisión de 1.014,12 kg, Morata de Tajuña (8.294 habitantes en 2024) con 291 kg y Fuenlabrada (190.790 habitantes en 2024), con 147,97 kg. Se ha producido una reducción de las cantidades totales emitidas para este metal que, podría ser explicado porque esta última serie tiene un año menos y a que la pandemia de la COVID-19 afectó gravemente al sector industrial. Las posibilidades que ofrece el análisis de la información del PRTR son muy relevantes, porque podría orientar al sector asistencial a focalizar la vigilancia de este contaminante en la población vulnerable (niños y embarazadas) en donde se emite.

Referencias:
Calidad del aire Madrid, 2025. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Memoria anual 2025. Madrid, 2026.
Ordóñez-Iriarte JM, et al. Evaluación económica del impacto de la prohibición de plomo en las gasolinas en el cociente intelectual de los niños de 7 y 8 años de la Comunidad de Madrid. Rev Esp Salud Pública 2015;89 (5): 487-496.
3.-Reglamento (CE), número 166/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes. DOUE núm. L 33/1, de 4.2.2006.

## *Biomonitoreo de plomo en sangre mediante datos rutinarios de un laboratorio clínico de República Dominicana*

**Biomonitoramento de chumbo no sangue utilizando dados de rotina de um laboratório clínico da República Dominicana**

**Blood lead biomonitoring using routine data from a clinical laboratory in the Dominican Republic**

Ignacio Bressán*[1] ignaciob@labreferencia.com
Junior Alcántara[1] juniora@labreferencia.com
Estefani Cedeño de los Santos[1] estefanic@labreferencia.com
Jonathan Zapata[1] jonathanz@labreferencia.com
[1] Referencia Laboratorio Clínico;

Palabras clave: Plomo; Biomonitoreo; República Dominicana.

Introducción y objetivos: El plomo es un elemento tóxico para el que no existe un nivel de exposición considerado seguro. La evidencia reciente señala brechas de biomonitoreo en América Latina y el Caribe y ausencia de datos recientes en República Dominicana. Los objetivos de este trabajo fueron describir los resultados de plomo en sangre obtenidos en la práctica rutinaria de un laboratorio clínico de República Dominicana entre octubre de 2022 y agosto de 2026 e identificar patrones y agrupamientos de valores elevados.
Metodología: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de determinaciones de plomo en sangre entera mediante espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica. El análisis principal utilizó la primera determinación de cada paciente. Los resultados <1,0 µg/dL se consideraron no cuantificables y no se imputaron. Se evaluaron edad, sexo, región de procedencia y distribución temporal de las muestras, además de los umbrales ≥5,0 µg/dL y ≥3,5 µg/dL en niños de 1–5 años.
Resultados y conclusiones: Se incluyeron 9.521 determinaciones de 9.084 pacientes; 63,2 % tenía 0–18 años. En la primera determinación, el 22,7 % presentó plomo cuantificable y el 1,53 % valores ≥5,0 µg/dL. En niños de 1–5 años, el 0,86 % presentó ≥3,5 µg/dL y el 0,61 % ≥5,0 µg/dL. La cuantificabilidad fue mayor en adultos (35,3 %) que en los grupos de 1–5 (17,3 %), 6–10 (16,2 %) y 11–18 años (6,7 %). Los hombres presentaron mayor frecuencia de resultados cuantificables que las mujeres (26,4 % vs. 14,8 %) y de valores ≥5,0 µg/dL (2,11 % vs. 0,31 %). Se observó un agrupamiento temporal de resultados elevados en julio–agosto de 2026, cuyo

origen no pudo determinarse. Los datos rutinarios permitieron identificar patrones de biomonitoreo, aunque la falta de información sobre fuentes de exposición limita su interpretación etiológica y la orientación de acciones preventivas.

Referencias
Boda, M., Pereira, E. C., Lima, E. L. S. C., & Olympio, K. P. K. (2026). Lead exposure across early life in Latin America and the Caribbean: Prevention strategies and reproductive health considerations. *Frontiers in Reproductive Health, 8*, 1761778. https://doi.org/10.3389/frph.2026.1761778
World Health Organization. (2025). *Exposure to lead: A major public health concern* (4th ed.).

## *Exposición ambiental al plomo en niños sanos de La Plata, Argentina: Una síntesis de los estudios del Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP)*

**Environmental lead exposure in healthy children from La Plata, Argentina: A Synthesis of Studies from the Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP)**

**Exposição ambiental ao chumbo em crianças saudáveis de La Plata, Argentina: Uma síntese dos estudos do Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP)**

Liliana Disalvo*[1] lilianadisalvo@yahoo.com.ar
Ana Varea[1] anamvarea@gmail.com
Natalia Matamoros[1] idip01@gmail.com
[1]Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) "Prof. Dr. Fernando E. Viteri", Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría Sor María Ludovica, Ministerio de Salud y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina.

Palabras clave: Plomo en sangre; exposición ambiental; niños.

Introducción y objetivos: La exposición al plomo constituye un problema de salud pública por su neurotoxicidad y la ausencia de un umbral seguro. En Argentina, son escasos los estudios en niños clínicamente sanos. El objetivo es sintetizar los hallazgos de investigaciones realizadas por el IDIP para describir la exposición ambiental al plomo, identificar factores de riesgo socioambientales y analizar su relación con el estado de hierro y el estrés oxidativo.
Metodología: Se analizaron cinco estudios observacionales transversales realizados durante 2006-2017 en La Plata y alrededores, en niños menores de 6 años. La plumbemia se determinó por espectrofotometría de absorción atómica. Se evaluaron factores socioambientales y hábitos del niño, hemoglobina, ferritina y biomarcadores de estrés oxidativo. Se realizaron análisis estadísticos multivariables. Todos los estudios fueron aprobados por el Comité de Ética Institucional.
Resultados: Se observó una tendencia decreciente en las plumbemias a lo largo del tiempo: 4,26 µg/dL en 2006, 2,2 µg/dL en 2009-2012 y 1,90–1,96 µg/dL en 2015-2017. Sin embargo, entre el 8,7% y el 12,6% de los niños superaron los 5 µg/dL. En recién nacidos, la media geométrica en sangre de cordón fue de 2,1 µg/dL. Entre los factores de riesgo, en 2006 se encontró asociación significativa con las actividades domiciliarias con manipulación de plomo, mientras que en estudios posteriores se asociaron con la edad ≤3 años y el hábito de pica. La deficiencia de hierro se asoció significativamente con plumbemias elevadas: OR 5,7 (≥10 µg/dL, 2009) y OR 3,16 para ≥5 µg/dL en 2015-2017, con asociación similar para la anemia (OR ajustado 2,52). Asimismo, plumbemias por debajo de 5 µg/dL se correlacionaron con mayor peroxidación lipídica (TBARS; r=0,24; p=0,012), sin cambios en las enzimas antioxidantes.
Conclusiones: Aunque la exposición ambiental al plomo en niños sanos asistidos en el sistema público de salud de La Plata ha disminuido significativamente, persisten riesgos subclínicos vinculados a la vulnerabilidad habitacional, la conducta exploratoria en los primeros años de vida y la deficiencia de hierro. Dado que no existe un umbral seguro de exposición, resulta necesario sostener la vigilancia y fortalecer estrategias de prevención, priorizando a los menores de 3 años y a niños con deficiencia de hierro.

Referencias
Disalvo, L., et al. (2009). Plumbemia en niños de la ciudad de La Plata, Argentina y su relación con la deficiencia de hierro y los factores de exposición al plomo. *Archivos Argentinos de Pediatría, 107*(4), 300–306.
Martins, E., et al. (2016). Niveles de plombemia en niños de 1 a 6 años en la región de La Plata, Argentina. Identificación de factores de riesgo de exposición al plomo. *Archivos Argentinos de Pediatría, 114*(6), 543–548.
Disalvo, L., et al. (2024). Blood lead levels and their association with iron deficiency and anemia in children. *Biological Trace Element Research*. https://doi.org/10.1007/s12011-024-04163-y

## *Biomonitoreo de plomo en sangre en Brasil: revisión de la literatura y brechas de conocimiento, 2000–2025*

**Biomonitoramento de chumbo no sangue no Brasil: revisão da literatura e lacunas de conhecimento, 2000–2025**

**Blood lead biomonitoring in Brazil: literature review and knowledge gaps, 2000–2025**

Gabriel Côrtes*[1]; gcortes@vitalstrategies.org
Jacqueline Alves Oliveira[1] joliveira@vitalstrategies.org
Tátila M. Távora dos Santos[1] ttavora@vitalstrategies.org
Salvador Melo[1] smelo@vitalstrategies.org
[1] Vital Strategies Brasil

Palavras-chave: Chumbo; Biomonitoramento; Vigilância em Saúde

Introdução e objetivos: O Brasil não dispõe de estimativas nacionalmente representativas dos níveis de chumbo no sangue (Pb-S). Este estudo sistematizou as evidências disponíveis, caracterizando distribuição geográfica, populações, níveis de Pb-S e fontes de exposição.
Metodologia: Foi realizada revisão nas bases PubMed e LILACS. Buscas em outubro e novembro de 2025 identificaram 100 registros; após exclusão de sete duplicatas, 93 foram avaliados por um revisor, com auxílio do Rayyan, por triagem de títulos/resumos e leitura dos textos completos. Excluíram-se estudos realizados fora do Brasil e aqueles que avaliaram chumbo exclusivamente em outras matrizes. Foram incluídos 55 estudos (2000–2025), com extração padronizada. Como os estudos reportaram diferentes medidas de tendência central, médias e medianas foram descritas separadamente.
Resultados e conclusões: Os estudos concentraram-se principalmente em SP, BA, PA, RJ e PR, com escassez de estudos de base populacional e predomínio de populações específicas próximas a fontes emissoras ou ocupacionalmente expostas. Em crianças de áreas urbanas sem fonte identificada, as medianas foram 1,6–2,1 µg/dL; próximo a fontes industriais, as médias chegaram a 15,4–16,6 µg/dL, mais de três vezes os 5 µg/dL adotados pela OMS como valor de referência para iniciar intervenções clínicas (World Health Organization, 2021). Em adultos da população geral, medianas de 1,94 e 3,62 µg/dL foram próximas à estimativa de 3,93 µg/dL para a população brasileira com 25 anos ou mais, segundo o Global Burden of Disease 2023 (GBD 2023). Em gestantes, foram observadas medianas de até 7,3 µg/dL no terceiro trimestre. Entre trabalhadores de fábricas de baterias, foram registradas medianas de 19–20 µg/dL, chegando a 59,43 µg/dL entre trabalhadores da reciclagem de baterias. As fontes identificadas incluíram atividades industriais e ocupacionais, baterias, mineração/refino, solo e poeira contaminados, tintas, água e alimentos. Os achados evidenciam grande variabilidade dos níveis de Pb-S conforme o grupo estudado. A concentração dos estudos em poucos estados e em populações específicas dificulta a caracterização do panorama nacional e reforça a necessidade de biomonitoramento de base populacional representativo.

Referências:
Côrtes, G., Oliveira, J. A., & Santos, T. M. T. (2026). Análise situacional da capacidade nacional para fortalecimento da atenção e vigilância em saúde relacionado à exposição ao chumbo no Brasil. Vital Strategies.
World Health Organization. (2021). WHO guideline for clinical management of exposure to lead. Geneva: World Health Organization.
Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global Burden of Disease 2023 (GBD 2023). Seattle: IHME.

## *Niveles de plomo en sangre y leche materna: su relación con la peroxidación lipídica y factores de riesgo en madres lactantes del Estado Carabobo, Venezuela.*

**Níveis de chumbo no sangue eno leite materno: sua relação com a peroxidação lipídica e fatores de risco emmães lactantes do estado de Carabobo, Venezuela.**

**Lead levels in blood and breast milk: their relationship with lipid peroxidation andrisk factors in nursing mothers in the state of Carabobo, Venezuela.**

Elizabeth Plasencia eliplaper15@gmail.com
Maestría de Toxicología Analítica; Facultad Ciencias de la Salud; Universidad de Carabobo

Palabra clave: Plomo; leche materna; MDA.

Estudios han demostrado la presencia de plomo en leche materna que puede afectar la salud del niño. En la lactancia materna se liberan las reservas corporales de la madre que cubre las demandas del infante. El estudio evaluó los niveles de plomo en sangre (PbS) y leche materna (PbLM) y su relación con el estatus antioxidante y factores de riesgo en madres lactantes del Estado Carabobo. Se diseñó una investigación no experimental de tipo descriptiva correlacional donde participaron 48 madres lactantes. Al comparar los niveles de PbS y PbLM de las participantes según presencia de factores de exposición no se encontró

diferencias significativas entre el número de factores para PbS (p=0,483) y PbLM,(p= 0,570), sin embargo, se observó una tendencia al aumento en los niveles de Pb a medida que aumentó el número de factores de exposición. Los niveles de malondialdehído (MDA) se mostraron superiores al valor referencial en el grupo de mujeres lactantes expuestas.
En conclusión, existen evidencias de contaminación crónica por Pb y peroxidación lipídica en las mujeres lactantes, de allí la importancia de realizar controles en los factores de exposición al plomo y educación a la población.

