



Salud





Diagnóstico de productos con plomo en Colombia: Insumo para el desarrollo de estrategias específicas de regulación





Diagnóstico de productos con plomo en Colombia: Insumo para el desarrollo de estrategias específicas de regulación



El plomo es un metal pesado, utilizado a diferentes procesos industriales, productos, de consumo por sus propiedades físicas. Sin embargo es una sustancia altamente **tóxica para la salud humana y el medio ambiente.**

Este diagnóstico proporciona la evidencia técnica necesaria para identificar los productos con contenido de plomo en el mercado colombiano, y generar insumos para el desarrollo de estrategias regulatorias y de salud pública



MARCO LEGAL Ley de 2041/20

Garantizar un ambiente libre de plomo y prevenir la exposición de la población a este metal

.... Ordena desarrollar estrategias, medidas regulatorias y acciones interseccionales para reducir, y eliminar el uso del plomo en productos y procesos.



Metodología: Cualitativo con datos cuantitativos



OBJETIVO GENERAL

Elaborar un **diagnóstico** de los productos presentes en el mercado colombiano que contenga plomo, a través de **criterios diferenciadores**, como base para el diseño de estrategias en salud pública con énfasis en **poblaciones vulnerables**.



ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio tiene un **alcance nacional** y analiza diversos sectores productivos bajo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), incluyendo:



Fabricación de pinturas, recubrimientos y pigmentos.



Baterías, pilas y acumuladores (incluyendo reciclaje informal de baterías de plomo-ácido).



Metalurgia, soldaduras y aleaciones.



Juguetería, artículos escolares y cosméticos.



Industria alimenticia y agroquímicos (pesticidas y suplementos animales).



OBJETIVOS ESPECÍFICOS



IDENTIFICAR

las categorías de productos con contenido de plomo en el mercado colombiano y que requieran una medida de manejo del riesgo o una recomendación en salud pública.



CARACTERIZAR

los productos con mayor contenido de plomo por criterios diferenciadores definidos en la ley, entre otros, de manera que permita el análisis de la afectación a la salud.

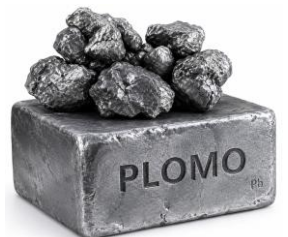
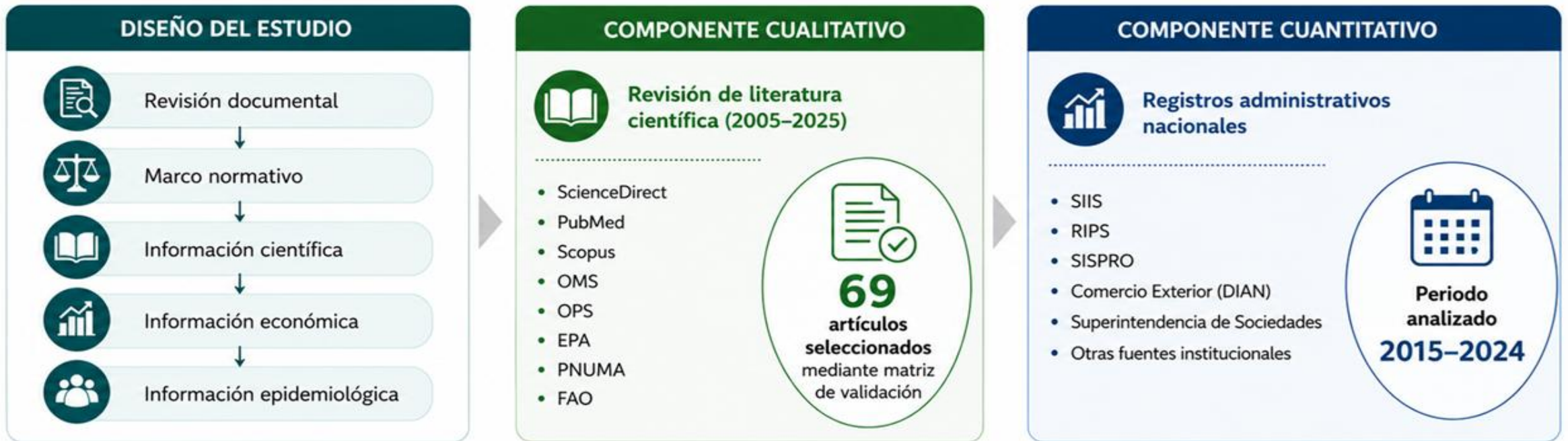


GENERAR INSUMOS

para tomadores de decisiones sobre política pública, acciones regulatorias y no regulatorias, para reducción de la exposición al plomo.

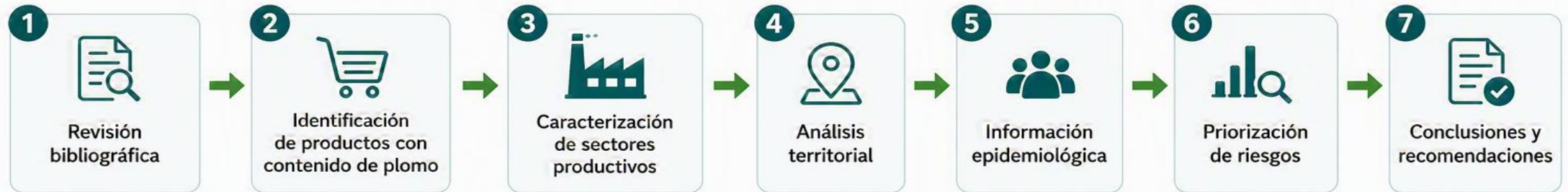


Metodología: Cualitativo con datos cuantitativos





Metodología: Cualitativo con datos cuantitativos





Recolección de Información: Productos



¿QUÉ SE IDENTIFICÓ?

Se identificaron categorías de productos en el mercado colombiano que contienen plomo o compuestos de plomo, agrupadas en **grandes categorías**.



Estas categorías constituyen la base para la evaluación de riesgos y la priorización de acciones de salud pública.



