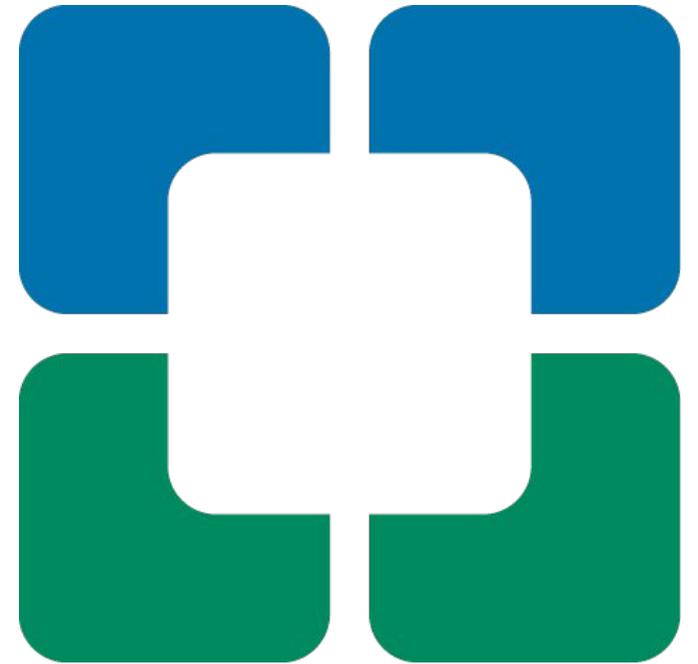


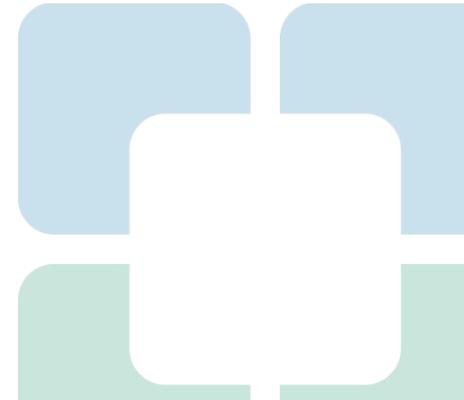
# Monitoreo de Plomo en Niños: Experiencia de los Estados Unidos y Aplicaciones Globales

Jessica M Colón-Franco, PhD, DABCC



# Objetivos

- Describir los efectos de la exposición al plomo en los niños  
Analizar las recomendaciones y pautas para las pruebas de plomo para los niños  
Evalúe las estrategias de pruebas de plomo para mejorar las tasas de pruebas de plomo





# Plomo (Pb)

82

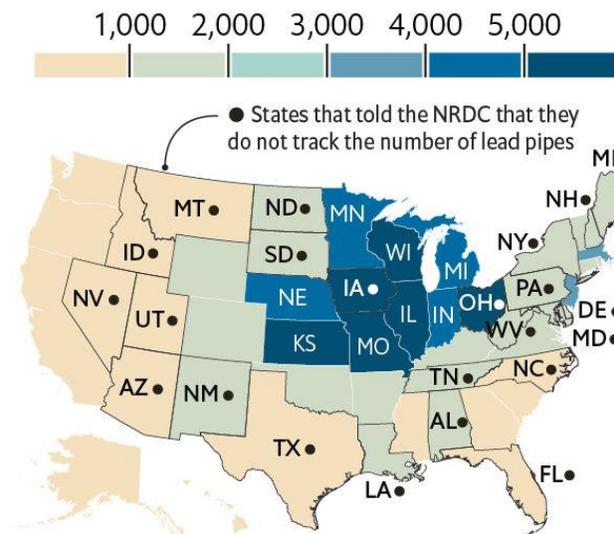
Pb

Lead  
207.2

- Metal pesado tóxico no esencial  
Sin importancia biológica ni uso beneficioso
- 4 isótopos estables:  $^{204}\text{Pb}$  (1.48%),  $^{206}\text{Pb}$  (23.6%),  $^{207}\text{Pb}$  (22.6%), and  $^{208}\text{Pb}$  (52.3%)
- Aplicaciones industriales
  - Baterías, pigmentos, láminas/extrusiones, municiones, cosméticos, aleaciones
- Prohibido en pinturas residenciales (1976), gasolina (1973-1996) y tuberías (1986) en los EE. UU.  
No hay un nivel de plomo seguro