Referencias:
Lead Levels in Breast Milk of Lactating Mothers in Lead-Contaminated Environment: A Systematic Review. (2025). IPS Journal of Public Health, 5(2), 211-217. https://doi.org/10.54117/ijph.v5i2.41
Zuo Y, Jiang Y, Li X, Tong J, Tao FB. Association of maternal exposure to trace elements and toxic metals with repeated measurements of foetal and early-childhood growth: a systematic review. Occup Environ Med. 2025 Nov 2;82(9):459-466. doi:10.1136/oemed-2025-110158
Cherkani-Hassani, A., Slaoui, M., Ghanname, I., Mojemmi, B., Eljaoudi, R., Belhaj, A., Kers, B., Flayou, M., & Mouane, N. (2021). Lead concentrations in breast milk of Moroccan nursing mothers and associated factors of exposure: CONTAMILK STUDY. Environmental toxicology and pharmacology, 85, 103629. https://doi.org/10.1016/j.etap.2021.103629

## *Monitoreo constante ante una amenaza persistente. El papel de los bioindicadores en la evaluación de la exposición, los efectos y el riesgo por plomo.*

**Monitoramento contínuo diante de uma ameaça persistente: o papel dos bioindicadores na avaliação da exposição, dos efeitos e do risco associado ao chumbo**

**Continuous Monitoring in the Face of a Persistent Threat: The Role of Bioindicators in Assessing Lead Exposure, Effects, and Risk.**

José Miguel Mora Humara[1] fncmora@gmail.com
César A. Ilizaliturrí Hernández[1] cesar.ilizaliturri@uaslp.mx
Fernando Díaz-Barriga Martínez[2] fdia@uaslp.mx
[1]Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, Coordinación para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIAAS-CIACyT), San Luis Potosí, México.
[2] Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Centro Colaborador OMS/OPS para la Evaluación del Riesgo en Salud y Salud Ambiental Infantil

Palabras clave: Biomonitoreo, Plomo en suelo, Plomo y salud ambiental

Introducción: La contaminación por plomo (Pb) continúa siendo un problema importante para la salud ambiental, debido a su alta toxicidad, persistencia y presencia. Las características de cada territorio determinan diferentes escenarios de exposición, donde tanto las poblaciones humanas como la flora y fauna silvestre pueden entrar en contacto con los contaminantes presentes en el ambiente. En este contexto, la ecotoxicología nos proporciona herramientas para estudiar estas relaciones mediante la integración de disciplinas como la química ambiental, la ecología, la toxicología, la fisiología y la biología molecular. La evaluación de sitios contaminados ha incluido la cuantificación de sustancias químicas en matrices ambientales como suelo, agua, sedimentos y aire. Estos análisis son fundamentales porque permiten identificar la presencia de contaminantes, conocer su distribución y comparar las concentraciones encontradas entre diferentes sitios o periodos. Por otra parte, el biomonitoreo consiste en utilizar organismos o materiales biológicos para obtener información sistemática y comparable sobre la exposición a contaminantes o sus efectos. Ambos conceptos están estrechamente relacionados y no son necesariamente excluyentes. Un mismo organismo puede proporcionar información sobre las condiciones ambientales y utilizarse para desarrollar programas de monitoreo. También resulta relevante el concepto de especie centinela, referido a organismos que, por sus características; ecológicas, biológicas o patrones de exposición, pueden proporcionar señales sobre la presencia de peligros ambientales relevantes para otros receptores. Algunos ejemplos son el uso de anfibios, reptiles y las aves, entre otros, que pueden aportar información complementaria
El estudio de estos organismos permite explorar diferentes aspectos relacionados con la contaminación por elementos potencialmente tóxicos (PTEs). En el caso del plomo, en tejidos biológicos constituye evidencia de incorporación del elemento, pero por sí sola no demuestra que exista una alteración funcional, un daño biológico o una consecuencia adversa para la supervivencia del organismo. Para estudiar estos aspectos pueden utilizarse biomarcadores que permitan identificar cambios en procesos biológicos específicos, entre ellos se encuentran las actividades enzimáticas, los parámetros hematológicos, las respuestas asociadas con estrés oxidativo y diferentes indicadores de daño celular.
Evidencia de exposición y efectos: La región de Coatzacoalcos, Veracruz, representa un escenario relevante para comprender la interacción entre actividades industriales, contaminación ambiental y exposición de organismos. El desarrollo de complejos industriales y petroquímicos en esta región ha generado preocupación por la presencia de diferentes contaminantes, entre ellos, el plomo.
Pelallo-Martínez y colaboradores (2011) desarrollaron una investigación para evaluar la exposición a plomo en niños y

tortugas que habitaban áreas próximas a un complejo industrial. El estudio cuantificó plomo en sangre como indicador de exposición, tanto en la población humana como en organismos silvestres. Los resultados mostraron concentraciones elevadas de plomo en sangre en los grupos evaluados, incluyendo diferencias entre tortugas procedentes de un área expuesta y de un sitio de referencia. Esta investigación constituye un ejemplo de cómo distintos receptores pueden estudiarse dentro de un mismo escenario ambiental, proporcionando información sobre la exposición a un contaminante de interés.

Sin embargo, aunque ambos grupos compartían una región de estudio, los resultados no significan que las tortugas puedan predecir directamente las concentraciones de plomo en los niños, pero permiten reconocer que diferentes organismos presentes en un territorio pueden proporcionar evidencia complementaria sobre condiciones de exposición ambiental.

Posteriormente, Ilizaliturrí-Hernández y colaboradores (2013) evaluaron concentraciones de plomo en sangre y diferentes respuestas hematológicas y bioquímicas en sapos de caña (*Rhinella marina*) procedentes de sitios rurales e industriales, en la región de Coatzacoalcos. Entre los resultados, se destacan las diferencias en las concentraciones de plomo en sangre, los organismos procedentes de los sitios con influencia industria presentaban mayores concentraciones de plomo. Además, se observó una disminución de la actividad de la enzima delta-aminolevulínico ácido deshidratasa (δ-ALAD), enzima relacionada con la síntesis del grupo hemo, así como con alteraciones en parámetros hematológicos.

Este tipo de investigaciones permite distinguir dos aspectos relevantes; la primera, es la cuantificación de plomo en sangre, aporta evidencia de exposición y como segundo lugar, la evaluación de la actividad enzimática y los parámetros hematológicos proporciona información sobre respuestas biológicas asociadas con la exposición esa exposición. Estas aproximaciones y su integración constituyen una de las principales fortalezas del uso de biomonitores en estudios ecotoxicológicos, permite reconocer la incorporación de contaminantes e identificar alteraciones relevantes para comprender los posibles efectos de la exposición a contaminantes como lo es el plomo.

De la evidencia ambiental a la evaluación del riesgo

El siguiente nivel de análisis consiste en comprender cómo la información obtenida de las concentraciones de plomo en matrices ambientales y los organismos puede contribuir a la evaluación del riesgo. La presencia de un contaminante constituye el punto de partida para estudiar un peligro potencial, Sin embargo, evaluar el riesgo requiere considerar información adicional relacionada con la exposición, las características del contaminante, la susceptibilidad de los receptores y las posibles consecuencias en la salud total de los ecosistemas.

Desde una perspectiva ecológica, los biomonitores, así como bioindicadores, pueden aportar información sobre la incorporación de contaminantes y las respuestas biológicas de organismos presentes en el ambiente, así como de concentraciones ambientales. Para la salud humana, esta información puede ser utilizada como evidencia contextual, especialmente cuando se combina con estudios de exposición, información demográfica y herramientas de evaluación de riesgos específica para las personas. Un ejemplo de esta integración se encuentra en el estudio de González-Mille y colaboradores (2026), quienes evaluaron PTEs en suelos urbanos de San Luis Potosí, y desarrollaron una evaluación probabilística de riesgos potenciales en grupos vulnerables, como lo son niños y fauna urbana, en este caso aves de la especie Passer domesticus. La investigación identificó variaciones espaciales en la contaminación, con particular relevancia en zonas de la ciudad como ejemplo Morales-Aviación, zona en la que históricamente se han reportado concentraciones de plomo.

Conclusiones: En determinados sitios contaminados pueden existir limitaciones para desarrollar investigaciones directamente en poblaciones humanas. Estas dificultades pueden relacionarse con restricciones éticas, logísticas económicas, de acceso o con la ausencia de información suficiente para caracterizar adecuadamente la exposición. En estas circunstancias, el estudio de organismos presentes en el ambiente puede proporcionar una fuente complementaria de evidencia, mediante la cuantificación de contaminantes y, cuando sea posible, la evaluación de respuestas biológicas. No obstante, los organismos no deben considerarse sustitutos directos de las poblaciones humanas, cada especie presenta características fisiológicas y ecológicas diferentes, por lo que sus respuestas no pueden interpretarse de manera directa, sin embargo, el valor preventivo del biomonitoreo reside principalmente en su capacidad para contribuir a la identificación de peligros ambientales. Por ejemplo, encontrar concentraciones elevadas de plomo en organismos residentes de un sitio, puede justificar investigaciones adicionales sobre las posibles fuentes del contaminante, distribución en matrices ambientales y las rutas de otros receptores que podrían entrar en contacto con él.

Comprender lo que ocurre en los organismos que habitan sitios contaminados puede ayudarnos a reconocer peligros que de otra manera pasarían inadvertidos, la prevención comienza también con la capacidad de observar, interpretar y utilizar esa evidencia para proteger la salud total de los ecosistemas.

Referencias:

Pelallo-Martínez, N. A., Ilizaliturri-Hernández, C. A., Espinosa-Reyes, G., Carrizales-Yáñez, L., & González-Mille, D. J. (2011). Assessment of exposure to lead in humans and turtles living in an industrial site in Coatzacoalcos Veracruz, Mexico. Bulletin of environmental

contamination and toxicology, 86(6), 642–645. https://doi.org/10.1007/s00128-011-0290-3
Ilizaliturri-Hernández, C. A., González-Mille, D. J., Mejía-Saavedra, J., Espinosa-Reyes, G., Torres-Dosal, A., & Pérez-Maldonado, I. (2013). Blood lead levels, δ-ALAD inhibition, and hemoglobin content in blood of giant toad (Rhinella marina) to assess lead exposure in three areas surrounding an industrial complex in Coatzacoalcos, Veracruz, Mexico. Environmental monitoring and assessment, 185(2), 1685–1698. https://doi.org/10.1007/s10661-012-2660-7
González-Mille, D.J., Pérez-Vázquez, F.J., Chapa-Vargas, L. et al. Integrated probabilistic risk assessment of potentially toxic elements in urban soils: implications for children's and birds' health. Environ Geochem Health 48, 588 (2026). https://doi.org/10.1007/s10653-026-03478-0

## *Biomonitoreo de plomo en el perilago de Cruz de Piedra y La Florida: evaluación del riesgo de transferencia trófica a la salud ambiental*

**Biomonitoramento de chumbo no entorno dos reservatórios Cruz de Piedra e La Florida: avaliação do risco de transferência trófica para a saúde ambiental**

**Lead biomonitoring in the Cruz de Piedra and La Florida reservoir areas: assessment of the risk of trophic transfer to environmental health**

Daniela Alejandra Curvale curvale.daniela@gmail.com
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Luis (UNSL), Argentina

Palabras clave: plomo; oligoquetos; biodisponibilidad

Introducción y Objetivos: El plomo (Pb) es un contaminante metálico persistente de importancia para la salud ambiental, debido a su permanencia en los ecosistemas, su asociación con matrices edáficas y su incorporación por los organismos. Los diques Cruz de Piedra y La Florida constituyen reservorios estratégicos para San Luis y abastecen de agua potable a más del 70 % de la población provincial. El objetivo fue caracterizar la presencia y distribución de Pb en agua y suelos del perilago, determinar su acumulación en oligoquetos y evaluar la transferencia del metal desde la matriz edáfica hacia la biota como indicador de exposición ambiental y potencial transferencia trófica.
Metodología: Se establecieron cinco zonas de muestreo en cada dique. Se determinaron Pb total (PbT) y Pb disponible (PbD) en suelo mediante digestión ácida y extracción con EDTA, respectivamente, y Pb acumulado en tejidos de lombrices mediante digestión húmeda. Las determinaciones se realizaron por espectrometría de absorción atómica con horno de grafito, con curvas de calibración y controles analíticos. Se analizaron pH, materia orgánica y relaciones entre las concentraciones de Pb en el suelo y en los organismos, incorporando el modelo de Sauvé para estimar la biodisponibilidad ecotoxicológica.
Resultados y Conclusiones: En Cruz de Piedra, el PbT del suelo osciló entre 12,45–28,90 mg/kg y el PbD entre 1,11–3,32 mg/kg; en La Florida, entre 5,20–14,30 y 0,45–1,85 mg/kg, respectivamente. El Pb acumulado en lombrices alcanzó 15,20–42,80 mg/kg en Cruz de Piedra y 4,10–16,50 mg/kg en La Florida. Cruz de Piedra presentó mayores concentraciones y acumulación, en concordancia con su mayor presión antrópica y vehicular. La disponibilidad del Pb se relacionó inversamente con el pH y el modelo de Sauvé mostró alto ajuste ($R^2 \approx 0,96–1,00$). Los resultados respaldan el uso de oligoquetos como biomonitores de exposición y evidencian que la evaluación ambiental del Pb requiere integrar concentración total, disponibilidad química, condiciones fisicoquímicas del suelo y bioacumulación, considerando su transferencia hacia la biota y su potencial incorporación a niveles tróficos superiores. Estos hallazgos aportan evidencia para fortalecer la vigilancia ambiental y prevenir la exposición al Pb en ecosistemas vinculados al abastecimiento de agua.

Referencias:
Sauvé, S., Hendershot, W., & Allen, H. E. (2000). Solid-solution partitioning of metals in contaminated soils: Dependence on pH, total metal burden, and organic matter. *Environmental Science & Technology, 34*(7), 1125–1131. https://doi.org/10.1021/es9907764
World Health Organization. (2021). *Exposure to lead: A major public health concern* (2nd ed.). World Health Organization.
Li, Y., Li, Y., Li, J., & Wang, X. (2023). Heavy metal toxicity in earthworms and its environmental implications: A review. *Environmental Advances, 12*, 100374. https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100374

## *Costos de la inacción frente a la exposición infantil al plomo: Una mirada hacia la problemática de salud en LAC*

**Custos da inação em relação à exposição infantil ao chumbo: uma análise do problema de saúde na América Latina e no Caribe.**

**Costs of inaction on childhood lead exposure: A look at the health problem in Latin America and the Caribbean**

Luis Francisco Sánchez Otero sanchezlui@paho.org
Asesoría Regional de Seguridad Química OPS/OMS OPS

La exposición al plomo sigue siendo un problema prevenible de salud infantil a nivel global. No existe un nivel de exposición al plomo definido como seguro, y los niños y niñas son especialmente vulnerables porque incluso exposiciones relativamente bajas pueden afectar de forma permanente el desarrollo cerebral, reducir el coeficiente intelectual, alterar la atención y el comportamiento y disminuir el rendimiento educativo. La OMS señala que los efectos adversos sobre la salud derivados de la exposición al plomo son prevenibles. (OMS 2026)

La magnitud de este problema es considerable y aún no totalmente dimensionado. En un reporte realizado por UNICEF y Pure Earth se estimó que alrededor de 800 millones de niños —aproximadamente 1 de cada 3, a nivel mundial— tenían concentraciones de plomo en sangre ≥5 µg/dL. (UNICEF 2020). Estudios económicos estimaron que, solamente en América Latina y el Caribe, la exposición infantil prevenible al plomo estaba asociada con una pérdida aproximada de 24,5 millones de puntos de IQ y con US$142.300 millones en pérdida de productividad económica futura, equivalentes aproximadamente al 2,04 % del PIB regional según los valores estimados en el estudio. Estas cifras corresponden a estimaciones publicadas con datos económicos de 2011 y deben interpretarse como una medida de la magnitud del costo, no como una estimación monetaria actual para 2026. (PMC 2013)

La evidencia más reciente refuerza la dimensión sanitaria y la económica del problema. Un análisis del Banco Mundial estimó que, en 2019, la exposición infantil al plomo fue la causa de detrimento de un estimado de 765 millones de puntos de IQ a nivel mundial, con una pérdida de ingresos futuros cercana a US$ 1,4 billones, equivalente a alrededor del 1,6 % del PIB mundial. En países de ingresos bajos, estas pérdidas asociadas al deterioro cognitivo llegaron a estimarse en hasta un 8,3 % del PIB (WB 2019).