BATERÍAS

- Pilas y baterías
- Acumuladores (incluye reciclaje informal)



PINTURAS

- Pinturas
- Recubrimientos
- Pigmentos
- Barnices y esmaltes



UTENSILIOS

- Cerámica vidriada
- Utensilios de cocina
- Vajillas y envases
- Otros utensilios



COSMÉTICOS

- Maquillaje
- Labiales
- Talcos y polvos
- Otros cosméticos



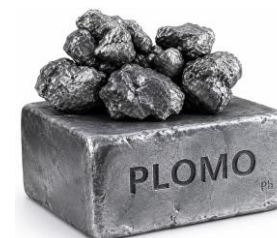
JUGUETES

- Juguetes metálicos
- Juguetes plásticos
- Otros juguetes



RAEE

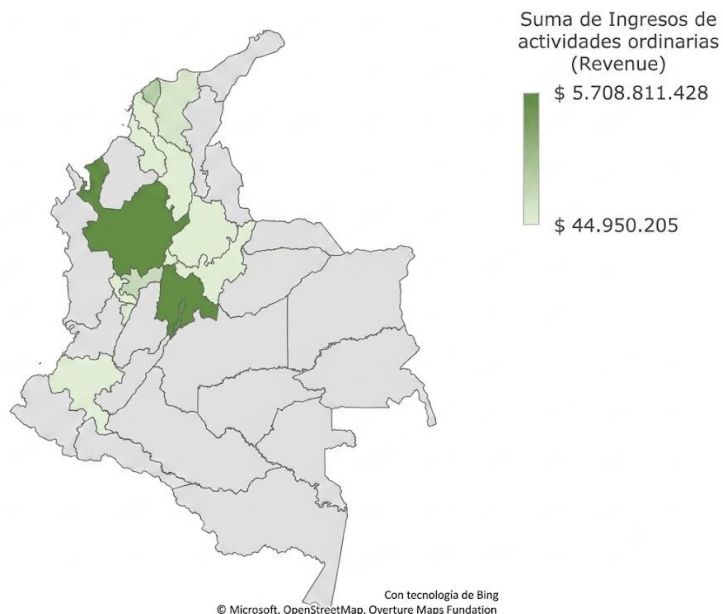
- Aparatos eléctricos y electrónicos
- Componentes y partes
- Disposición y reciclaje informal





Recolección de Información: Análisis Territorial

Fabricación de productos identificados con plomo



Con tecnología de Bing
© Microsoft, OpenStreetMap, Overture Maps Foundation



C2024 – Revisión de informes técnicos y análisis de información para estudios en salud ambiental.



C2023 – Articulación con actores e integrantes, preparación para tareas y roles pertinentes y beneficios sociales.



C2022 – Elaboración de guías orientadas a necesidades en salud N.S.C.



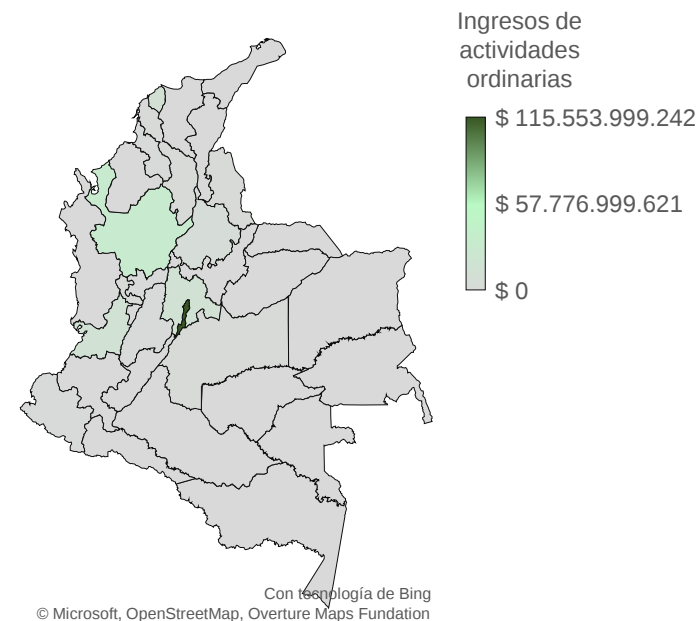
C2020 – Formulación de estudios sociales y económicos y análisis de información cualitativa.



C2019 – Redacción de trabajos, materiales y comunicación.



comercialización de productos con plomo



Con tecnología de Bing
© Microsoft, OpenStreetMap, Overture Maps Foundation



COMERCIO AL POR MAYOR

	CÓDIGO CIU	ACTIVIDAD ECONÓMICA
Productos de consumo	G4610	Comercio al por mayor a cambio de una retribución o por contrata
	G4632	Comercio al por mayor de bebidas y tabaco
	G6641	Comercio al por mayor de productos textiles, productos confeccionados para uso doméstico
	G4642	Comercio al por mayor de prendas de vestir
	G4643	Comercio al por mayor de calzado
	G4644	Comercio al por mayor de aparatos y equipo de uso doméstico
	G6645	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador
Insumos y bienes industriales	G4649	Comercio al por mayor de otros utensilios domésticos n.c.p.
	G4653	Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuarios
	G4659	Comercio al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo n.c.p.
	G4663	Comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo y materiales de fontanería y calefacción
	G4664	Comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario
	G4665	Comercio al por mayor de desperdicios, desechos y chatarra
	G4669	Comercio al por mayor de otros productos n.c.p.