## What lies beneath

United States, lead pipes per 100,000 people



Sources: Natural Resources Defense Council;  
American Water Works Association

# Ocupaciones de alto riesgo

- Construcción: polvo y humos de plomo
- Trabajadores de baterías de plomo
- Recuperación de plomo
- Trabajadores de pinturas y plásticos
- Soldadores
- Personal policial y militar
- Vidrieros
- Artistas
- Alfareros
- Reparación de automóviles

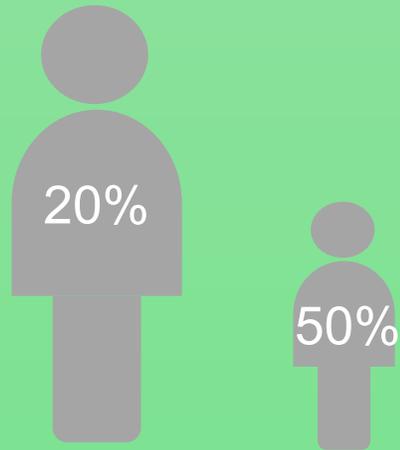


## Vías de exposición:

- Ingestión
- Inhalation

## Distribución en el cuerpo:

- Huesos y dientes
- Tejidos blandos (corazón, riñones, cerebro)
- Sangre: 99% en glóbulos rojos

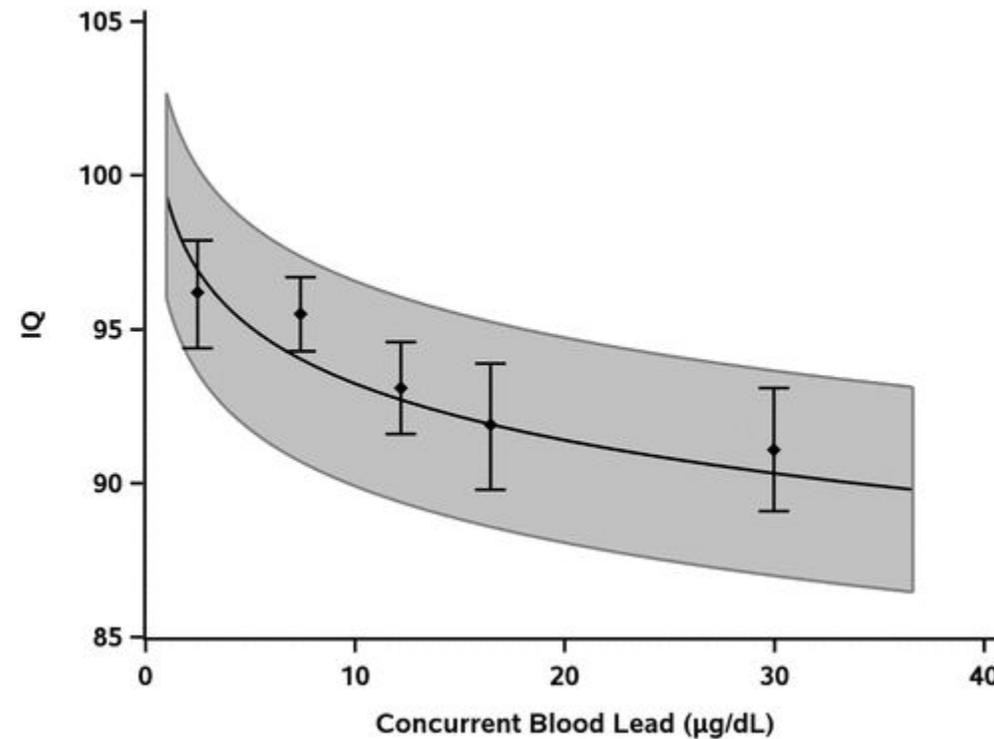


Absorción después de una comida

# Efectos clínicos de la exposición al plomo

- Reducción del crecimiento fetal  
Riesgo de aborto espontáneo  
Anemia  
Esterilidad  
Enfermedad cardiovascular  
Daño renal  
Encefalopatía
- Disminución del coeficiente intelectual, el rendimiento cognitivo y el rendimiento académico  
Aumento de la incidencia de problemas de comportamiento  
Aumento del diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad  
Alteración de la función neuromotora