Prevenir es económicamente diferente a tratar las consecuencias**.** El daño cognitivo es en general una secuela y puede ser acumulativa. Una vez producido el daño neurocognitivo, parte de sus efectos puede ser irreversible. Por ello, la inversión debe concentrarse en identificar y eliminar las fuentes de exposición. En LAC las formas de exposición más comunes son el reciclaje informal de baterías, pinturas con plomo, cerámica vidriada, contaminación del suelo, alimentos y productos de consumo. Así mismo, a partir de varios estudios se ha evidenciado que la detección temprana en los infantes, gestantes y comunidades expuestas se asocia a una reducción de riesgos, cambios de actitud y reducción de las secuelas. (UNICEF 2020/OMS 2026)

Se tienen ejemplos de varios países de LAC donde reducir la exposición evita costos sanitarios inmediatos, pero su principal beneficio se acumula durante toda la vida: protege capacidad cognitiva, desempeño escolar y productividad futura. Para América Latina y el Caribe, la estimación histórica de US$142.300 millones y 2,04 % del PIB permite dimensionar cuánto puede costar no actuar. La prevención, vigilancia de plomo en sangre, identificación temprana de fuentes y reducción de la contaminación deben entenderse, por tanto, no solo como intervenciones de salud infantil, sino como **i**nversiones en capital humano y desarrollo económico. (PMC 2013)

Otros estudios

México (2024) Estima una pérdida de US$33,02 mil millones, equivalente al 2,76 % del PIB de 2019, para una cohorte anual. La exposición se asoció con una pérdida promedio de 4,14 puntos de CI y aproximadamente 8,3 % de los ingresos de por vida. Propuesta de mejora: Fortalecer vigilancia nacional de plomo en sangre; prevención primaria; control de exposición por cerámica vidriada, reciclaje y otras fuentes; focalizar intervenciones en estados de mayor carga. Figueroa et al. – Loss of cognitive function in Mexican children due to lead exposure and associated economic costs.

Perú (2007). Estimó costos anuales de 800 – 1.205 millones de soles por efectos de la exposición al plomo. Aproximadamente 65 % del costo correspondía a pérdida de CI y 34 % a discapacidad intelectual. Propuesta de mejora: Priorizar reducción de exposición infantil, vigilancia de plomo en sangre y remediación de áreas contaminadas, particularmente zonas mineras, metalúrgicas y de almacenamiento de minerales. World Bank – Environmental Sustainability: A Key to Poverty Reduction in Peru.

Referencias:

OMS (2026): https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health

UNICEF/Pure Earth 2020: https://www.unicef.org/reports/toxic-truth-childrens-exposure-to-lead-pollution-2020

Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3764081

World Bank (2019). Estimated Health and economic cost of Global Lead Pollution:https://thedocs.worldbank.org/en/doc/e37585f9e7833ac363379450ed9ca1a9-0320072025/original/Estimated-health-and-economic-cost-of-Global-Lead-Pollution.pdf

Organización Mundial de la Salud; (2020); Attina & Trasande, *Environmental Health Perspectives* (2013); Banco Mundial (estimaciones para 2019).

## *Estudio del uso potencial de especies vegetales para la fitorremediación de suelos contaminados con plomo*

**Estudo do uso potencial de espécies vegetais para a fitorremediação de solos contaminados com chumbo**

**Study of the potencial use of plant species for the phytoremediation of lead-contaminated soil**

María Fernanda Mera[1]* mariafernanda.mera@gmail.com
Sonia Edith Muñoz[2] smunoz@fcm.unc.edu.ar
Carlos Alberto Pérez [3] carlos.perez@lnls.br
Sofia Cazón[1] cazonsofia@agro.unc.edu.ar
Mario José A. Ravera[1] marioravera@gmail.com
[1] Centro de Excelencia en Productos y Procesos, CEPROCOR, Córdoba, Argentina;
[2] Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, INICSA, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, UNC, Argentina
[3] Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, LNLS, CNPEM, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Campinas, São Paulo, Brasil;

Palabras clave: plomo, exposición infantil, fitorremediación

Introducción y objetivos: La contaminación del suelo con plomo (Pb) constituye una amenaza oculta y una fuente de exposición ambiental en los niños que debe considerarse. Resulta imperioso desarrollar estrategias para reducir el riesgo y proteger la salud infantil. La fitorremediación favorece la remoción o la inmovilización de contaminantes del suelo. La técnica de microscopía de fluorescencia de rayos X con radiación sincrotrón (SR m-XRF) permite estudiar la distribución espacial *in vivo* de elementos e interés toxicológico en plantas, mientras que la espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) posibilita el análisis multielemental cuantitativo tras la cosecha. El objetivo de este trabajo fue estudiar el uso potencial de *Brassica napus* (Bn), *Festuca arundinacea* (Fa) y *Lolium perenne* (Lp) para la fitorremediación de suelos contaminados con Pb.
Metodología: Los cultivos de Bn, Fa y Lp se realizaron en invernadero para dos niveles de Pb en suelo (Basal/1000 mg/kg) durante un ciclo anual. Se realizaron mediciones *in situ* en diferentes partes de las plantas por SR m-XRF en la línea de luz D09BXRF del LNLS de Brasil. Tras la cosecha, se obtuvo la biomasa en peso seco y se determinó la concentración de Pb en raíces y hojas por ICP-MS en la Universidad Nacional de Córdoba y en CEPROCOR. Se empleó STATA 15.0 para el análisis estadístico de datos.
Resultados y conclusiones: Los resultados de SR m-XRF mostraron que, en las etapas iniciales de crecimiento, Bn extrajo Pb del suelo y lo translocó a las hojas con mayor eficacia que Fa y Lp y se observó una codistribución entre Pb, Zn, P, S y Fe. Con los datos de ICP-MS, se calcularon los factores de translocación (FT), bioacumulación (FBA) y extracción total de Pb (ET) y se obtuvieron diferencias significativas en ET ($p<0,005$) y FBA ($p<0,003$) para Fa en relación con Bn y Lp. No se observaron diferencias significativas ($p=0,82$) de ET entre Bn y Lp. Al final del ciclo, Fa demostró un mayor potencial de fitoextracción para la remediación de suelos contaminados con Pb. El análisis complementario de SR m-XRF e ICP-MS posibilita dilucidar los mecanismos implicados en la fitorremediación para desarrollar estrategias ambientales orientadas a reducir la exposición y proteger la salud infantil.

Referencias
Mera, M. F. (2023). Diseño de una tecnología de fitoextracción para la remediación de los suelos contaminados con plomo. Aplicación en Salud Ambiental mediante un modelo de estimación de la exposición [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital Universitario de la UNC. https://rdu.unc.edu.ar

## *Comparación de los valores guía de plomo en suelo de Argentina con los de otros países y estimación del riesgo de exposición infantil*

**Comparação dos valores guia para chumbo no solo da argentina com os de outros países e estimativa do risco de exposição infantil.**

**Comparison of soil lead guideline values in Argentina with those of other countries and estimation of children risk exposure**

María Fernanda Mera[1]* mariafernanda.mera@gmail.com
Sonia Edith Muñoz[2] smunoz@fcm.unc.edu.ar
Mario José A. Ravera[1] marioravera@gmail.com
[1] Centro de Excelencia en Productos y Procesos, CEPROCOR, Córdoba, Argentina;
[2] Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, INICSA, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, UNC, Argentina

Palabras clave: regulación, riesgo infantil, valores guía de plomo en suelos

Introducción y objetivos: Los valores guía de plomo (Pb) en suelo en Argentina fueron establecidos en el año 1993 y se basaron en los niveles provisorios de Canadá de 1991 que fueron modificados y disminuidos en el año 2007. Sin embargo, los de Argentina no volvieron a ser revisados ni actualizados a pesar de que ello está expresamente previsto en la legislación vigente (art. 64, DR 831/93, Ley 24051,). Existe evidencia científica que demuestra que el Pb es tóxico a dosis muy bajas, que los efectos son irreversibles y que no está definido un nivel de Pb en sangre en niños que pueda considerarse exento de riesgo, lo cual remarca la importancia y la necesidad de revisar y actualizar las normativas que limiten la concentración de Pb en el ambiente. El objetivo de este

trabajo fue comparar los valores guía de Pb en suelo vigentes en Argentina con los de otros países y estimar el riesgo de exposición de niños al Pb, por vía oral a través del suelo mediante el Modelo Biocinético de Exposición Integral a Pb (IEUBK).
Metodología: Se realizó una revisión de la normativa y se compararon los valores guía de calidad del suelo de Argentina con los de otros países. Se empleó el programa informático IEUBK desarrollado por la EPA para estimar los niveles de plombemia en niños de 6 meses a 7 años, expuestos por vía oral a suelos con distintos niveles de Pb, con presencia o ausencia de cubierta vegetal.
Resultados y conclusiones: Se observó que en Argentina no sólo están desactualizados los valores guía establecidos para Pb en suelo (residencial, agrícola e industrial), sino que también lo están los otros niveles guía de calidad especificados en la Tabla 9 del DR/831/93 como "constituyentes peligrosos". A su vez, para un nivel de Pb en suelo de 500 mg/kg (residencial) los valores estimados de Pb en sangre superaron 5 µg/dL (nivel de acción) y también 3,5 µg/dL (valor actualizado por CDC en 2021). Cabe destacar que no existe un nivel de plombemia en niños, exento de riesgo. Se considera indispensable e imperiosa la revisión y la actualización de la normativa vigente en Argentina para proteger la salud infantil.

Referencias
Mera, M. F. (2023). Diseño de una tecnología de fitoextracción para la remediación de los suelos contaminados con plomo. Aplicación en Salud Ambiental mediante un modelo de estimación de la exposición [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital Universitario de la UNC. https://rdu.unc.edu.ar
Poder Ejecutivo Nacional. (1993, 3 de mayo). Decreto 831/1993: Reglamentación de la Ley de Residuos Peligrosos N.º 24.051. Boletín Oficial de la República Argentina.

## *Estimación del riesgo de exposición infantil a plomo en Córdoba, Argentina mediante un modelo biocinético de exposición integral (IEUBK)*

**Estimativa do risco de exposição infantil ao chumbo em Córdoba, Argentina por meio do modelo biocinético de exposição integrada (IEUBK)**

**Estimation of the risk of childhood lead exposure in Córdoba, Argentina using the integrated exposure uptake biokinetic (IEUBK) model**

María Fernanda Mera[1]* mariafernanda.mera@gmail.com
Sonia Edith Muñoz[2] smunoz@fcm.unc.edu.ar
Mario José A. Ravera[1] marioravera@gmail.com
[1] Centro de Excelencia en Productos y Procesos, CEPROCOR, Córdoba, Argentina;
[2] Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, INICSA, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, UNC, Argentina

Palabras clave: plomo, riesgo de exposición infantil, IEUBK.

Introducción y objetivos: Debido a la preocupación por la exposición ambiental de los niños al Pb y al impacto toxicológico en la salud infantil, se han desarrollado modelos predictivos para simular la toxicocinética de absorción, distribución, metabolismo y excreción del Pb y utilizarlos como primera estrategia de acción para la evaluación y gestión de riesgos. El objetivo del trabajo fue estimar el riesgo de exposición (nivel de plombemia) de niños expuestos por vía oral a suelos con distintos niveles de Pb, con presencia y ausencia de cubierta vegetal, en Córdoba, Argentina.
Metodología: Se realizó una revisión de los diferentes modelos biocinéticos predictivos. Para la estimación del riesgo de exposición se empleó el programa informático IEUBK desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) para calcular los niveles de plomo en sangre de niños de 6 meses a 7 años.
Resultados y conclusiones: Para un suelo con 500 mg/kg (uso residencial, DR 831/93, Ley 24051), los valores estimados de Pb en sangre superaron 5 µg/dL, para suelos con o sin cubierta vegetal y edades de 6 meses a 4 años. En suelos sin cubierta vegetal, se superó 5 µg/dL en todos los grupos etarios (6 meses a 7 años). El nivel guía de Pb para suelo residencial debería ser inferior a 120 mg/kg y aún menor si se considera el valor actualizado por CDC en 2021 de 3,5 µg/dL. Como no se ha definido un nivel de plombemia en niños exento de riesgo, resulta imperioso revisar y actualizar los valores guía de Pb en suelo de la normativa argentina. Se recomienda el IEUBK para evaluar el riesgo antes del emplazamiento de desarrollos urbanos y disponer de cubiertas vegetales en sitios de riesgo para evitar la erosión del suelo y reducir la exposición infantil. Se sugiere implementar biomonitoreos en el embarazo y la primera infancia para promover la detección temprana, prevenir los efectos tóxicos de Pb e iniciar el tratamiento oportuno en caso de que se requiera.

Referencias
Mera, M. F. (2023). Diseño de una tecnología de fitoextracción para la remediación de los suelos contaminados con plomo. Aplicación en Salud Ambiental mediante un modelo de estimación de la exposición [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba] Repositorio Digital Universitario, UNC. U.S.

Environmental Protection Agency (1994) EPA Guidance manual for the IEUBK model for Lead in children. EPA PB93-963510 Office of Solid Waste and Emergency Response Washington DC 20460; 28p. Poder Ejecutivo Nacional. (1993, 3 de mayo). Decreto 831/1993: Reglamentación de la Ley de Residuos Peligrosos N.º 24.051. Boletín Oficial de la República Argentina.