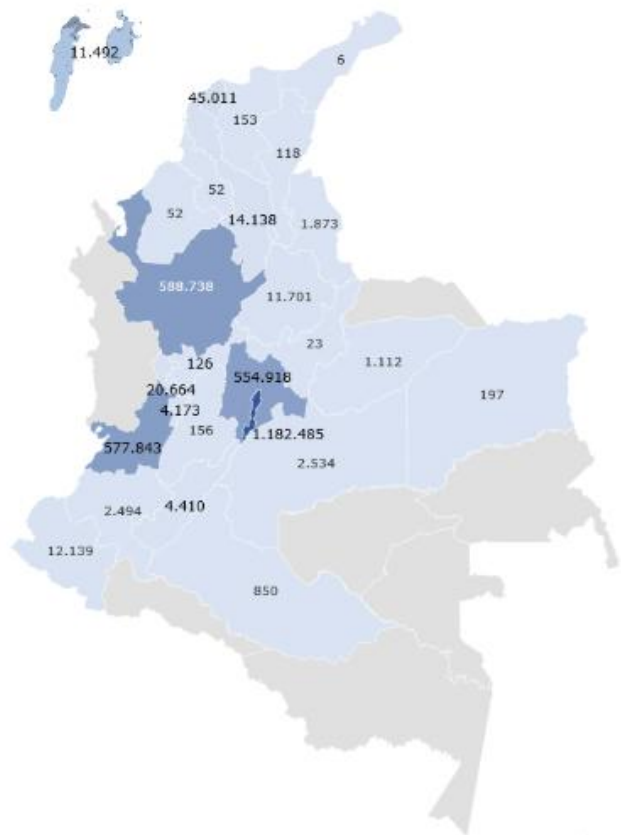
COMERCIO AL POR MENOR

	CÓDIGO CIU	ACTIVIDAD ECONÓMICA
Comercio al por menor	G4731	Comercio al por menor de combustible para automotores
	G4741	Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
	G4752	Comercio al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados
	G4774	Comercio al por menor de otros productos nuevos en establecimientos especializados
	G4782	Comercio al por menor de productos textiles, prendas de vestir y calzado, en puestos de venta móviles
	G4789	Comercio al por menor de otros productos en puestos de venta móviles
	G4799	Otros tipos de comercio al por menor no realizado en establecimientos, puestos de venta o mercados



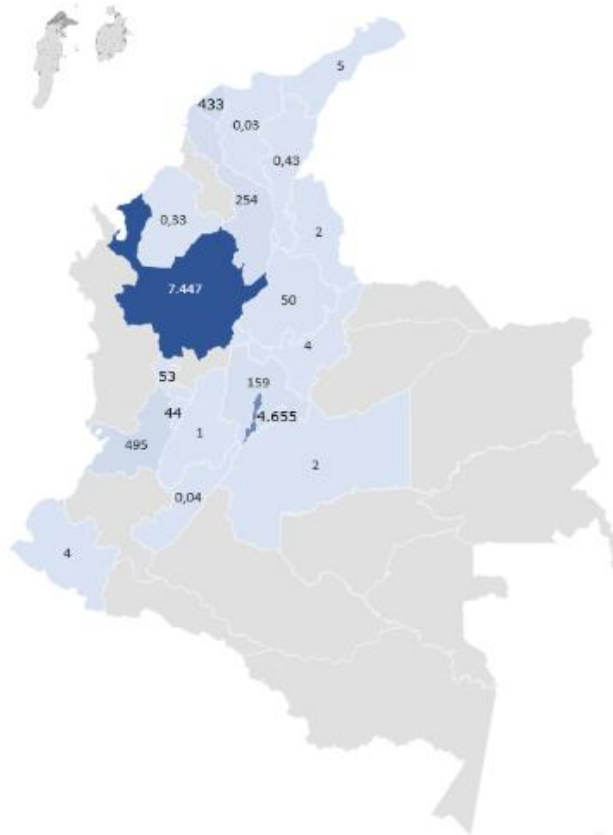


Recolección de Información: Análisis Arancelarios

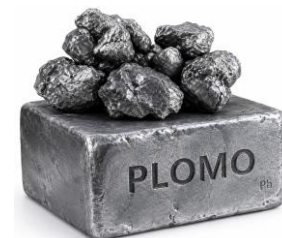
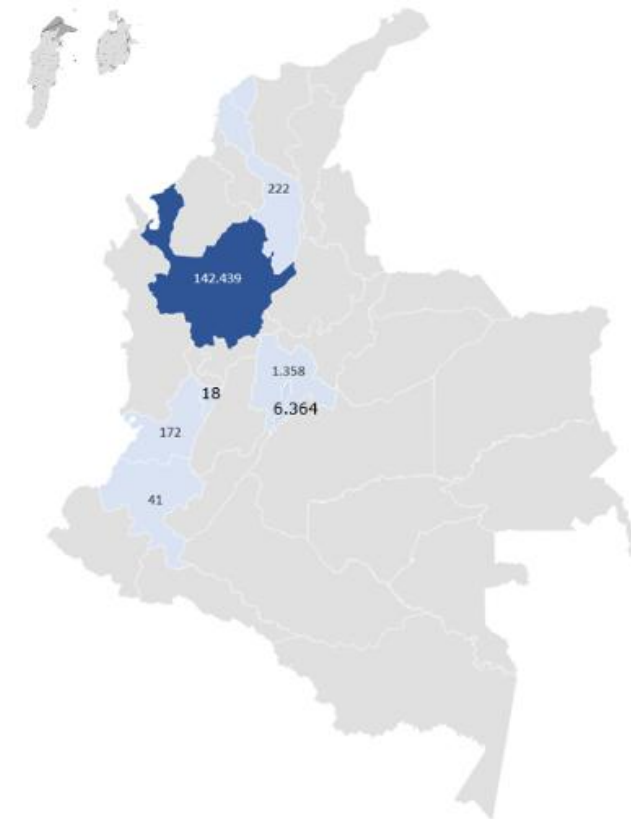


Distribución del valor de las importaciones de productos asociados a cuatro industrias analizadas por departamento (2015-2025p)

Valor de las importaciones de productos asociados a la industria de las cerámicas+química por departamento (2015-2025p)



Valor de las importaciones de productos asociados a la industria de las pinturas por departamento (2015-2025p)

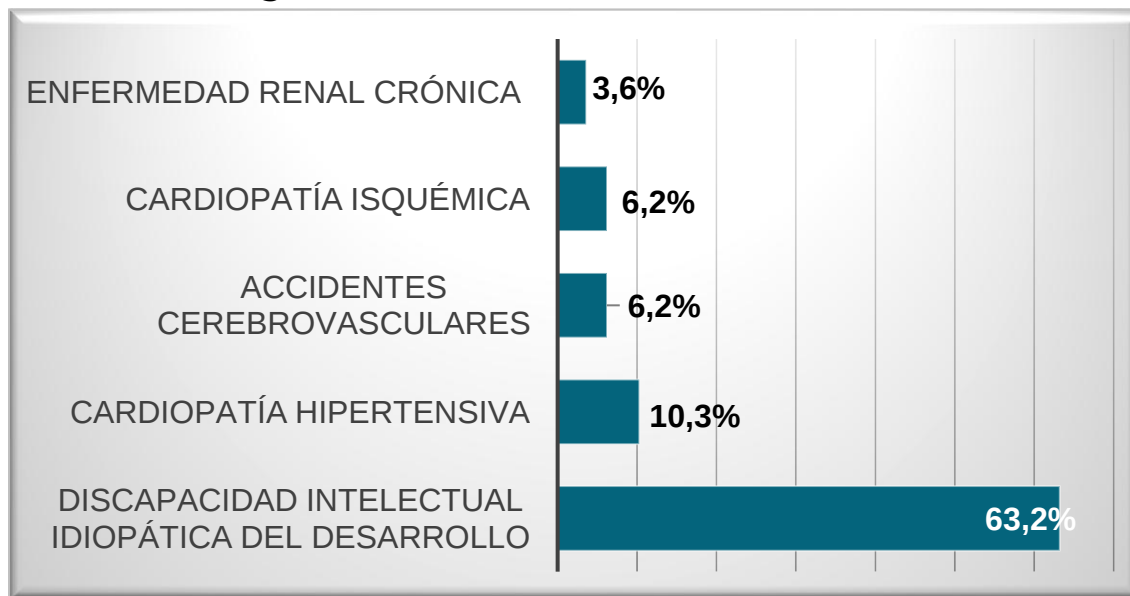




Información Epidemiológica:

- La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que, en 2016, la exposición al plomo causó más de medio millón de muertes, y el 82% de estos casos ocurrieron en naciones de ingresos bajos y medianos

Carga mundial de Enfermedad



Fuente Estimaciones del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) 2017

- El plomo no cuenta con una función biológica en el cuerpo humano y en concentraciones así sean muy bajas, genera efectos perjudiciales 
- Actualmente el nivel de plomo en sangre tiene el valor de referencia de 5 µg/dL de acuerdo con los límites establecidos del CDC de EE. UU
- El plomo un potente neurotóxico que puede provocar cambios irreversibles en el Sistema Nervioso en Desarrollo 
- Las principales vías de exposición y absorción de plomo son la inhalación, ingesta y, en mucha menor medida, el contacto dérmico
- La población infantil es la más vulnerable dada la tasa de absorción de plomo más alta en comparación con los adultos 

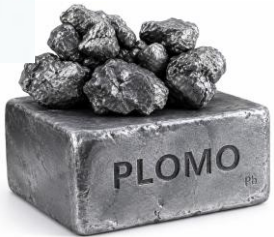




Información Epidemiológica: Elementos que causan la vulnerabilidad al plomo en Colombia

Dimensión	Ejemplo / Situación de Riesgo	Mecanismo de Exposición	Población afectada
Económica	Reciclaje informal de baterías, fundición artesanal en viviendas	Inhalación y contacto dérmico con vapores y partículas de plomo; contaminación doméstica que afecta a la familia	Trabajadores informales, niños y gestantes del hogar
Ambiental	Viviendas construidas sobre suelos contaminados o cercanas a fuentes industriales	Ingesta de polvo y suelo contaminado; acumulación en superficies domésticas	Niños pequeños, familias de zonas urbanas y periurbanas
Alimentaria	Vegetales y utensilios metálicos contaminados; migración de plomo en ollas de aluminio	Transferencia de plomo a alimentos durante producción, almacenamiento o cocción	Hogares, especialmente niños que consumen alimentos contaminados
Laboral	Falta de protección y vigilancia en actividades industriales o artesanales	Exposición directa por inhalación o ingestión; transporte de plomo a la vivienda (exposición para-ocupacional)	Trabajadores y sus hijos
Educativa	Desconocimiento de riesgos químicos y ausencia de información preventiva	Prácticas de manejo inadecuado de materiales y ausencia de alerta temprana	Comunidades, instituciones educativas, cuidadores
Sanitaria	Ausencia de tamizaje infantil	No detección temprana de casos; subregistro y persistencia de fuentes de exposición	Niños menores de 5 años; población en zonas de riesgo

Fuente: Elaboración propia





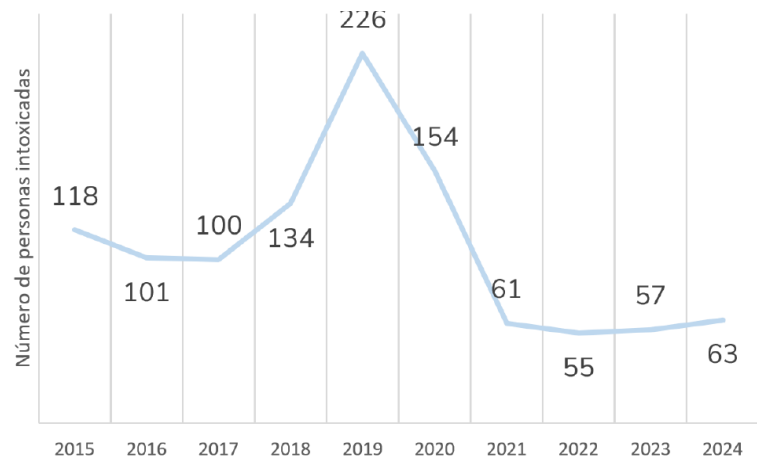
Información Epidemiológica: Estudios incluidos, realizados en Colombia

Ubicación/Población	Niveles promedio plomo (µg/dL)	Hallazgos principales
Cartagena (niños de 5 a 16 años)	<5,0 en promedio	3,4% de los participantes excedieron los niveles de plomo en sangre permisibles
Soacha (exposición para ocupacional <12 años)	54 (Rango 20 a 90)	Hiporexia en 59%, dolor abdominal 41%, cefalea recurrente 25%, ribete de Burton en 22%, mal rendimiento escolar en 25%, anemia en 31%,
Bogotá (trabajadores directos)	92,0 (hombres) / 56 (Mujeres)	Niveles elevados por manipulación directa del metal