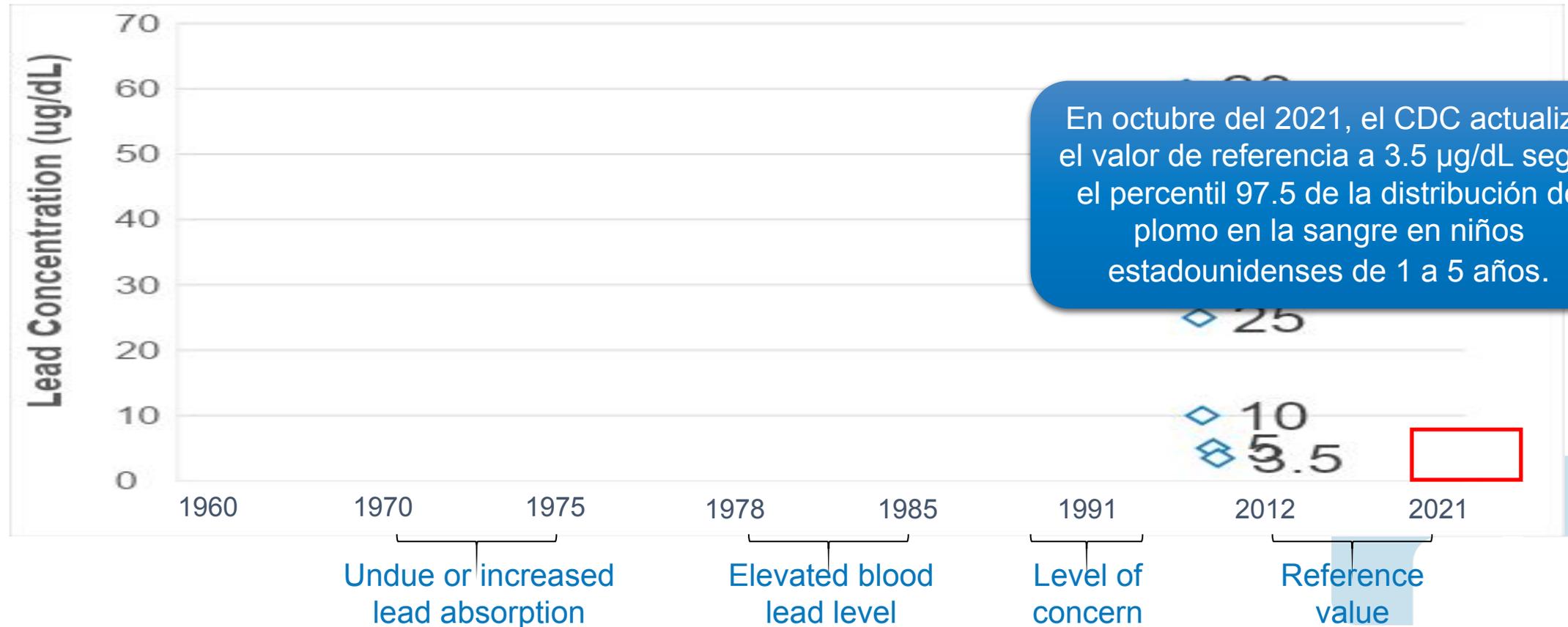
# Bajas concentraciones de plomo tienen resultados adversos en el coeficiente intelectual