## *Estrategias de intervención para reducir la exposición infantil a plomo en Córdoba, Argentina*

**Estratégias de intervenção para reduzir a exposição infantil ao chumbo em Córdoba, Argentina**

**Intervention strategies to reduce childhood lead exposure in Córdoba, Argentina**

María Fernanda Mera[1]* mariafernanda.mera@gmail.com
Sonia Edith Muñoz[2] smunoz@fcm.unc.edu.ar
Mario José A. Ravera[1] marioravera@gmail.com
[1] Centro de Excelencia en Productos y Procesos, CEPROCOR, Córdoba, Argentina;
[2] Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, INICSA, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, UNC, Argentina

Palabras clave: Plomo, estrategias de prevención, salud ambiental infantil

Introducción y objetivos: El suelo es una fuente de exposición a contaminantes que debe considerarse al evaluar la salud ambiental infantil. Frecuentemente, la contaminación del suelo no puede valorarse directamente o percibirse visualmente, siendo una amenaza oculta. Los niños tienen una curiosidad natural y adquieren conocimientos a través de la interacción lúdica con su entorno. Al jugar con la tierra y llevarse las manos a la boca, pueden ingerir suelo contaminado con plomo (Pb) y otros tóxicos presentes. En este trabajo, el objetivo fue identificar posibles sitios de riesgo a fin de elaborar estrategias de intervención y reducir la exposición infantil al Pb en la ciudad de Córdoba, Argentina.
Metodología: Para identificar los sitios de riesgo se realizó una revisión bibliográfica de trabajos realizados en Córdoba. Se obtuvieron mapas georreferenciados de basurales a cielo abierto y de industrias relacionadas con el uso de Pb. Según bases de datos censales y fuentes demográficas, se analizó la distribución de la población infantil en la ciudad de Córdoba y la localización de niños con necesidades básicas insatisfechas (NBI).
Resultados y conclusiones: En zonas con basurales a cielo abierto, reciclado informal de desechos electrónicos, quema de residuos e industrias relacionadas con el Pb, residen niños con altos índices de NBI. Se proponen como estrategias de intervención los en barrios de las periferias de la avenida de circunvalación y zona de influencia, la siembra de *Festuca arundinacea* en los sitios de riesgo (*parches urbanos*), la realización de cortes programados para minimizar el contacto de los niños, reducir la exposición por la ingesta de Pb a través del suelo y la erradicación de basurales en zonas de recreación y residencia infantil. Se recomienda el uso del IEUBK para evaluar el riesgo antes del emplazamiento de desarrollos urbanos. Se sugiere implementar biomonitoreos durante el embarazo y la primera infancia para prevenir los efectos tóxicos de Pb e iniciar el tratamiento oportuno. Resulta imperioso elaborar una propuesta para modificar los valores guía de Pb en suelo de la normativa argentina. En la primera infancia se sientan las bases de la salud y el bienestar del individuo y es el momento oportuno para la toma de acciones necesarias para la promoción y protección de la salud.

Referencias
Mera, M. F. (2023). Diseño de una tecnología de fitoextracción para la remediación de los suelos contaminados con plomo. Aplicación en Salud Ambiental mediante un modelo de estimación de la exposición [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital Universitario, UNC.
Rees, N., Fuller, R., Narasimhan, G., Solomon, A., Shangning, V., y Rahona, E. (2020). The toxic truth: Children's exposure to lead pollution undermines a generation of future potential. UNICEF, Pure Earth.

## *Intervenciones en salud ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo: restricción de fuentes de exposición e impacto en salud pública*

**Intervenções em saúde ambiental na bacia Matanza-Riachuelo: restrição de fontes de exposição e impacto na saúde pública**

**Environmental health interventions in the Matanza-Riachuelo Basin: restricting exposure sources and public health impact**

Patricio Carmona*[1] pcarmona@acumar.gov.ar
Luciana Antolini[1] lantolini@acumar.gov.ar
Antonela Palma Nasuti[1] anasuti@acumar.gov.ar
Maricarmen Luna Pinto[1] mlunapinto@acumar.gov.ar
Luisina Rodríguez[1] drodriguez@acumar.gov.ar
Ana González[1] mgonzalez@acumar.gov.ar
Noelia Osuna[1] nosuna@acumar.gov.ar
Carlos Kambourian[1] ckambourian@acumar.gov.ar
[1]Dirección de Salud, ACUMAR

Palabras clave: Sitios contaminados; Plomo y salud ambiental infantil

Introducción y objetivos: La contaminación por plomo en el suelo representa un riesgo crítico para la salud pública infantil. En el barrio Pampa (Lanús, Buenos Aires), en el marco de la Evaluación Integral de Salud Ambiental en Áreas de Riesgo, 2017, de ACUMAR, se relevaron 272 hogares (1113 personas, 394 menores de 15 años). Al detectar 28 personas con plombemias elevadas y descartar fuentes intradomiciliarias, se consideró posible una fuente contaminante comunitaria. El objetivo fue describir las intervenciones interjurisdiccionales de mitigación, restricción de fuentes e impacto en salud pública implementadas hasta agosto de 2026.
Metodología: Se realizó una Evaluación Toxicológica Ambiental en espacios comunes (4110 m²) utilizando un analizador portátil de Fluorescencia de Rayos X (XRF) en suelo superficial. Al confirmar la presencia de plomo, se articuló una estrategia interjurisdiccional (ACUMAR y Municipio de Lanús) para la recomposición física del suelo y corrección del drenaje. En agosto de 2026 se ejecutó un monitoreo de seguimiento (207 determinaciones XRF en 60 puntos) para evaluar la eficacia del aislamiento del suelo en la cancha de fútbol (1975 m²), plaza de juegos (1167 m²) y el predio de la iglesia/centro socioeducativo (880 m²).
Resultados y conclusiones: La recomposición superficial (con cal y tierra negra en ~3230 m²) en cancha de fútbol y plaza de juegos fue efectiva, manteniendo los niveles de plomo dentro de la norma (Ley 24.051, DR 831/93; <500 mg/kg ), con solo re-contaminación focalizada por escurrimiento contiguo a la iglesia. En el predio de la iglesia, sin intervención (880 m²), se detectaron concentraciones de plomo de hasta 13248 mg/kg, con el 75 % de muestras elevadas. Se concluye que el aislamiento del suelo es altamente eficaz para eliminar la exposición, pero se requiere completar la intervención en el área no tratada. Se avanza en la Búsqueda Activa de Impacto en Salud Ambiental (BAISA), jornadas de sensibilización y gestión de recursos para el aislamiento definitivo del predio.

Referencias

1. Decreto Reglamentario N° 831/93. Anexo II Tabla 9, Ley N° 24.051 sobre Régimen de Residuos Peligrosos. República Argentina.
2. Environmental Protection Agency [EPA]. (2007). Method 6200: Field portable x-ray fluorescence spectrometry for the determination of elemental concentrations in soil and sediment. U.S. EPA.

## *Evaluación de exposición al plomo ambiental intradomiciliario: De la sospecha a la intervención*

**Avaliação da exposição ao chumbo no ambiente intradomiciliar: da suspeita à intervenção**

**Assessment of indoor environmental lead exposure: From suspicion to intervention**

Maricarmen Luna Pinto*[1] mlunapinto@acumar.gov.ar
Patricio Carmona[1] pcarmona@acumar.gov.ar
Luciana Antolini[1] lantolini@acumar.gov.ar
Antonela Palma Nasuti[1] anasuti@acumar.gov.ar
Luisina Rodríguez[1] drodriguez@acumar.gov.ar
Carlos Kambourian[1] ckambourian@acumar.gov.ar
Alejandra Carro[2] alejandracarro@yahoo.com.ar
[1]Dirección de Salud, ACUMAR
[2]Servicio de toxicología- Hospital P. Elizalde;

Palabras clave: Plomo, salud ambiental infantil; Detección de fuentes; Vigilancia de las exposiciones.

Introducción y Objetivos: La intoxicación por plomo (Pb) es la principal enfermedad ambiental prevenible en la infancia. Pese a su conocido impacto en el neurodesarrollo, su detección clínica es un desafío por la inespecificidad sintomática, barreras diagnósticas y falta de formación en los equipos de salud. Este trabajo destaca la importancia de la articulación interdisciplinaria e interinstitucional entre educación y salud para lograr la detección, diagnóstico e intervención oportuna ante la intoxicación infantil por plomo.
Metodología**:** Se analizaron el caso de una niña de 3 años con retraso del lenguaje y alteración conductual detectados en el ámbito escolar, derivada a Neurodesarrollo del Hospital Gral. de Niños Dr. P. de Elizalde. La interconsulta con Toxicología identificó el hábito de pica y una plombemia de 28,3 µg/dl. Ante la persistencia de niveles elevados, se solicita a la Dirección de Salud de ACUMAR y el Área de Salud Ambiental del GCBA una Evaluación Toxicológica Ambiental Intradomiciliaria para evaluar su entorno. El día 31/03/2026 se realizó la visita a su domicilio donde se realizó entrevista, registro fotográfico y tamizaje *in situ* mediante espectroscopía de Fluorescencia de Rayos X portátil (XRF, Hitachi X-MET8000) en 21 puntos estratégicos (Norma IRAM 29557:2017) del hogar según hábitos de la niña. Los datos se cotejaron con la Res. MNS 915/2025 para pinturas (límite: 600 mg/kg) y el D.R. 831/93 (Ley 24.051) para suelo (500 mg/kg).
Resultados y Conclusiones**:** Se hallaron concentraciones críticas de Pb en pinturas antiguas (>50 años) que exceden la norma: techos (hasta 8240 mg/kg), aberturas (7338–8145 mg/kg), paredes (3828 mg/kg) y mobiliario

(3173 mg/kg). Las alfombras acumularon polvo de descascaramiento con hasta 2296 mg/kg de Pb. Su hábito de pica junto a las mediciones confirmaron a la pintura degradada como fuente primaria de exposición ~~intoxicación~~. La detección *in situ* permitió a la familia objetivar la presencia de plomo. Se recomendó la remoción o repintado seguro, retiro de alfombras, reubicación a ambientes remodelados y acompañamiento para mejorar de los hábitos de higiene y limpieza. Tras la intervención, la plombemia de control descendió a 14.8 µg/dl.

Referencias
1. Decreto Reglamentario N° 831/93. Anexo II Tabla 9, Ley N° 24.051 sobre Régimen de Residuos Peligrosos. República Argentina.
2. Ministerio de Salud de la Nación. (2009). Límite de plomo en pinturas, lacas y barnices (Resolución N° 7/2009), Actualizado en Resolución 915/2025. República Argentina.
3. García, S. I. (2014). Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo (1.ª ed.). Ministerio de Salud de la Nación, Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones.

## *Disminución de plomo en sangre con medidas higiénico-dietéticas en Menores de 6 años.*

**Diminuição do chumbo no sangue com medidas higiênico-dietéticas em Menores de 6 anos.**

**Reduction of blood lead levels through hygienic-dietary measures in children under 6 years of age.**

Guillermo Andrés Grau*[1] guillermoandresgrau@gmail.com
Adriana María Emilia Flotta[1] adrianaflotta@gmail.com
[1]Unidades Sanitarias Ambientales del Municipio de Lomas de Zamora

Palabras clave: Plombemia; Salud ambiental infantil; Medidas higiénico-dietéticas.

Introducción y objetivos: La intoxicación por plomo es la principal enfermedad ambiental prevenible de la infancia, sin umbral seguro de exposición. En la municipalidad de Lomas de Zamora (Cuenca Matanza-Riachuelo), la exposición se asocia a la actividad informal de recolección, almacenamiento y procesamiento de cartones y RAEE, lo que motivó un abordaje desde Salud Ambiental. Con la excepción del tratamiento farmacológico quelante hospitalario en la intoxicación grave, las medidas higiénico-dietéticas son la principal herramienta terapéutica ambulatoria. Objetivo: describir la cohorte de menores de 6 años con plombemias elevadas asistida por las Unidades Sanitarias Ambientales de Lomas de Zamora (2011-2025) y evaluar la efectividad de dichas medidas para reducir los valores de la plombemia.
Metodología: Estudio descriptivo, longitudinal, de cohorte retrospectiva (2011-2025) en menores de 6 años con plombemia ≥5 µg/dL asistidos por el dispositivo de Salud Ambiental de Lomas de Zamora, mediante registros clínico-administrativos. De 740 pacientes con plomo elevado, se identificaron 606 menores de 6 años tras excluir mudanzas a otros municipios. Se analizó la efectividad del tratamiento en los 537 que completaron seguimiento (excluidos 69 por abandono o negativa, evolución desconocida). Se relevaron variables demográficas, clínicas (plombemia, gravedad en 5 niveles: Nivel 1 <5, Nivel 2 5-9,9, Nivel 3 10-19,9, Nivel 4 20-39,9, Nivel 5 ≥40 µg/dL) y estado al cierre: Alta definitiva, Alta provisoria, Seguimiento activo, Abandono, Negativa, Mudanza. Análisis descriptivo de frecuencias, procesado en Looker Studio.
Resultados y conclusiones: De los 537 pacientes, 514 (95,7 %) alcanzaron al menos un valor de plombemia <5 µg/dL: 317 con Alta provisoria y 197 con Alta definitiva. Los 23 restantes (4,3 %) permanecen en Seguimiento activo, aunque también redujeron su gravedad, sin casos remanentes en Nivel 4/5 (Nivel 2: 427→20; Nivel 3: 95→3; Nivel 4: 14→0; Nivel 5: 1→0). Esto sugiere que las medidas higiénico-dietéticas se asocian a una reducción sostenida de la gravedad en toda la cohorte tratada, incluso en quienes no alcanzaron el valor de corte. Como limitación, el diseño observacional sin grupo de comparación no permite descartar tendencia secular u otros factores concurrentes. Se concluye que el tratamiento higiénico dietéticos desde las Unidades Sanitarias Ambientales constituye una estrategia efectiva para la disminución del plomo en la infancia.

Referencias:
García, S. I. (Ed.). (2014). Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo. Ministerio de Salud de la Nación, Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones.
Organización Mundial de la Salud. (2026, 10 de junio). Intoxicación por plomo. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health
Juanena, C., Pose Román, D. A., Sosa, A., Moll, A. J., Machado, S., Peredo, G., & Laborde, A. (2021). Identificación de la contaminación con plomo en comunidades vulnerables: experiencia de una Unidad Ambiental en atención primaria en Uruguay. Revista de Salud Ambiental, 21(1).