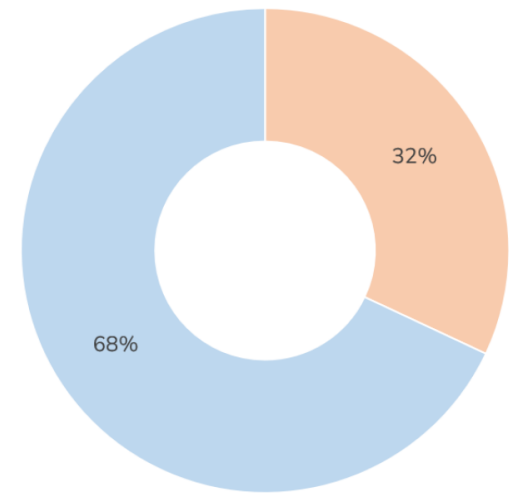
Fuente: Elaboración propia



Casos de Intoxicación por Plomo

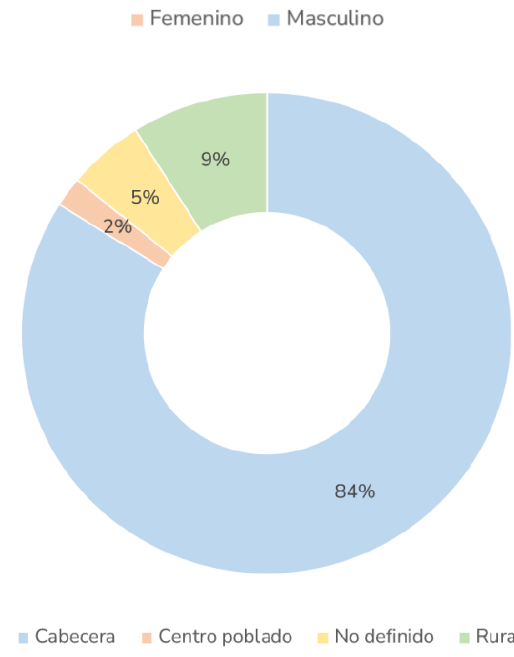
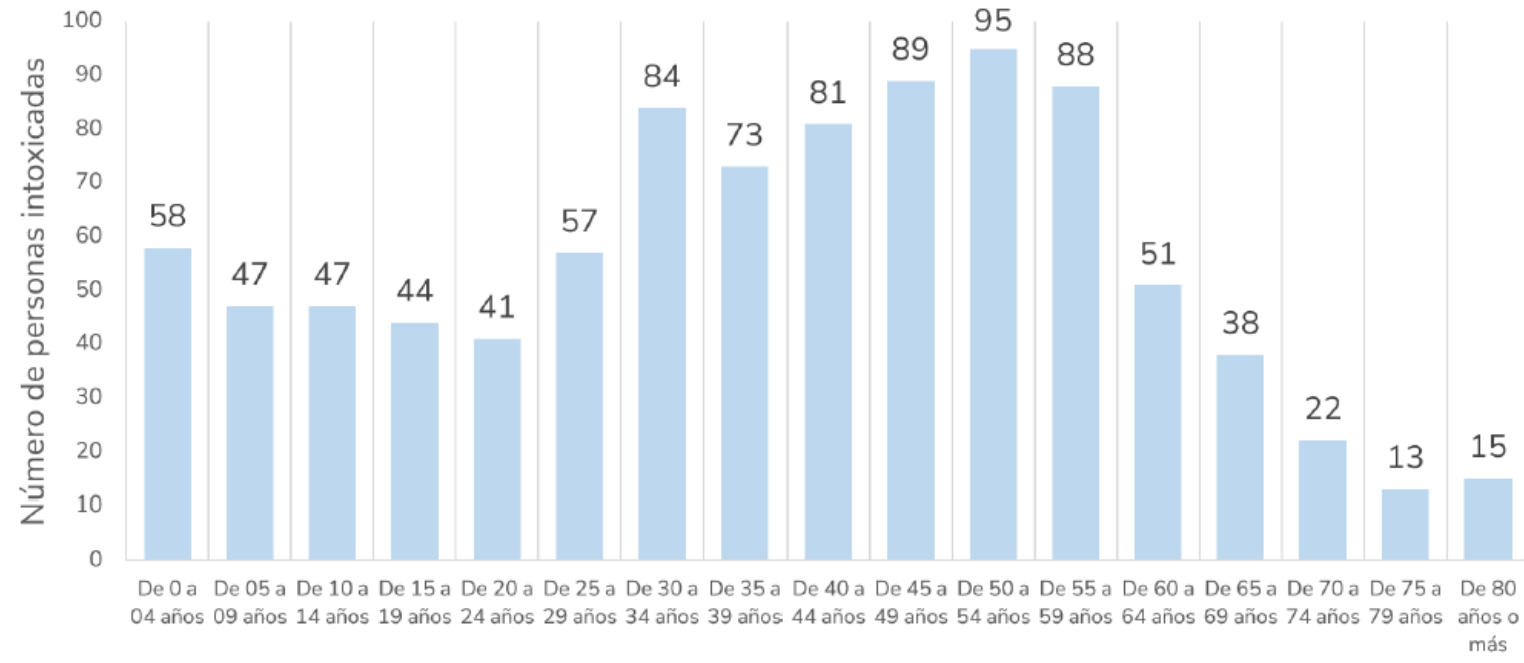


CIE 10: T56.0 (efecto toxico de metales: plomo y sus compuestos)