# Impacto de salud y social del envenenamiento por plomo

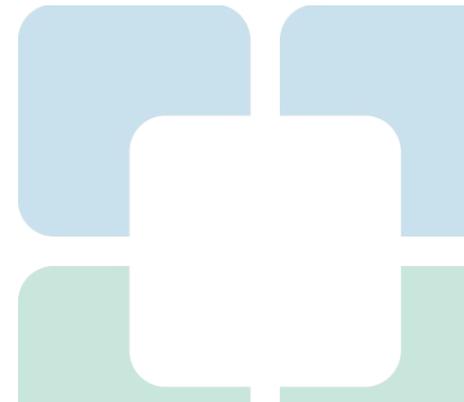
- La Organización Mundial de la Salud estima que la exposición al plomo representa el 30% de la carga mundial de discapacidad intelectual
- La Asociación Americana del Corazón estima que entre 1.6 y 5.5 millones de muertes se atribuyen a la exposición crónica al plomo
- Hasta el 25% del TDAH puede atribuirse a la exposición al plomo (BLL >1.3 mcg/dL)
- Aumento del comportamiento criminal y el encarcelamiento de los adultos

# Interpretación de los niveles de plomo en sangre de los niños a lo largo del tiempo



# ¿Cuál es la mayor fuente de toxicidad por plomo en todo el mundo?

- A. Pintura
- B. Baterías
- C. Gasolina
- D. Suelo



# Datos mundiales



800 millones de niños con plomo  $>5 \mu\text{g}/\text{dL}$



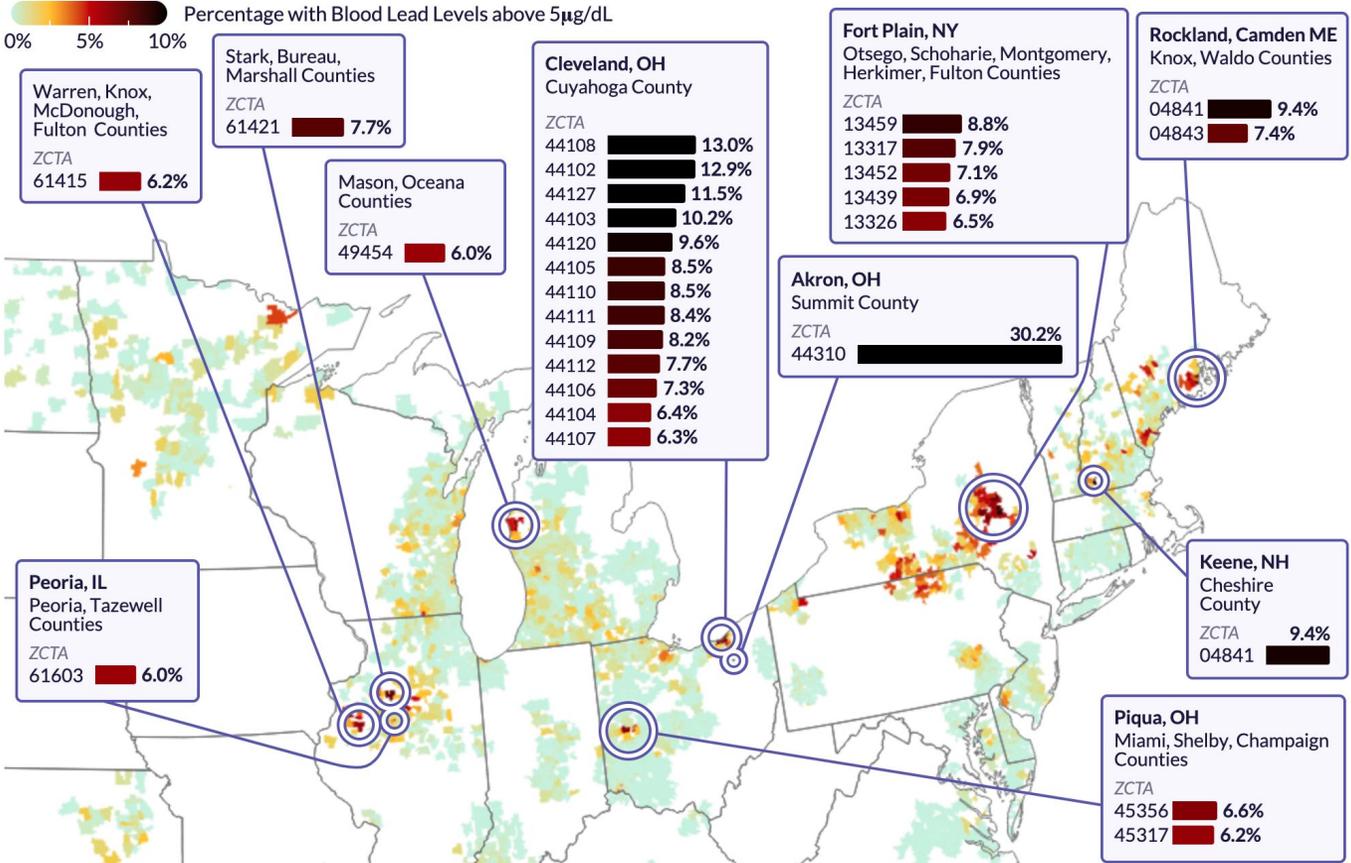
El 85% del consumo mundial de plomo se destina a la producción de baterías de plomo-ácido