## *Las Lomas, Santa Fe, Argentina, infancias expuestas a plomo ¿ahora cómo seguimos?*

**Las Lomas, Santa Fe, Argentina: infâncias expostas ao chumbo. E agora, como seguimos?**

**Las Lomas, Santa Fe, Argentina: children exposed to lead—where do we go from here?**

Ma Fernanda Simoniello*[1] fersimoniello@yahoo.com.ar
Mauro Porcel de Peralta[1] mauropdp@yahoo.com.ar
Gisela Poletta[1] gpoletta@fbcb.unl.edu.ar
Raúl Grigolato[1] albertorgrigo@yahoo.com.ar
Adriana Paonessa[1] apaonessa@ccu.com.ar
Luciana Manelli[2] lmanelli@fich.unl.edu.ar
Florencia Cuneo[3] florencia.cuneo@gmail.com
Mirna Sigrist[4] msigrist23@gmail.com
[1] Cátedra de Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo. 3000 Santa Fe, Argentina.
[2]Cátedra de Química y Monitoreo Ambiental. Facultad de Ingeniería y Ciencias Recursos Hídricas. Universidad Nacional del Litoral.
[3] Carrera de Licenciatura en Nutrición. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.
[4] Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos – PRINARC, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral.

Palabras Clave: Reciclado informal y Quema de Basura – Biomonitoreo infantil – Estrategias educativas

Introducción y objetivos: El barrio Las Lomas se encuentra ubicado en el denominado cordón marginal oeste de la ciudad de Santa Fe. Esta área presenta indicadores sociodemográficos y de calidad de vida desfavorables, que se manifiestan tanto en las condiciones socioeconómicas de sus habitantes como en las características ambientales del entorno. La recuperación informal de materiales y la quema de residuos constituyen actividades que pueden favorecer la liberación de elementos químicos tóxicos, como el plomo (Pb). La potencial exposición de la población infantil a este contaminante justifica la implementación de estrategias de vigilancia ambiental y sanitaria. El objetivo del proyecto fue evaluar el grado de exposición infantil al Pb en un entorno potencialmente contaminado, identificar los principales escenarios de exposición y explorar posibles mecanismos de daño que podrían comprometer la salud a largo plazo, con el propósito de orientar futuras intervenciones.
Metodología: Se recolectaron muestras de agua de consumo y suelo en distintos puntos del barrio para determinar la presencia de Pb. En la población infantil se evaluaron los niveles de Pb en sangre (plombemia), parámetros bioquímicos y marcadores de estrés oxidativo, y se determinó el estado nutricional. Asimismo, mediante entrevistas a los adultos responsables y al personal de las instituciones educativas, incluidos los comedores escolares, se recopiló información sobre las condiciones ambientales, los antecedentes de salud y los hábitos alimentarios de los participantes.
Resultados y conclusiones: Los resultados preliminares evidenciaron concentraciones de Pb en el suelo de entre 132,5 y 167,1 mg/kg en distintos puntos del barrio Las Lomas. Participaron del estudio 71 niños, niñas y adolescentes de entre 3 y 14 años, cuyos adultos responsables otorgaron su consentimiento informado. El 93 % de las familias residía en calles de tierra, el 63,4% reportó la presencia de sitios de acopio de residuos en las proximidades de sus viviendas, el 26,8 % realizaba prácticas de quema de basura y el 57,7 % de los adultos responsables se encontraba desempleado. En relación con el estado nutricional, más del 20 % de la población infantil presentó talla baja para la edad y solo el 80 % se clasificó como normopeso. Se observó una baja frecuencia de consumo de lácteos y verduras, acompañada de un elevado consumo de alimentos ultraprocesados. El 11,3 % presentó anemia y se detectaron niveles cuantificables de Pb en sangre en todos los participantes, de los cuales siete superaron el valor de referencia establecido por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC; 3,5 µg/dL). Los menores con plombemias iguales o superiores a dicho valor presentaron mayores niveles de peroxidación lipídica, evaluada mediante la determinación de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS). Estos hallazgos ponen de manifiesto la coexistencia de condiciones socioambientales desfavorables, vulnerabilidad nutricional y exposición infantil al Pb, y sugieren la necesidad de implementar intervenciones integrales orientadas a la protección de la salud de esta población. Los resultados fueron comunicados al Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe y constituyeron el punto de partida para el desarrollo de proyectos de extensión junto con una escuela del barrio e institutos de educación superior con carreras de formación docente para los niveles inicial y primario. Estas iniciativas buscan visibilizar la problemática ambiental y promover estrategias educativas de prevención y cuidado de la salud. Como próxima etapa, se prevé ampliar la articulación con el municipio y otras instituciones educativas y comunitarias del barrio, con el propósito de construir acciones interinstitucionales sostenidas que contribuyan a reducir la exposición ambiental y mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

Referencias:
CDC updates blood lead reference value to 3.5 µg/dL. Atlanta U.S., 2021. https://www.cdc.gov/nceh/lead/news/cdc-updates-blood-lead-reference-value.html
Cubillas-Tejeda, A. C., Torres-Nerio, R., Díaz-Barriga Martínez, F., Carrizales-Yáñez, L., Coronado-Salas, C., Nieto Caraveo, L. M. & Barraza Lomelí, L. (2011). Diseño y aplicación de un Programa de Comunicación de Riesgos para la salud ambiental infantil en un sitio contaminado con plomo y arsénico. Ciência & Saúde Coletiva, 16(10), 4115-4126.
Upadhyay K, Viramgami A, Pagdhune A et al (2021) Hematologicaland cardiovascular effects of chronic low level lead exposure: a study on e-waste recyclers. Clin Epidemiol Global Health. https:// doi. org/ 10. 1016/j. cegh. 2020. 09. 009
Agradecimiento
Al Personal del Centro de Salud del Barrio Las Lomas. SF. Subsidios: -PEICID-2022-081 Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación. -CAI+D UNL 2024 (85520240100039LI). -Prácticas de Extensión de Educación Experiencial (PEEE UNL). Res CD nº 528/24. - Proyecto de Extensión de Interés Social (PEIS-UNL) 24-423-PEIS-FBCB-PM

## *Escorias de plomo en San Antonio Oeste: mismo problema, 20 años después*

**Escórias de chumbo em San Antonio Oeste: o mesmo problema, 20 anos depois**

**Lead slag in San Antonio Oeste: the same problem, 20 years later**

Patricia Llonch* patriciallonch@gmail.com
Roxana Roccatagliata roxanoer@gmail.com
Mirta Carbajal diapontia@gmail.com
Andrea Otero mandreaotero@gmail.com
Maite Narvarte mnarvarte@gmail.com
Multisectorial por la Problemática del Plomo en San Antonio Oeste

Palabras clave: contaminación por metales pesados, remediación, proceso, San Antonio Oeste

Introducción y Objetivos: El pasivo ambiental por metales pesados en San Antonio Oeste, Río Negro, se originó por una fundición de plomo y zinc que operó entre 1960 y 1980, dejando escorias contaminantes abandonadas a cielo abierto en zonas que hoy forman parte de la planta urbana.
Metodología: En los años 90 se detectaron altas concentraciones de metales pesados en la bahía local. Para 2005, estudios científicos confirmaron la gravedad de la situación, registrando en los niños alarmantes niveles de plomo en sangre superiores a 15 µg/dl. Ante esta situación, se creó una Comisión Multisectorial que impulsó estudios epidemiológicos.

Resultados y Conclusiones: En 2005 el 64 % de los niños escolarizados superaba los 5 µg/dl de plomo en sangre. La gestión asociada de la Multisectorial permitió incluir la problemática en el Subprograma de Gestión Ambiental Minera (Geamin), financiado por el BID en 2007. Una gran movilización comunitaria, con intervenciones culturales y educativas despertaron el interés y la participación de un pueblo dormido. A pesar de contar con evaluaciones técnicas y el respaldo de un amparo colectivo en 2012, el proceso de remediación ha estado marcado por la ineficacia y un manejo poco transparente. Tras demoras institucionales, las obras iniciadas en 2015 sufrieron rescisiones y reasignaciones contractuales. En 2018, la empresa a cargo abandonó los trabajos por falta de presupuesto, logrando apenas una remediación parcial. De a poco, los integrantes gubernamentales dejaron de participar en la Multisectorial. Más aún, en 2024, la justicia debió frenar un intento municipal de lotear los terrenos aún afectados. En 2026, un juez federal liberó a la Secretaría de Minería de la Nación de su obligación de remediar, dejando las escorias intactas y trasladando la responsabilidad exclusiva de la remediación definitiva a la provincia y al municipio. A pesar de que el impacto en los menores fue el motor principal que impulsó las acciones judiciales y los planes de remediación desde 2012, las obras quedaron inconclusas. En la actualidad, los habitantes siguen expuestos a suelos intervenidos solo parcialmente y a escorias intactas, prolongando el riesgo para la salud de las infancias de la comunidad.

Referencias
https://multisectorialplomo.org/

## *Intoxicación crónica por plomo en pediatría: exposición ambiental asociada a hábito de pica severo. Seguimiento de 9 años*

**Chronic pediatric lead poisoning: environmental exposure associated with severe pica. A 9-year follow-up.**

**Intoxicação crônica por chumbo em pediatria: exposição ambiental associada a hábito de pica grave. Acompanhamento de 9 anos.**

María Alejandra Battocletti Branca[1] *mabatto@gmail.com
Carolina Juanena Dondo[2] carojuanena@gmail.com
Adriana Sosa Botana[1] botanasa@gmail.com
[1]Unidad Pediátrica Ambiental. Unidad Académica de Toxicología. Facultad de Medicina. UDELAR;
[2]Unidad Académica de Toxicología. Facultad de Medicina. UDELAR

Palabras clave: plomo; intoxicación; niños.

Introducción y objetivos: La intoxicación por plomo en la infancia es una enfermedad ambiental evitable. La carga corporal acumulada principalmente en hueso determina una cinética de eliminación lenta, con descensos seriados que pueden extenderse por años. El objetivo de este trabajo es describir un caso de intoxicación crónica ambiental de gravedad moderada a grave, no identificada hasta los 7 años de edad, con seguimiento de 9 años. Se destaca el rol del hábito de pica como determinante de la gravedad de la intoxicación en un ambiente domiciliario con materiales que contienen plomo y con práctica de fundición doméstica de metales, así como los desafíos del control ambiental y del seguimiento a largo plazo.
Métodos: Presentación de un caso clínico con seguimiento ambulatorio interdisciplinario (toxicología y pediatría ambiental, psiquiatría, neuropediatría, psicología y asistencia social), controles seriados de plombemia durante 9 años y visita domiciliaria realizada por el equipo de la Unidad Pediátrica Ambiental.
Caso clínico: Adolescente masculino de 16 años, en seguimiento desde los 7 años, cuando se dosificó la primera plombemia: 51 µg/dl (2017). Presentaba clínica compatible con intoxicación moderada a grave: episodios recurrentes de dolor abdominal, hipoacusia y alteraciones cognitivas y del comportamiento. Concomitantemente cursaba un trastorno por déficit de atención, en seguimiento por psiquiatría y neuropediatra.
La visita domiciliaria identificó como fuentes de exposición el acopio de metales en el domicilio y la fundición de plomo para la elaboración de plomadas (hobby familiar). El paciente presentaba un hábito de pica severo, con preferencia por materiales metálicos —incluidas las plomadas— desde la primera infancia. Se planteó diagnóstico de intoxicación crónica por plomo y se implementaron medidas ambientales para detener la exposición, junto con medidas educativas y tratamiento nutricional y sintomático. La quelación fue indicada pero no se realizó por falta de disponibilidad oportuna del antídoto.
El seguimiento multidisciplinario evidenció mejoría del comportamiento; recibió tratamiento farmacológico, con persistencia de déficits en la comprensión de textos y en el razonamiento lógico-matemático. El rendimiento escolar fue considerado aceptable. La plombemia descendió de manera lenta pero sostenida en los últimos 9 años, con un valor actual de 9,1 µg/dl. La evolución clínica y analítica permite inferir una elevada carga ósea inicial. De acuerdo con la cinética del plomo y el contexto de exposición prolongada, se estima que, en ausencia de nueva exposición, el paciente alcanzaría valores por debajo de 5 µg/dl en aproximadamente 2 años.
Conclusiones: 1) El hábito de pica constituye un determinante clave de la gravedad de la exposición al plomo en ambientes contaminados; 2) El diagnóstico clínico se realizó de manera tardía, a pesar de la existencia de una fuente de contaminación identificable y de síntomas asociados a la intoxicación por plomo; 3) La carga corporal de plomo condiciona la velocidad y la magnitud del descenso de la plombemia tras el cese de la exposición; 4) La dificultad de acceso al agente quelante (DMSA) constituye un problema persistente; 5) El seguimiento clínico multidisciplinario, incluido el abordaje toxicológico, permite mejorar los síntomas, tratar los efectos neurológicos residuales y consolidar las acciones que favorecen un descenso sostenido de la carga corporal de plomo.

Referencias

Roberts, J. R., Reigart, J. R., Ebeling, M. D. y Hulsey, T. C. (2001). Time required for blood lead levels to decline in nonchelated children. Journal of Toxicology: Clinical Toxicology, 39(2), 153–160.
Dignam, T. A., Lojo, J., Meyer, P. A., & Flanders, W. D. (2008). Reduction of elevated blood lead levels in children in North Carolina and Vermont, 1996–1999. Environmental Health Perspectives, 116(7), 981–985

## *Hábito de pica y plombemia elevada en un paciente pediátrico: reporte de un caso clínico*

**Hábito de pica e níveis elevados de chumbo no sangue em um paciente pediátrico: relato de caso clínico**

**Pica behavior and elevated blood lead levels in a pediatric patient: a case report**

Lucía Haydeé Garay* lugaray06@gmail.com
Sofia Larrosa Carrozzino larrosacarrozzinosofia@gmail.com
Luciana Antonella Noyer luciananoyer@gmail.com
Julieta Farcey julietafarcey@hotmail.com
Alvaro Gonzalez Walsh alvaro.gw94@gmail.com
Claudia Alejandra Macías camacias8@gmail.com
Patricia Noemí Quiroga pquiroga@ffyb.uba.ar
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Toxicología y Química Legal, Laboratorio de Asesoramiento Toxicológico Analítico (CENATOXA). Junín 956 7º C.A Bs.As. (C1113AAD). Tel: 5287-4741/2/3 - Fax: 5287-4759.