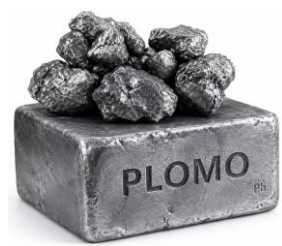


Porcentaje intoxicaciones con Plomo 2015-2024 por sexo

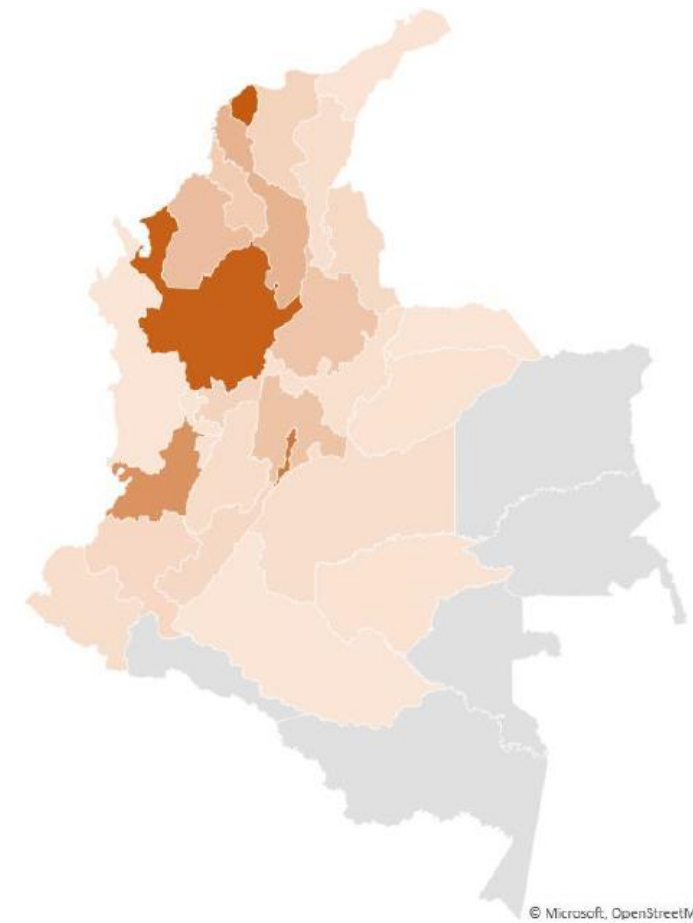
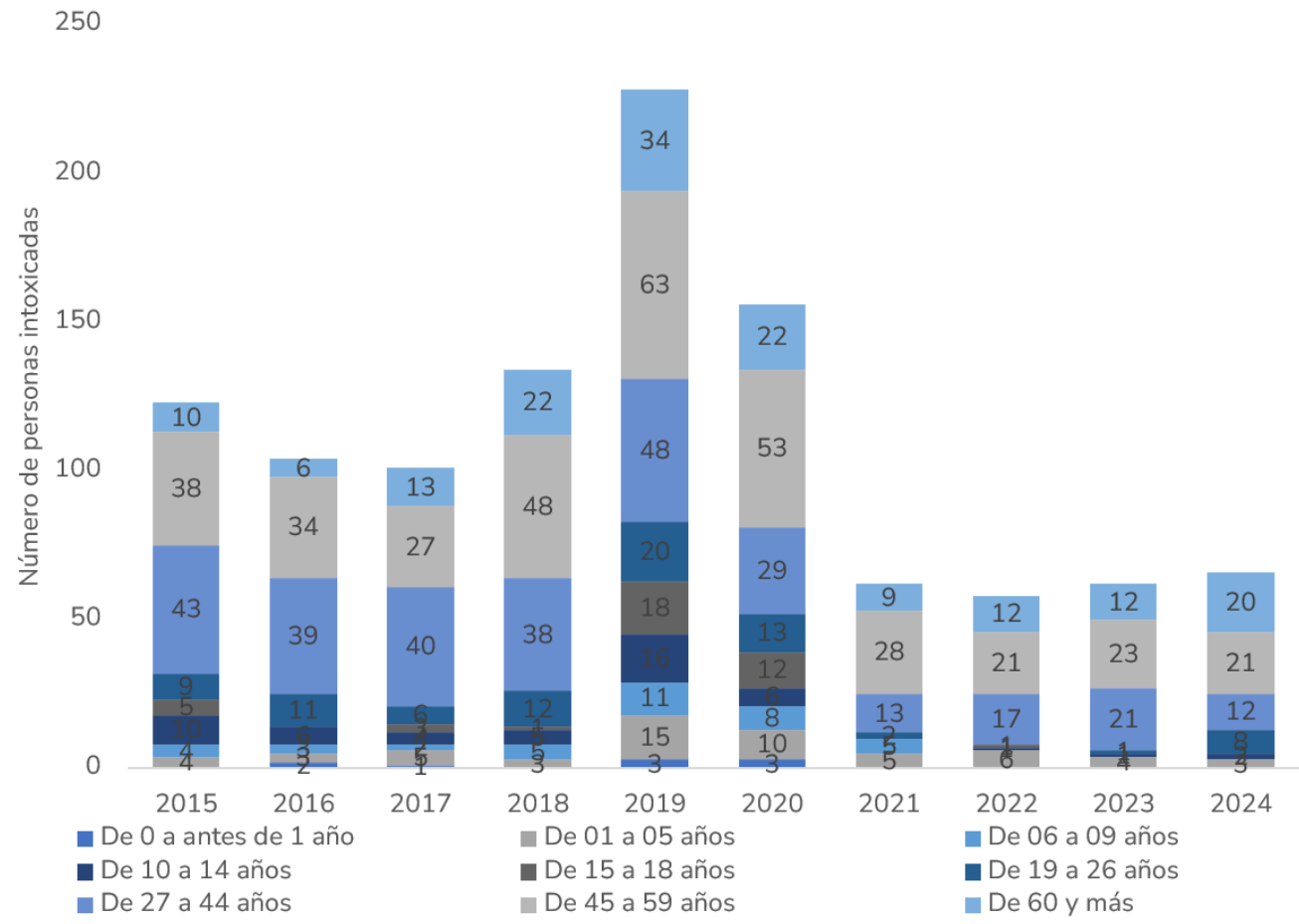
Número de personas intoxicadas con Plomo 2015-2024 por Grupos etarios



Porcentaje de intoxicaciones con Plomo 2015-2024 por zona



Casos de Intoxicación por Plomo



- Antioquía
- Atlántico
- Valle del Cauca
- Bogotá
- Cundinamarca
- Santander
- Bolívar
- Córdoba

Número de personas intoxicadas con Plomo 2015-2024 por Departamento





Análisis de correlación entre intoxicaciones por plomo y dinámica comercial

Análisis Exploratorio Espacial (Índice de Moran)



- Intoxicaciones por plomo: $I = -0.057$ ($p = 0.5689$)
- Exportaciones FOB: $I = -0.076$ ($p = 0.6989$)
- Importaciones FOB: $I = 0.102$ ($p = 0.1191$)
- Ingresos por fabricación: $I = 0.021$ ($p = 0.3134$)
- Ingresos por comercialización: $I = 0.023$ ($p = 0.1345$)

Independencia espacial



Modelo de regresión lineal múltiple (OLS)



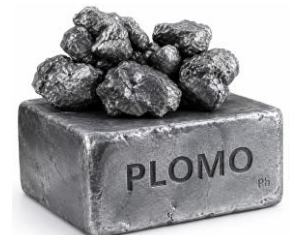
- R^2 ajustado fue de 0.73
- Shapiro-Wilk $p = 0.0025$
- Breusch-Pagan $p = 0.00079$
- ingresos por fabricación y las exportaciones: $VIF > 10$
- Transformación $\ln(Y + 1)$
- *AIC para selección de modelo*



Modelo de Modelo Log-Lineal Reducido



- R^2 ajustado fue de 0.6178
- Breusch-Pagan $p = 0.9921$
- I de Moran en residuales $p = 0.075$.