- 99% reciclable  
El reciclaje sin los procesos y tecnologías necesarios es común

# Niveles de plomo en mi comunidad

FIGURE 2

## Percentage of Children with Elevated Blood Lead Levels in the Midwest and Northeast



"Percentage of Children with Elevated Blood Lead Levels in the Midwest and Northeast" 2021. Epic Health Research Network (EHRN.org)

Figure 2. U.S. ZCTAs in the Midwest and Northeast and the percentage of estimated children in the population who have blood lead levels above 5 µg/dL. Darker red correlates with a higher percentage of children with elevated lead levels. Uncolored areas did not have enough data to report.

# Fuentes comunes de plomo



Lead-based  
paint dust/  
chips



Occupational  
take-home  
lead



Water



Food/herbs



Soil



Toys



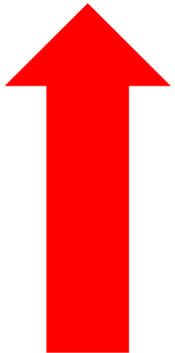
Cosmetics  
and  
ceremonial  
powders\*



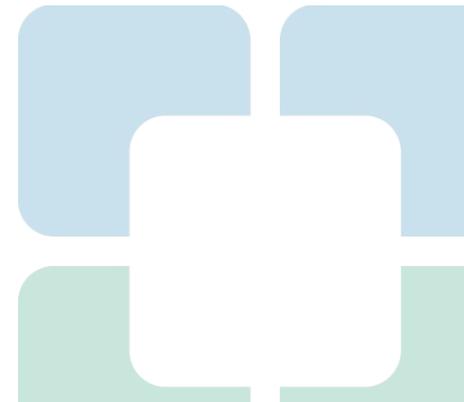
Spices\*



Traditional  
medicine\*



80% de los niños en Ohio  
se exponen de esta manera.



# In Flint, Mich., there's so much lead in children's blood that a state of emergency is declared



By Yanan Wang

December 15, 2015 at 4:31 a.m. EST

# Newark Begins Testing Children's Lead Levels Amid Rising Anxiety

By Nate Schweber

March 17, 2016

MORNING MIX

# Untold cities across America have higher rates of lead poisoning than Flint



By Yanan Wang

February 4, 2016 at 5:53 a.m. EST

# What to Know about Lead Exposure in Children

Hundreds of children sickened from high levels of lead in applesauce pouches last year put a spotlight on lapses in the food-safety system.