Palabras clave: Hábito de pica; Plombemia; Pediátrico.

La intoxicación por plomo (Pb) representa la principal enfermedad ambiental prevenible de la infancia. Una de las dificultades para su detección radica en la escasa

especificidad de las manifestaciones clínicas, entre ellas letargo, dolor abdominal, estreñimiento, retraso del desarrollo y encefalopatía. Los niños son particularmente vulnerables a la intoxicación por Pb debido a una absorción intestinal entre 5 y 10 veces mayor que la de los adultos, susceptibilidad que se incrementa en presencia de deficiencias nutricionales, incluida la ferropenia. El hábito de pica, definido como la ingestión persistente de sustancias no nutritivas durante un período mínimo de un mes, constituye un factor de riesgo relevante, al favorecer la ingestión de materiales potencialmente contaminados con Pb. El objetivo del presente trabajo es describir el caso de un paciente pediátrico con hábito de pica y con concentración de Pb en sangre (plombemia) superior al valor de referencia (VR).
En enero de 2026 se recibe en el CENATOXA una muestra de sangre heparinizada de un paciente masculino de 4 años para la cuantificación de Pb en sangre. El niño presentaba hábito de pica, ausencia de evacuación intestinal de más de 4 días, ferropenia y retraso del neurodesarrollo. La determinación se realizó mediante espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica, utilizando un equipo Varian Spectra 240 Z y una longitud de onda de 283,3 nm.
El resultado fue de 7,5 µg/dL, superior al VR de 3,5 µg/dL establecido por los "*Centers for Disease Control and Prevention*" (CDC), en niños . En este contexto, el hábito de pica constituye un factor de riesgo relevante para la intoxicación por Pb en la población pediátrica. Este caso resalta la importancia de incluir la determinación de la plombemia en la evaluación de niños con pica, especialmente cuando presentan trastornos del neurodesarrollo o manifestaciones clínicas compatibles con intoxicación por Pb. El seguimiento de estos pacientes desde el laboratorio, junto con la identificación y eliminación de las fuentes de exposición, constituye una estrategia fundamental para prevenir nuevas exposiciones, favorecer una intervención oportuna y reducir el riesgo de efectos adversos sobre la salud.

Trabajo financiado por el CENATOXA.

Referencias:
About the Data: Blood Lead Surveillance. (2026, 25 agosto). Centers For Disease Control And Prevention (CDC). https://www.cdc.gov/lead-prevention/php/data/blood-lead-surveillance.html
Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo. (2014). En Ministerio de Salud de la Nación. https://www.toxicologia.org.ar/wp ontent/uploads/2016/05/Gua-Intox-plomo-Serie-N-15.pdf
Viguria Padilla, F., & Miján de la Torre, A. (2006). La pica: retrato de una entidad clínica poco conocida. Nutrición Hospitalaria

## *Severe Pediatric Lead Poisoning Associated With Chronic Ingestion of Painted Window-Frame Material: A Case Report*

**Intoxicação Grave por Chumbo em Criança Associada à Ingestão Crônica de Material Pintado de uma Moldura de Janela: Relato de Caso**

**Intoxicación grave por plomo en niños asociada a la ingestión crónica de material pintado de marcos de ventanas: informe de un caso.**

Miguel Marcelo Glatstein, MD; Medical Toxicology Service and Pediatric Emergency Medicine; Tel Aviv Sourasky Medical Center, Tel Aviv, Israel, Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

Keywords: lead poisoning; child; basophilic stippling; lead lines; chelation; calcium disodium EDTA; D-penicillamine; succimer; autism

Background: Lead poisoning remains an important preventable cause of morbidity in children. Its clinical manifestations are often nonspecific, and diagnosis may be delayed, particularly in older children in whom lead exposure is less readily suspected.
Case Report: An 11-year-old boy with mild autism presented with recurrent severe abdominal pain. One week before the index admission, he had been evaluated in the emergency department for suspected acute appendicitis; no surgical diagnosis was identified, and he was discharged. He returned with persistent abdominal pain, constipation, reduced appetite, fatigue, headache, irritability, and hypertension. Laboratory evaluation demonstrated microcytic hypochromic anemia with a hemoglobin concentration of 8.7 g/dL. Peripheral blood smear showed prominent coarse basophilic stippling, prompting measurement of a venous blood lead concentration, which was 64 µg/dL. Abdominal radiography subsequently demonstrated several punctate radiopaque densities in the right abdomen. Foreign material was retrieved from the gastrointestinal tract, and directed questioning then revealed repetitive chewing and swallowing of painted material from a window frame. Long-bone radiographs demonstrated bilateral dense transverse metaphyseal bands compatible with chronic lead exposure. Medical Toxicology was involved early in management. Because intravenous access, prolonged hospitalization, and repeated blood sampling were anticipated to be particularly challenging in the context of his neurodevelopmental condition, oral D-penicillamine was initially selected. Treatment was discontinued following an allergic reaction. Despite substantial

clinical improvement, the blood lead concentration remained 46 µg/dL approximately one month later, and treatment was changed to intravenous calcium disodium ethylenediaminetetraacetate ($CaNa_2EDTA$). Recurrent elevations to approximately 50 µg/dL despite clinical resolution required additional courses of $CaNa_2EDTA$. A later concentration decreased to 33 µg/dL. Oral succimer was subsequently obtained for continued therapy, with frequent serial blood lead monitoring.
Conclusion: Lead poisoning should be considered in older children with recurrent unexplained abdominal pain, particularly when anemia, basophilic stippling, hypertension, or neurobehavioral symptoms coexist. This case also illustrates the challenges of prolonged chelation in a child with autism and demonstrates that clinical recovery may precede resolution of the total-body lead burden, necessitating continued toxicology follow-up and serial blood lead measurements.

## *Exposición al plomo, a partir de la retención corporal de proyectiles. Reporte de casos*

**Exposição ao chumbo decorrente da retenção corporal de projéteis. Relato de casos**

**Lead exposure from retained projectiles. Case reports**

Alvaro González Walsh* alvaro.gw94@gmail.com
Romina Ciuccarelli ciuccarelli.romina@gmail.com
Claudia Macías camacias8@gmail.com
Patricia Quiroga pquiroga@ffyb.uba.ar
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Toxicología y Química Legal, Laboratorio de Asesoramiento Toxicológico Analítico (CENATOXA). Junín 956 7º C.A Bs.As. (C1113AAD). Tel: 5287-4741/2/3 - Fax: 5287-4759.

Palabras clave: Plombemia; Proyectil retenido; Absorción atómica.

La exposición a plomo (Pb) secundaria a la retención corporal de proyectiles de arma de fuego constituye una exposición poco habitual y de difícil diagnóstico en sus estadios iniciales. El periodo de latencia entre la exposición y la aparición de manifestaciones clínicas puede variar de meses a décadas, dependiendo de la localización del proyectil y de otros factores como déficit de calcio, estados hipermetabólicos, infecciones, endocrinopatías y tiempo de exposición. La extracción del proyectil no siempre forma parte del abordaje terapéutico, especialmente cuando el procedimiento implica riesgos para el paciente. El objetivo de este trabajo fue evidenciar la variabilidad de la absorción sistémica de Pb en pacientes con proyectiles retenidos mediante la presentación de 3 casos.
La cuantificación de Pb se realizó mediante absorción atómica con atomización electrotérmica en un Varian Spectra 240Z y por atomización por llama en un Varian Spectra 220, ambos a 283,3 nm.
Caso 1: Paciente masculino de 36 años, recibe un disparo en la región inguinal en junio de 2025, quedando el proyectil alojado en la cadera. En diciembre de 2025 presentó una plombemia de 103,9 µg/dL y en febrero de 2026, luego de tratamiento quelante, descendió a 78,2 µg/dL. Caso 2: Paciente femenina de 12 años que recibe el impacto de una bala perdida en diciembre de 2025, quedando el proyectil alojado en el cerebelo. En marzo de 2026 presentó una plombemia de 7,2 µg/dL (VR en niños: hasta 3,5 µg/dL). Caso 3: Paciente masculino de 62 años que en agosto de 2025 recibió un disparo, quedando el proyectil alojado en la cadera. En mayo de 2026 presentó una plombemia menor a 5,0 µg/dL. Los casos 2 y 3 no recibieron tratamiento quelante.
Estos casos demuestran que la absorción sistémica de Pb en pacientes con proyectiles retenidos es altamente variable. La diferencia entre el caso 1 y los casos 2 y 3 podría relacionarse con factores como localización del proyectil, presencia de fragmentos, tiempo de exposición, tejido circundante y condiciones fisiopatológicas individuales. Establecer los factores determinantes requiere una anamnesis y caracterización clínica exhaustivas. Estos hallazgos refuerzan la necesidad del monitoreo periódico de la plombemia en pacientes con proyectiles retenidos, aun en ausencia de manifestaciones clínicas.

Trabajo financiado por CENATOXA.

Referencias:
Apte, A., Bradford, K., Dente, C., & Smith, R. N. (2019). Lead toxicity from retained bullet fragments: A systematic review and meta-analysis. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 87(3), 707–716.
Kershner, E. K., Tobarran, N., Chambers, A., Wills, B. K., & Cumpston, K. L. (2022). Retained bullets and lead toxicity: A systematic review. Clinical Toxicology, 60(10), 1176–1186.
Weiss, D., Tomasallo, C. D., Meiman, J. G., et al. (2017). Elevated blood lead levels associated with retained bullet fragments—United States, 2003–2012. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 66(5), 130–133.

## *Intoxicación plúmbica grave por proyectil intraarticular: experiencia con d-penicilamina como alternativa terapéutica*

**Intoxicação grave por chumbo causada por projétil intra-articular: experiência com d-penicilamina como alternativa terapêutica**

**Severe lead poisoning caused by an intra-articular bullet: experience with d-penicillamine as an alternative therapy**

Cinthia D. Gigliotti* cinthia.gigliotti@hospitalposadas.gob.ar
María Dulce Montero maria.montero@hospitalposadas.gob.ar
Ana Paula Voitzuk cni@hospitalposadas.gov.ar
Vanina Greco cni@hospitalposadas.gov.ar
Centro Nacional de Intoxicaciones; Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas

Palabras clave: Proyectil; Plomo; D-penicilamina.

Introducción**:** Los proyectiles intraarticulares son una fuente endógena de plomo y pueden causar intoxicación grave si no se remueven. La dificultad regional para acceder a quelantes de primera línea plantea un desafío terapéutico.
Objetivo: Describir un caso de intoxicación grave por plomo debido a un proyectil intraarticular retenido y su evolución clínica-analítica con el uso de D-penicilamina.
Caso clínico y conclusiones: Masculino de 37 años, con proyectil de arma de fuego retenido en la articulación coxofemoral izquierda desde diciembre de 2024. Cursó internaciones previas por dolor crónico e impotencia funcional y luego por intoxicación plúmbica (plombemia 189 µg/dL, VR<5, nov/2025). Derivado para quelación, ingresó emaciado, con temblor grueso, anemia transfusional e insuficiencia renal leve. Recibió transfusiones, cuatro ciclos de D-penicilamina de 10 días cada uno y uno de 19 días de ácido dimercaptosuccínico (DMSA). Inició el 2° ciclo con plombemia de 78,2 µg/dL, intercurriendo con disautonomía, encefalopatía y debilidad muscular con compromiso ventilatorio e insuficiencia renal; requirió ARM prolongada, evolucionó con shock séptico y neumotórax bilateral. La quelación se suspendió por tres días y se reinició con cautela por falla renal. El reemplazo total de cadera se realizó con plombemia de 35,1 µg/dL. Posteriormente, esta aumentó a 48,8 µg/dL, recibiendo dos ciclos, el último con DMSA. Pese al descenso de la plombemia, el paciente evolucionó con cuadriparesia severa, plejía radial bilateral y anemia crónica, con función renal conservada. Actualmente en seguimiento ambulatorio.
Ante la falta inicial de quelantes de primera línea, la D-penicilamina fue la única alternativa disponible. Su empleo es controvertido por la escasa evidencia en intoxicaciones con plombemias tan elevadas, encefalopatía e insuficiencia renal. Podría considerarse excepcionalmente en contextos con recursos limitados, con indicación individualizada y estrecha monitorización clínica-analítica, sin asumir equivalencia con los esquemas de elección.