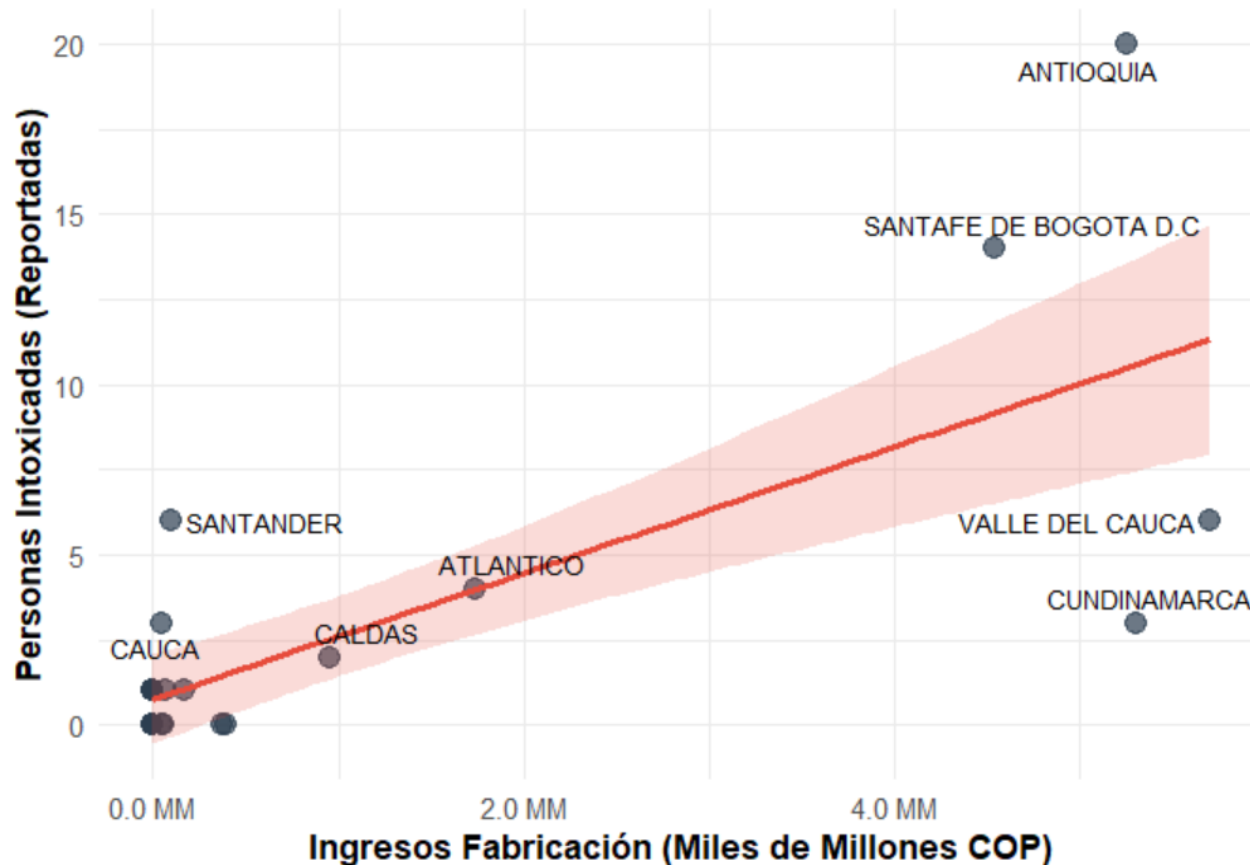


Análisis de correlación entre intoxicaciones por plomo y dinámica comercial

Modelo de Modelo Log-Lineal Reducido

$$\ln(Intoxicaciones_i) = \beta_0 + \beta_1(Ing.Fabricacion_i) + \beta_2(Ing.Comercializacion_i) + \beta_3(Importaciones_i) + e_i$$

Análisis de correlación departamental



```

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.65299 -0.40276 -0.02144  0.27392  1.44297

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   3.975e-01  1.150e-01   3.458  0.00204 **
Ingresos_fabricacion  6.121e-10  2.239e-10   2.734  0.01156 *
Ingresos_comercializacion  2.386e-11  9.683e-12   2.464  0.02130 *
IMPORTACIONES_FOB    -2.321e-11  1.426e-11  -1.627  0.11676
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

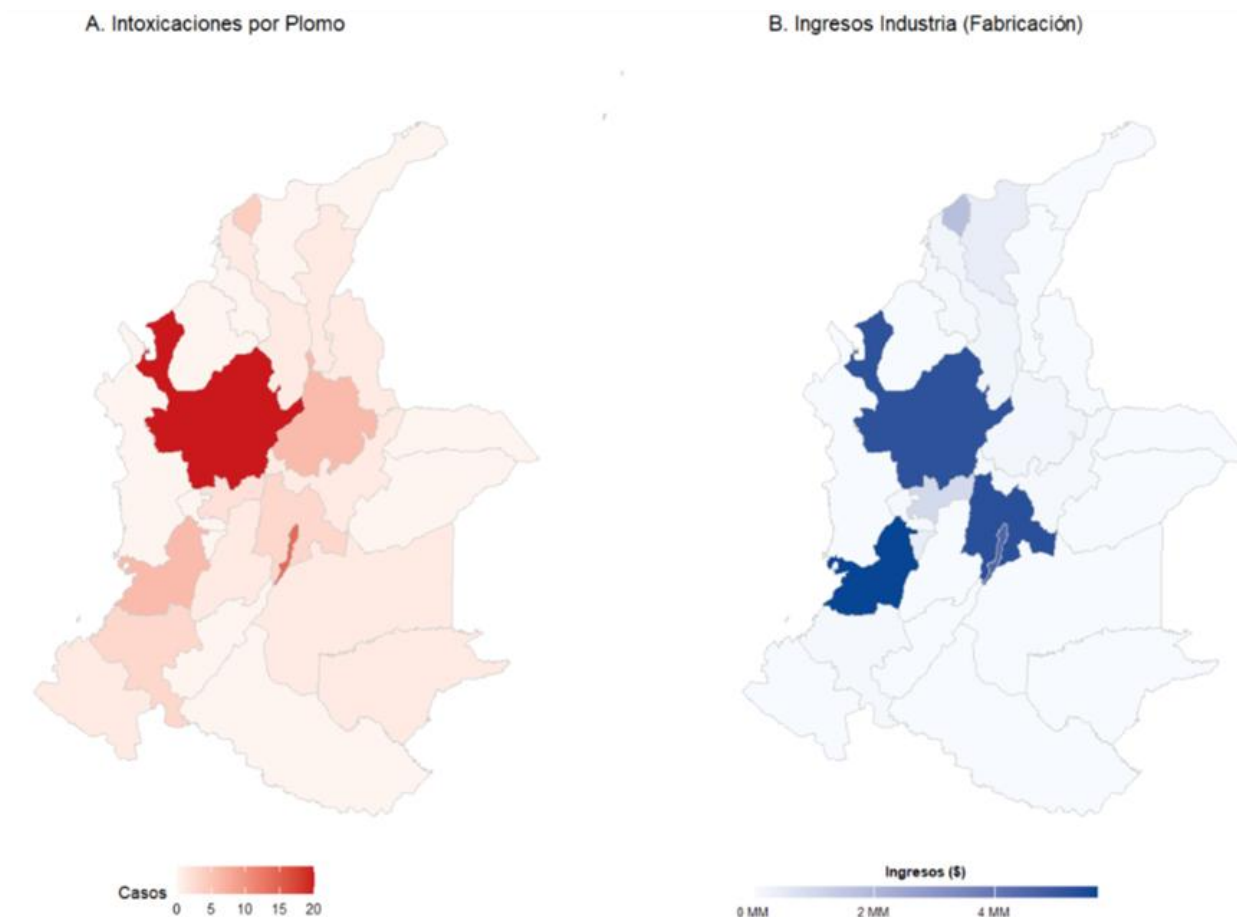
Residual standard error: 0.5299 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6603,    Adjusted R-squared:  0.6178
F-statistic: 15.55 on 3 and 24 DF,  p-value: 7.88e-06
    
```