Share full article



Three children's applesauce products, WanaBana apple-cinnamon fruit purée pouches, Schnucks- and Weis-brand cinnamon-flavored applesauce pouches, were found to contain toxic levels of lead. FDA, via Associated Press

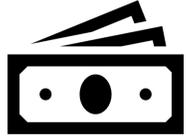


By Christina Jewett

Feb. 27, 2024

# Determinantes del envenenamiento por plomo en los EE. UU.

---



Nivel socioeconómico bajo

---



Viven en casas construidas <1978

---



Vivir en zonas de alto riesgo

---



Menores de 3 años

---



Inmigrantes

---

- Niños estadounidenses con mayor riesgo:
  - Negros no hispanos
  - Hogares con ingresos <130% del nivel federal de pobreza (FPL)
  - Viven en vecindarios históricamente afectados por la exclusión

# Disparidades globales en la toxicidad del plomo

## Global health burden and cost of lead exposure in children and adults: a health impact and economic modelling analysis

Bjorn Larsen, Ernesto Sánchez-Triana

	Mean blood lead level ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ )
<b>World Bank income classification</b>	
Low income	6.6
Lower-middle income	5.4
Upper-middle income	3.3
Low income and middle income	4.6
High income	1.3
Worldwide	4.1
<b>World Bank regions</b>	
East Asia and Pacific	3.4
Europe and central Asia	2.3
Latin America and Caribbean	3.6
Middle East and north Africa	5.2
South Asia	6.2
Sub-Saharan Africa	5.1

The mean blood lead level was calculated using the the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2019.<sup>a</sup> Only low-income and middle-income countries are included in the World Bank regions.

**Table 1: Population-weighted mean blood lead levels in 2019**

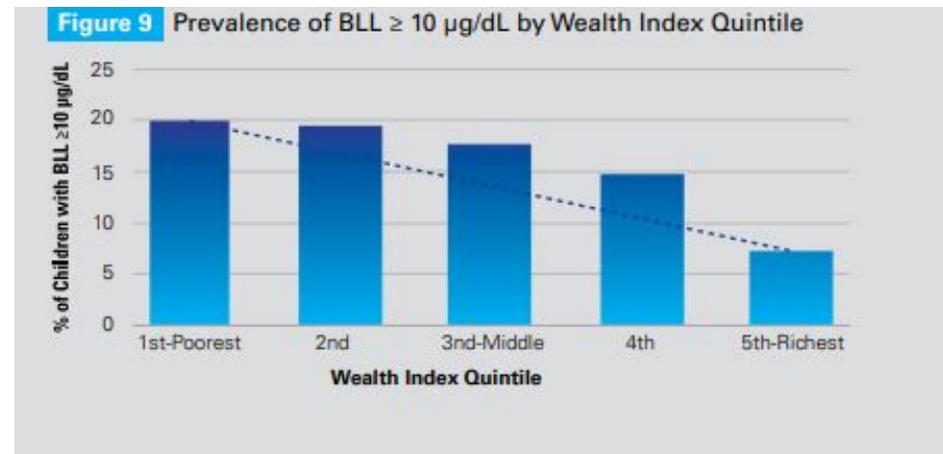
*The Lancet Planetary Health*, Volume 7 Issue 10 Pages e831-e840  
(October 2023) DOI: 10.1016/S2542-5196(23)00166-3



**Author(s)**  
UNICEF and Pure Earth

**Publication date**  
July 2020

**Languages**  
English



<https://www.unicef.org/media/109361/file/The%20toxic%20truth.pdf>

# Impacto económico del envenenamiento por plomo

- El Banco Mundial estima el costo de la exposición al plomo en 4,6 billones de dólares; 5,3% del PIB mundial
- Estudio del caso de Michigan (2014)
  - Costo anual de la exposición al plomo– \$270M+
  - Impacto de una reducción de la exposición al plomo y los costos asociados en un 70%
  - Costo de reducción de \$600 millones □ Ahorro de \$190 millones anuales
- EE.UU.: \$ 192-270 mil millones a nivel nacional
  - Atención médica, pérdida de coeficiente intelectual, aumento de las necesidades educativas especiales, menores ingresos, problemas de comportamiento y delincuencia
  - Retorno de la inversión: \$17 por \$1 invertido

En 2021, Cleveland Clinic se comprometió a donar \$50 millones a la Coalición Lead Safe Cleveland y a United Way of Greater Cleveland para identificar y eliminar las fuentes de exposición al plomo de los hogares.

<https://newsroom.clevelandclinic.org/>

# Pautas para la detección/prueba en Ohio

1. Is the child on Medicaid?

---
2. Does the child live in a high zip code? (See list on back of this form.)