Referencias:
Apte, A., Bradford, K., Dente, C., & Smith, R. N. (2019). Lead toxicity from retained bullet fragments: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 87*(3), 707–716. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002287 PubMed
Dorooshi, G., Molavi, N., Meamar, R., Hasanzadeh, A., & Eizadi-Mood, N. (2021). The effects of succimer and penicillamine on acute lead poisoning patients. *International Journal of Medical Toxicology and Forensic Medicine, 11*(3), Article 33474. https://doi.org/10.32598/ijmtfm.v11i3.33474 researchgate.net
Paeezi, M., Zamani, N., Hassanian-Moghaddam, H., Shadnia, S., Zamani, N., Chaleshi, V., & Mafi, A. A. (2019). Treatment of adult lead poisoning with D-penicillamine. *Drug Metabolism and Personalized Therapy, 34*(2). https://doi.org/10.1515/dmpt-2019-0003

## *Intoxicación por plomo: presentación de una serie de casos y desafíos en el tratamiento toxicológico*

**Intoxicação por chumbo: apresentação de uma série de casos e desafios na abordagem toxicológica.**

**Lead poisoning: presentation of a case series and challenges in the toxicological approach**

María Victoria Moron[1] mvictoria.moron@gmail.com*
Brenda Cecilia Varela[1] brendavarela77@hotmail.com
María Eugenia Soto[1,2] mesoto@med.unlp.edu.ar
María Eugenia Alcantara[1,2] meugeal21@gmail.com
Cristian Sebastian Macrelli[1] mcrell2014@gmail.com
Mariela Schiaffino[1] marielaschiaffino@hotmail.com
Nancy Ethel Ibarra[1] nanet18869@gmail.com
Analía E. Cortez[1,3] acortez@fmed.uba.ar
[1] CeProTox HIGA San Martín, La Plata
[2] Facultad de Ciencias Médicas UNLP
[3] Primera Cátedra de Toxicología, Facultad de Medicina, UBA

Palabras clave: Plomo; salud pública; Diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones

Introducción y objetivo: La exposición al plomo es un importante problema de salud pública y se estima que la carga mundial de mortalidad es de 1,5 millones de muertes en el 2021, asociada a complicaciones

cardiovasculares. 1 de cada 3 niños en el mundo presenta concentraciones de Pb en sangre ≥5 µg/d. Se presenta una serie de casos con el objetivo de visibilizar las dificultades para obtener el diagnóstico y tratamiento; describir fuentes y las dificultades para hallarlas.
Metodología**:** Se recopiló información de las historias clínicas de pacientes atendidos por el CEPROTOX y se realizó un análisis de los casos por error accidental y exposición laboral sin protección adecuada. Se analizaron los resultados de laboratorio, presentación clínica y disponibilidad de tratamiento.
Resultados y conclusiones: Caso1: masculino de 61 años, con antecedentes de HTA, esquizofrenia y constipación crónica. Motivo de consulta (MC): ingesta accidental de 10-15 ml de Agua blanca de códex. Dosaje de Delta Ala Dehidratasa 55 UI/GR (restaurada 84 %) y Pb 5.8 µg/dl. Caso2: masculino de 20 años, trabajador en fábrica de baterías hace 6 meses sin otros antecedentes. MC: dolor abdominal de tipo cólico, irritabilidad y movimientos tónico-clónicos. Caso 3: femenina de 58 años, concurrió por presentar dolor abdominal, diarrea y cefalea luego de haber ingerido accidentalmente Agua blanca de Coddex. Presentó dosaje D-Ala-DH: 5 y plombemia de 45.9 µg/dl. En esta serie de casos observamos que los frascos de farmacia deberían contener información detallada del riesgo del producto. En uno se logró la determinación específica. En el caso 2 debido a la toxicidad clínica que presentó se sugirió iniciar tratamiento quelante a pesar de su falta en el mercado. Presentaron buena evolución con el alejamiento de la fuente. En la revisión del tema, diversos autores coinciden en las medidas de retirar de la fuente y tratamiento quelante con EDTA y BAL. Se requiere sumar esfuerzos entre diferentes actores para obtener resultados de laboratorio y la disponibilidad del tratamiento quelante. Es fundamental realizar medidas de prevención de este tipo de accidentes y exposiciones laborales con los controles permanentes tal como lo describe la bibliografía revisada.

Referencias:
Consenso universitario sobre prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones con plomo (Adultos y Pediátricos) Edición 2022. Disponible en: https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2025-07/Consenso%20Universitario%20de%20Prevenci%C3%B3n%2C%20Diagn%C3%B3stico%20y%20Tratamiento%20de%20las%20Intoxicaciones%20por%20Plomo%20%282%29.pdf%20 %281%29.pdf%20%281%29.pdf
González-Villalva, A., Rojas-Lemus, M., Lopez-Valdez, N., Bizarro-Nevares, P., Morales Ricardes, G., Casarrubias-Tabarez, B., Cervantes-Valencia, M. E., Ustarroz-Cano, M., García Pelaez, I., & Fortoul, T. I. (2025). Lead systemic toxicity: A persistent problem for health. Toxicology, 515, 154163. https://doi.org/10.1016/j.tox.2025.154163
World Health Organization. (2021). WHO guideline for the clinical management of exposure to lead. Geneva: World Health Organization.

## *Exposición ocupacional a plomo en Argentina: del diagnóstico al desafío de la prevención y el seguimiento*

**Exposição ocupacional ao chumbo na Argentina: um olhar da saúde pública sobre a informalidade laboral e as lacunas de vigilância**

**Occupational Lead Exposure in Argentina: A Public Health Perspective on Informal Employment and Surveillance Gaps**

Analia Aguirre[1] aaguirrefmed@gmail.com *
Alejandra I. Vega[2] alejandrainesvega@gmail.com
Guillermo A.Grau[1] guillermoandresgrau@gamil.com
Beatriz I Di Biasi[1] beadibiasi@gmail.com
Analía E. Cortez[1] acortez@fmed.uba.ar
Carlos F. Damin[1] cdamin@buenosaires.gob.ar
[1] Hospital Fernández
[2] Hospital Piñero

Palabras clave: Plomo; salud pública; vigilancia ocupacional.
Introducción y objetivos: La exposición ocupacional al plomo constituye un problema de salud pública prevenible, asociado a daño multiorgánico y potencialmente irreversible. En Argentina, la prevención y vigilancia de los trabajadores formales expuestos se articulan dentro del Sistema de Riesgos del Trabajo. Sin embargo, los trabajadores informales pueden quedar fuera de las estrategias de prevención, biomonitoreo y vigilancia ocupacional convencional. Se presenta un caso de exposición ocupacional a plomo con el objetivo de visibilizar las dificultades para la detección y seguimiento de trabajadores informales y la necesidad de fortalecer la vigilancia desde una perspectiva de salud pública.
Metodología: Se realizó un análisis descriptivo de un caso de exposición ocupacional al plomo, considerando antecedentes laborales, condiciones de exposición, uso de elementos de protección personal, manifestaciones clínicas, resultados de laboratorio y evolución. Se analizaron las intervenciones realizadas desde Toxicología y las dificultades para sostener el seguimiento y biomonitoreo.
Resultados y conclusiones: Se presenta el caso de un trabajador que realizaba tareas de fundición de plomo en condiciones de informalidad laboral y sin elementos de protección personal. La exposición se asoció a manifestaciones clínicas y alteraciones hematológicas, renales, hepáticas y neurocognitivas. La plombemia fue

de 67 µg/dL en agosto de 2025 y de 73,8 µg/dL a los dos meses. Se indicó alejamiento de la fuente y seguimiento especializado, pero el paciente no concurrió a controles posteriores. La pérdida de seguimiento evidencia una barrera para la vigilancia ocupacional en contextos de informalidad. Es necesario ampliar la vigilancia mediante detección activa y articulación entre Toxicología, Atención Primaria, salud ocupacional y organismos competentes.

Referencias:
Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (2018). Exposición al plomo: Guía de actuación y diagnóstico de enfermedades profesionales. Buenos Aires: SRT.
World Health Organization. (2021). WHO guideline for the clinical management of exposure to lead. Geneva: World Health Organization.
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. (2022). *Consenso universitario de prevención, diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones por plomo (adultos y pediátricos).* Primera Cátedra de Toxicología, Universidad de Buenos Aires.

## *Exposición a plomo, fuentes no sospechadas*

**Exposição ao chumbo, fontes pouco habituais**

**Lead exposure, uncommon sources**

Constanza Traverso dratraverso@gmail.com
Agostina Popity popityagostina@gmail.com
Nicolás Lufrano Zappitelli nicolas.m.l.zappitelli@gmail.com
Daniel Dozoretz dozoretzdl@gmail.com
Servicio de Toxicología HIAEP "Sor María Ludovica", La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Palabras clave: Vigilancia de las exposiciones; Plomo en artículos de consumo; Pediatría.

Introducción y objetivos: La exposición al plomo suele observarse en contextos laborales o a través de exposiciones medioambientales. A pesar de las medidas implementadas a lo largo de los años, como la restricción de su presencia en pinturas, naftas y otros productos, así como la remediación ambiental, la intoxicación por plomo sigue siendo un problema de salud, tanto por exposición aguda como crónica. Se presentan dos pacientes pediátricos asistidos en el Hospital Sor María Ludovica por exposición a plomo de fuentes diferentes a las habituales
Metodología: Trabajo descriptivo, retrospectivo a partir del reporte de dos casos clínicos.
Resultados y conclusiones: 1) Paciente de 2 años sin antecedentes previos y sin antecedentes de exposición a plomo, que ingresa por cuadro de bronquiolitis, identificándose en la evaluación un amuleto colgante elaborado con un proyectil de plomo. Presentó una plombemia de 10 µg/dl, indicándose el retiro del objeto, sin seguimiento posterior. 2) Paciente de 3 años, que consultó en emergencias tras la ingesta accidental de pasta para soldar a base de estaño y plomo, con una latencia de 4 horas, sin signos de intoxicación con una plombemia de 23,8 µg/dl. El seguimiento mostró un descenso paulatino en los valores con 19,2 µg/dl a los 31 días y 4,7 µg/dl a los 80 días.
Se remarca la importancia del conocimiento de las posibles fuentes de exposición por parte del personal de salud, principalmente en el primer nivel de atención para implementar medidas de prevención o para sospechar la exposición y poder realizar una intervención apropiada.

Referencias
Talbot, A., Lippiatt, C., & Tantry, A. (2018). Lead in a case of encephalopathy. BMJ Case Reports, 2018, Article bcr2017222388. https://doi.org/10.1136/bcr-2017-222388.

Rozier, B., & Liebelt, E. (2019). Lead pellet ingestion in 3 children: Another source for lead toxicity. Pediatric Emergency Care, 35(5), 385–388. https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001469.
Keshri, S., Goel, A. K., & Garg, A. K. (2021). Reversal of acute lead encephalopathy in a child. Cureus, 13(5), Article e15155. https://doi.org/10.7759/cureus.15155

## *Exposição ao chumbo no início da vida na América Latina e no Caribe: fontes de exposição e considerações sobre saúde infantil e reprodutiva*

**Exposición al plomo en la primera infancia en América Latina y el Caribe: fuentes de exposición y consideraciones para la salud infantil y reproductiva**

**Early life lead exposure in Latin America and the Caribbean: sources of exposure and considerations for child and reproductive health**

Maíra Boda maboda@usp.br;
Elizeu Chiodi Pereira elizeu.chiodi@usp.br
Eliel Lucas de Sousa Capaz Lima eliellima@usp.br
Kelly Polido Kaneshiro Olympio kellypko@usp.br
Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Brasil
Expossoma e Saúde do Trabalhador (eXsat: *Exposome and Workers' Health Research Group)*.
Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Brasil.

Palavras chave: Sangue, Caribe, crianças, América Latina, chumbo, políticas públicas, saúde reprodutiva

Introdução: A exposição ao chumbo (Pb) é um importante problema de saúde pública na América Latina e Caribe (ALC), sobretudo na infância. Em crianças, afeta neurodesenvolvimento, aprendizagem, atenção e comportamento. Na gestação, o Pb materno pode atravessar a placenta, expondo o feto e gerando repercussões materno-infantis ao longo da vida.
Objetivo: Sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre os impactos da exposição ao Pb na saúde reprodutiva e no desenvolvimento infantil na ALC.
Método: Realizou-se revisão da literatura conforme o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), com estudos de 2022 a 2026 nas bases PubMed, LILACS e Web of Science. Foram incluídos estudos originais da ALC com duplas mãe-filho ou crianças de 0 a 18 anos, em inglês, português ou espanhol, com Pb sanguíneo. A seleção foi feita por dois revisores, com divergências resolvidas por um terceiro, no Rayyan.
Resultados: Dos 165 estudos, 22 foram incluídos: México (n=11), Uruguai (n=5), Argentina (n=2) e Brasil, Chile, Peru e Jamaica (n=1 cada). Quatro avaliaram exposição na gestação; os demais, na infância. As principais fontes foram cerâmicas vitrificadas com Pb, mineração, metalurgia, reciclagem de baterias e contaminação de água, solo e poeira. Em crianças, o Pb foi associado a déficits cognitivos e de aprendizagem, pior desempenho em matemática e linguagem, alterações comportamentais e sintomas de TDAH. Na exposição pré-natal, observaram-se alterações das funções executivas, prejuízo do controle inibitório, taxa de maior esquecimento e latência de resposta, além de outros efeitos no desenvolvimento infantil e evidências de transferência placentária do Pb.
Conclusão: A exposição ao Pb permanece um importante problema de saúde pública na região, com efeitos na saúde infantil e reprodutiva mesmo em baixas concentrações. Persistem fontes de exposição e lacunas no biomonitoramento. Vigilância, controle de fontes e prevenção são essenciais para reduzir impactos ao longo da vida.

Referências:
Boda, M., Pereira, E. C., Lima, E. L. D. S. C., & Olympio, K. P. K. (2026). Lead exposure across early life in Latin America and the Caribbean: Prevention strategies and reproductive health considerations. *Frontiers in Reproductive Health*, *8*, 1761778. https://doi.org/10.3389/frph.2026.1761778

## *Exposición al plomo en comunidades ribereñas de áreas protegidas de la amazonía brasileña: biomonitoreo en adultos, niños y adolescentes*

**Exposição ao chumbo em comunidades ribeirinhas de áreas protegidas da amazônia brasileira: biomonitoramento em adultos, crianças e adolescentes**

**Lead exposure in riverine communities from protected areas of the brazilian amazon: biomonitoring of adults, children, and adolescents**

Fernando Barbosa Junior[1] fbarbosa@fcfrp.usp.br*
Tarcisio Mendes Silva[1] tarcisio.msilva@usp.br
Laura Assagra Carvalho[1] lauraassagra@usp.br
Daniel Joseph Tregidgo[2] daniel.tregidgo@mamiraua.org.br
Louise Maranhão de Melo[2] louise@mamiraua.org.br
Joao Valsecchi do Amaral[2] joao.valsecchi@mamiraua.org.br
[1] University of São Paulo, School of Pharmaceutical Sciences of Ribeirão Preto, Brazil
[2] Mamirauá Institute for Sustainable Development, Brazil

Keywords: Lead; Human biomonitoring; Amazon.

Introduction and Objectives**:** Lead (Pb) exposure is an emerging and underrecognized environmental health concern in the Amazon, particularly among remote riverine populations. Previous Amazonian studies have identified cassava-based food systems, Pb ammunition and wild-game consumption, fishing sinkers, and geogenic/environmental sources as potential exposure pathways. This study aimed to characterize blood Pb concentrations in adults, children, and adolescents living in three protected areas of the Central Brazilian Amazon.
Methodology: A cross-sectional human biomonitoring study was conducted in 2025 in communities from the Amanã and Mamirauá Sustainable Development Reserves and the Tefé National Forest, Amazonas State, Brazil. Blood Pb was determined in 932 adults (≥18 years) and 322 participants <18 years, and concentrations were summarized overall and by protected area.
Results and Conclusions: Blood Pb showed marked spatial heterogeneity. In adults, the overall median was 7.52 µg/dL, with medians of 11.02 µg/dL in Amanã, 9.86 µg/dL in Tefé National Forest, and 4.74 µg/dL in Mamirauá. Among participants <18 years, the overall median was 8.22 µg/dL, with corresponding medians of 10.40, 7.22, and 3.98 µg/dL. Maximum concentrations reached 62.40 µg/dL in adults and 80.24 µg/dL in participants <18 years. The consistent geographic gradient across age groups identifies Pb exposure as an important environmental health concern and supports source-oriented investigations, environmental surveillance, and locally adapted prevention strategies.