Análisis de correlación entre intoxicaciones por plomo y dinámica comercial

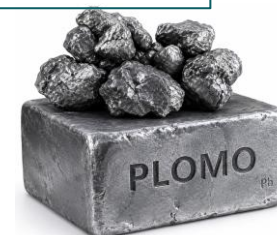
Modelo de Modelo Log-Lineal Reducido



El incremento en los ingresos derivados de la manufactura de productos con plomo tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo ($p < 0.05$) mucho mayor sobre la tasa de intoxicaciones que la simple comercialización de los mismos.

Aunque en menor medida, la comercialización mayorista y minorista, también muestra una asociación positiva significativa ($p = 0.021$) con las intoxicaciones.

Las importaciones se mantuvieron en el modelo por optimización de AIC, pero no resultaron estadísticamente significativas





Análisis de correlación entre intoxicaciones por plomo y dinámica comercial

Modelo de Modelo Log-Lineal Reducido: Hallazgos

- **Focalización de la Vigilancia Sanitaria:** La intoxicación parece estar ocurriendo con mayor intensidad ligada a la etapa de transformación industrial o al consumo de productos de fabricación nacional.
- **Riesgo Ocupacional vs. Consumo:** La alta correlación con los ingresos de fabricación sugiere que una proporción importante de las intoxicaciones reportadas (CIE 10 T56.0) podría tener un origen ocupacional o ambiental en zonas industriales, más que únicamente por uso de producto final importado.
- **Regulación de la Producción Nacional:** La falta de significancia estadística en las importaciones y exportaciones como factores de riesgo indica que el problema es predominantemente interno.





Recolección de Información: Factores de riesgo

NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS



- Mayor absorción gastrointestinal del plomo.



- Sistema nervioso en desarrollo.



- Conductas propias de la infancia: contacto mano-boca, pica e higiene deficiente.

- No existe un nivel seguro de exposición.



POSIBLES EFECTOS



- Alteraciones **cognitivas**
- **Déficits neurológicos**
- Problemas de **aprendizaje** y **comportamiento**

MUJERES GESTANTES Y LACTANTES



- El plomo atraviesa la placenta.



- El calcio almacenado en los huesos puede liberar plomo durante la gestación y la lactancia.



- Incluso bajas concentraciones pueden afectar el desarrollo fetal y neurológico.

COMUNIDADES CON OCUPACIONES INFORMALES

Actividades que pueden implicar exposición:



- Reciclaje de baterías
- Fundición y minería artesanal



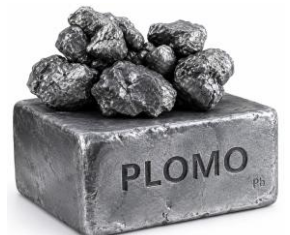
- Manejo de residuos electrónicos



- Fabricación de plomos de pesca, entre otras.



Los niños menores de 12 años y las mujeres gestantes constituyen los grupos con mayor vulnerabilidad.





Recolección de Información: Factores de riesgo

EVIDENCIA INTERNACIONAL

La exposición infantil se ha identificado en múltiples países y contextos:



Estudios en América, Asia, África y Europa coinciden en que no existe un nivel seguro de exposición al plomo y que incluso concentraciones bajas pueden afectar el desarrollo neurológico infantil.

EVIDENCIA EN COLOMBIA

Estudios han identificado exposición en diferentes territorios:





- El plomo es un metal presente en numerosos compuestos y productos: los más frecuentes son baterías, punturas, utensilios de cocina, artículos metalúrgicos, juguetes, RAEEES, dispositivos de pesca y caza y cosméticos.



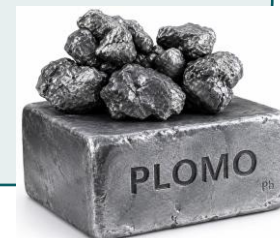
- La principales vías de exposición y absorción son inhalación e ingesta.
- El plomo no cuenta con una función biológica a prior en el cuerpo humano e incluso en bajas concentraciones genera efectos perjudiciales.



- Niños, niñas y menores de 12 años constituyen el grupo mas vulnerable.



- Las mujeres gestantes representan un grupo vulnerable dado que la exposición puede generar afectación de Desarrollo neurológico del feto.





- En Colombia la importación de productos con plomo esta relacionada con óxidos y monóxidos de plomo, cromatos de zinc o de plomo, preparaciones de plomo y plomo metálico para la fabricación de artículos relacionados con baterías.



- Las actividades económicas relacionadas con productos que contienen plomo se encuentran concentradas en Bogotá, Cundinamarca, Antioquia, valle del cauca.



- Mayor afectación en hombres relacionados con actividades económicas y fuentes de exposición Ambiental.



- Las pruebas de Moran sugirieren que las intoxicaciones son eventos localizados dependientes de la intensidad industrial interna de cada departamento y no un fenómeno de difusión regional o contagio especial.





Salud