References:
Barbosa, F., Jr., Fillion, M., Lemire, M., Passos, C. J. S., Rodrigues, J. L., Philibert, A., Guimarães, J. R. D., & Mergler, D. (2009). Elevated blood lead levels in a riverside population in the Brazilian Amazon. Environmental Research, 109, 594–599.
Carneiro, M. F. H., Evangelista, F. S., & Barbosa, F., Jr. (2013). Manioc flour consumption as a risk factor for lead poisoning in the Brazilian Amazon. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 76(3), 206–216.
Lima, L. R. P. A., Menezes-Filho, J. A., Mertens, F., & Passos, C. J. S. (2021). Investigation of lead sources in manioc flour from riparian communities in the Tapajós Region, Brazilian Amazon. Environmental Earth Sciences, 80, 158.

## *Bioprospecting Chromobacterium violaceum for bioremediation: an alternative to environmental lead pollution*

**Bioprospecção de *Chromobacterium violaceum* para biorremediação: uma alternativa à poluição ambiental por chumbo**

**Bioprospección de *Chromobacterium violaceum* para la biorremediación: una alternativa a la contaminación ambiental por plomo**

Feliphe Lacerda Souza de Alencar[1] feliphe.lacerda@ifrn.edu.br
Julio Alejandro Navoni[1] navoni.julio@gmail.com
Daniel Chaves de Lima[2] chavesbio@gmail.com
Rodrigo Soares Caldeira Brant[3] digo.brant@gmail.com
Viviane Souza do Amaral[1] vi.mariga@ gmail.com
[1]Federal University of Rio Grande do Norte
[2]Federal Institute of Education, Science and Technology
[3]Oswaldo Cruz Foundation – Fiocruz, Carlos Chagas Institute

Keywords: Chromobacterium violaceum; Bioremediation; Lead.

Introduction and objectives: Lead (Pb) contamination is a persistent environmental concern due to its toxicity and potential bioaccumulation . This study aimed to compare the Pb resistance, removal capacity, and proteomic responses of *C. violaceum* ATCC 12472 and the environmental strain SCV1, isolated from a Brazilian area with natural Pb occurrence, to identify adaptive mechanisms and biotechnological candidates.
Methodology: The strains were exposed to $Pb(NO_3)_2$, and growth was evaluated using a generalized linear mixed model. Pb removal was determined after 30 h at 3 mM by atomic absorption spectrophotometry. Biosorption was characterized by scanning electron microscopy and energy-dispersive X-ray spectroscopy. The proteomic response after to Pb was analyzed by LC-MS/MS, label-free quantification, and protein–protein interaction network analysis.
Results and conclusions**:** SCV1 showed greater resistance and growth than ATCC 12,472 and removed 54.2 % of Pb, compared with 32.6 % for the reference strain. Microscopy confirmed Pb adsorption onto cells. A total of 1.531 proteins were identified, with changes related to transport, efflux, biosorption, bioaccumulation, biomethylation, stress response, and cellular repair. Network analysis identified six bottleneck proteins potentially involved in adaptation. These findings highlight *C. violaceum*, particularly SCV1, as a promising resource for bioremediation of Pb-contaminated environments and provide molecular candidates for future biotechnological strategies. Environmental application requires functional validation and biosafety assessment.

References:
Alencar, F. L. S., Navoni, J. A., Amaral, V. S., et al. (2026). Bioprospecting Chromobacterium violaceum for bioremediation: An alternative to environmental lead pollution. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 42, 515.
Alencar, F. L. S., Navoni, J. A., & Amaral, V. S. (2017). The use of bacterial bioremediation of metals in aquatic environments in the twenty-first century: A systematic review. Environmental Science and Pollution Research, 24, 16545–16559.
Alencar, F. L. S., Nascimento, E. D., Corso, G., & Araújo, M. F. F. (2019). Water quality in the Brazilian semi-arid: Bioprospecting of Chromobacterium violaceum for metal bioremediation. Gaia Scientia, 13(4).

## *Avances de la Regulación del Contenido de Plomo en Pintura y otro tipo de Revestimiento en Bolivia*

**Progresso na regulamentação do teor de chumbo em tintas e outros revestimentos na Bolívia**

**Progress in the Regulation of Lead Content in Paint and Other Coatings in Bolivia**

Gustavo Cesar Sivila Centellas
Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes. Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal de Bolivia.

El Viceministerio de Medio Ambiente, Cambio Climático, Desarrollo Forestal y Biodiversidad a través del Área de Programas, Proyectos de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos, viene implementando el proyecto Programa Especial para el Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la gestión de sustancias

químicas y desechos peligrosos, que tiene como objetivo fortalecer la implementación de los Convenio de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata y así mismo el Acuerdo del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a nivel Internacional, actualmente el Marco Mundial de Productos Químicos. Se realizó la evaluación de la gestión de los productos químicos regulados por los convenios mencionados, y se identificó el plomo dentro de las sustancias peligrosas y su presencia en las pinturas y otro tipo de revestimiento. Ante la necesidad de regular las pinturas, se realizó el análisis del impacto regulatorio para evaluar la factibilidad de la implementación. Actualmente, se viene trabajando en un Reglamento Técnico de Contenido de Plomo en las Pinturas y otro tipo de revestimiento para determinar como límite máximo permisible la concentración de 90 ppm (90 mg/kg), así mismo, se viene recibiendo el apoyo de aliados estratégicos tales como la ONG Lead Exposure Elimination Project (LEEP) para continuar con la aprobación de la normativa previa socialización con los actores involucrados. Paralelamente, se realizarán acciones que permita fortalecer las capacidades analíticas e institucional de las instancias encargadas de operativizar la futura reglamentación.

## *Exposición al plomo en Bolivia: fuentes identificadas y desafíos desde la práctica toxicológica*

**Exposição ao chumbo na Bolivia: fontes identificadas e desafios a partir da prática toxicológica**

**Lead exposure in Bolivia: identified sources and challenges from toxicological practice**

Banny C. Zelada Pérez bannyzelada@gmail.com
Jorge Olivares Manjón
Alfredo Laime Callisaya
Centro de información y atención toxicológica (CIATOX)_ Hospital Japonés

Palabras clave: Plomo; Exposición ambiental; Salud pública

Introducción y objetivos: La exposición al plomo constituye un problema de salud pública de importancia creciente, particularmente en contextos donde persisten actividades informales, ocupacionales y ambientales capaces de generar exposición continua. En Bolivia, la experiencia toxicológica asistencial y de campo ha permitido reconocer distintos escenarios de riesgo, muchas veces poco visibles o identificados tardíamente. El objetivo fue describir fuentes de exposición observadas en la práctica toxicológica, así como las principales dificultades para su diagnóstico, seguimiento, prevención y tratamiento.
Metodología: Se realizó una descripción de la experiencia clínica y de intervenciones de campo relacionadas con personas expuestas al plomo en Bolivia. Se consideraron antecedentes epidemiológicos, identificación de posibles fuentes, plombemia, evaluación ambiental y dificultades encontradas durante el abordaje y seguimiento de los casos.
Resultados: Entre las fuentes identificadas se encontraron el reciclaje informal de baterías de plomo-ácido en viviendas, fundición artesanal de plomo y fabricación de algunos objetos para comercialización, agua de consumo, pinturas, cultivos en suelos contaminados y últimamente en aumento la actividad de quema de cables. Estos escenarios evidencian exposiciones tanto ambientales como ocupacionales, donde se han observado intoxicaciones individuales y colectivas.
Conclusiones: El abordaje toxicológico permitió diferenciar exposición de intoxicación clínica, identificar las fuentes y orientar a la determinación de plombemia en las zonas de riesgo. Entre las principales dificultades se encontraron las limitaciones laboratoriales, el subregistro de la exposición y la escasa disponibilidad de quelantes. La experiencia muestra la necesidad de fortalecer la vigilancia toxicológica y ambiental, garantizar acceso diagnóstico y terapéutico, intervenir de manera multidisciplinaria sobre las fuentes encontradas y promover la educación dirigida a las comunidades y trabajadores expuestos. La exposición al plomo constituye una realidad presente en Bolivia que no debe invisibilizarse y requiere una respuesta sostenida e intersectorial.

Referencias:
World Health Organization. (2026). *Lead poisoning*. World Health Organization.
Organización Panamericana de la Salud. (2024). Estudio revela que pinturas a base de solventes que se comercializan en Bolivia contienen niveles peligrosamente altos de plomo. OPS/OMS.
Ruiz-Castell, M., Paco, P., Barbieri, F. L., Duprey, J. L., Forns, J., Carsin, A. E., Freydier, R., Casiot, C., Sunyer, J., & Gardon, J. (2012). Child neurodevelopment in a Bolivian mining city. *Environmental research*, *112*, 147–154. https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.12.001

## *Avances y desafíos en desarrollo normativo para la vigilancia y prevención de la exposición a plomo en Colombia*

**Progress and challenges in regulatory developement for the surviellance and prevention of lead exposure in Colombia**

**Avanços e desafios no desenvolvimento normativo para a vigilância prevenção da exposição ao chumbo na Colombia**

David Andrés Combariza Bayona[1]. dacombarizab@unal.edu.co
Diana Marcela Pava Garzón[2]. dmpavag@unal.edu.co
[1]Departamento de Toxicología, Universidad Nacional de Colombia
[2]Universidad Nacional de Colombia;

Palabras clave: Plomo; regulación gubernamental; vigilancia, Colombia

Introducción: El presente trabajo identifica el actual marco regulatorio colombiano relacionado con la vigilancia y prevención de la exposición al plomo, las acciones y avances logrados por el gobierno y actores no gubernamentales, así como los compromisos que, a la fecha, aún están pendientes de cumplimentarse.
Metodología: Se revisó el marco normativo colombiano relacionado con acciones enfocadas hacia la vigilancia y prevención de la exposición a plomo, así como a otras actividades enfocadas a la caracterización e intervención de escenarios de riesgo de exposición al plomo, documentando los avances logrados frente a compromisos nacionales e internacionales, así como los aspectos que a la fecha están pendientes por desarrollar o mejorar, en relación a la vigilancia de la exposición ocupacional y ambiental de la población, así como frente a la comunicación de riesgos y la prevención de la exposición en diferentes escenarios.
Resultados y conclusiones**:** Si bien se cuenta con normatividad orientada al avance frente a estrategias intersectoriales para la prevención y control de la exposición al plomo y se han cumplido varios compromisos, aún hay varios aspectos que están pendientes de ser incorporados en el desarrollo normativo, como lo son la ampliación del espectro de acciones enfocadas a la vigilancia poblacional, y especialmente la ejecución de monitoreo biológico en población de mayor riesgo, que permita conocer con detalle las problemáticas a nivel regional y a partir de dicha información generar acciones de prevención, control y comunicación de riesgos.

Referencias
Congreso de Colombia (27 de julio de 2020), Ley 2041 de 2020: "Por medio de la cual se garantiza el derecho de las personas a desarrollarse física e intelectualmente en un ambiente libre de plomo, fijando límites para su contenido en productos comercializados en el país y se dictan otras disposiciones"
Rodriguez-Lopez J, Alonso Molano D, Lu Y, Kass D, Olaya Zambrano L. Childhood Lead Exposure Prevention: Assessment of Blood Lead Surveillance Capacity, Colombia. Vital Strategies, New York, N.Y. July 2024.
Colnodo. Red de desarrollo sostenible. IPEN. Informe Nacional. Plomo en pinturas con base en solventes en Colombia. 2023.

## *Plomo en artículos de consumo en América Latina: hallazgos del programa Rapid Market Screening de Pure Earth*

**Chumbo em artigos de consumo na América Latina: resultados do programa Rapid Market Screening da Pure Earth**

**Lead in consumer products in Latin America: findings from Pure Earth's Rapid Market Screening program**

Alfonso Rodríguez arodriguez@pureearth.org
Pure Earth

Palabras clave: Plomo; artículos de consumo; América Latina.

Introducción y objetivos: Los artículos de consumo son posibles fuentes de exposición al plomo que requieren mayor caracterización en América Latina. El programa Rapid Market Screening (RMS) de Pure Earth evaluó plomo en productos comercializados para identificar categorías prioritarias y orientar la prevención. Se presentan los hallazgos de Bolivia, Colombia, México y Perú.
Metodología: Entre 2021 y 2023 se analizaron 5.010 muestras de artículos de consumo y alimentos en 25 países de ingresos bajos y medios. En los cuatro países latinoamericanos se evaluaron 847 muestras: Bolivia, 153; Colombia, 260; México, 206; y Perú, 228. Se seleccionaron mercados en ciudades geográficamente diversas y se utilizó principalmente fluorescencia de rayos X portátil, con análisis confirmatorios en submuestras. Las concentraciones se compararon con niveles de referencia específicos por categoría; para utensilios en contacto con alimentos, Pure Earth utilizó un nivel de referencia de 100 mg/kg de plomo total para el tamizaje.
Resultados y conclusiones: En Bolivia, Colombia, México y Perú, respectivamente, superaron las referencias el 18 %, 18 %, 17 % y 15 % de las muestras. En utensilios cerámicos, los porcentajes fueron 60 % (10 muestras analizadas), 50 % (18), 67 % (6) y 42 % (12); en metálicos, 54 % (13 muestras analizadas), 40 % (35), 25 % (16) y 69 % (26). En México, el 93 % de 15 pinturas para grandes superficies superó 90 mg/kg; en Colombia, el 31 % de 16. En Bolivia, el 46 % de 24 cosméticos superó su referencia. Estos hallazgos señalan prioridades para la vigilancia de productos e investigación de fuentes, con diferencias entre países. Se recomienda complementar el tamizaje con estudios de lixiviación, evaluaciones domiciliarias y medición de plomo en sangre. El muestreo no es representativo y no permite atribuir intoxicaciones a productos. En utensilios, la concentración de plomo total no permite estimar por sí sola la dosis recibida durante su uso.

Referencias:
Pure Earth. (2023). Rapid market screening.