---
3. Does the child live in or regularly visit a home, child care facility or school built before 1950?

---
4. Does the child live in or regularly visit a home, child care facility or school built before 1978 that has deteriorated paint?

---
5. Does the child live in or regularly visit a home built before 1978 with recent ongoing or planned renovation/remodeling?

---
6. Does the child have a sibling or playmate that has or did have lead poisoning?

---
7. Does the child frequently come in contact with an adult who has a hobby or works with lead? Examples are construction, welding, pottery, painting and casting ammunition.

---
8. Does the child live near an active or former lead smelter, battery recycling plant or other industry known to generate airborne lead dust?

En Ohio, se reportan **todos** los resultados de plomo al departamento de salud.

Seguimiento por el estado a valores elevados.

# Pautas para la detección/prueba en Ohio

- Prueba a 12 meses y 24 meses si:
  - Medicaid (Seguro de salud publico)
  - Código postal de alto riesgo
  - Cualquier otra respuesta de "sí/no sé" en el cuestionario
- Prueba una vez entre los 3 y los 6 años si:
  - Medicaid O código postal de alto riesgo Y sin nivel previo de plomo
- Evalúe anualmente entre los 3 y los 6 años si: CUALQUIER otro "sí/no sé" en el cuestionario
- **Pruebas capilares (incluyendo pruebas en el punto de atención, POC) se puede utilizar para el cribado, pero se requiere confirmación venosa para todos los niveles  $\geq 3,5$   $\mu\text{g}/\text{dL}$**

# ¿Cómo vamos?



- El Departamento de Salud de Ohio estima que solo el 50-60% de los niños en riesgo están siendo examinados.  
Pruebas obligatorias de Medicaid
  - 50% 1 año
  - 34% 2 años
- El estudio reciente de CWRU sugiere que las estadísticas del condado de Cuyahoga son más bajas.

# Oportunidades perdidas

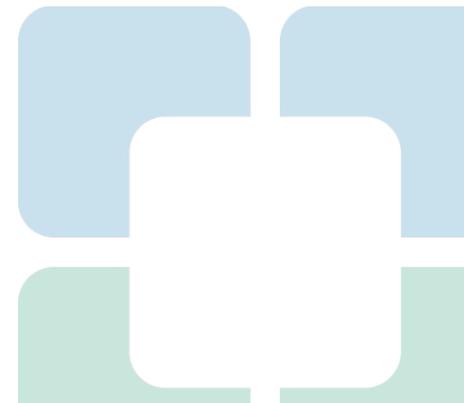
1. El proveedor no educó sobre la prevención primaria  
El proveedor no ordenó la prueba cuando se le indicó  
El proveedor ordenó la prueba, pero al paciente no se le extrajo sangre  
La prueba ordenada por el proveedor y la muestra capilar se elevó, el paciente se perdió para el seguimiento para la confirmación venosa  
La prueba ordenada por el proveedor y la muestra venosa se elevó, el paciente se perdió para el seguimiento para el manejo del plomo elevado

# Intervenciones para mejorar las tasas de pruebas de plomo

- Apoyo a la toma de decisiones clínicas
  - Identificación de candidatos y realización de pedidos
- Recolección de muestras en el punto de atención durante la visita de bienestar
  - Capilar (sangre entera o papel de filtro)



# Optimización del uso del sistema de historia clínica electrónica (EMR)



# Orientación anticipatoria

## En la visita de 6 y 9 meses

- Anticipatory guidance (Imagination Library information provided)
- Discussed diet and safety
- Dental care discussed
- Bright Futures handout given (See Patient Instructions)
- Lead exposure/risks **PED DISCUSSED, NOT DISCUSSED** ▾
- **PED IMM** ▾
- Follow up at 9-10 months of age
- PED REACH OUT AND READ:** ▾
- PED SMOKING EXPOSURE PLAN:** ▾

- discussed.
- not discussed.
- \*\*\*

# Mantenimiento de la salud

Code: Full Code by Default  
ACP/Adv Dir:

Search

Future Appts: 0 / 15/2024

SINCE LAST PEDS FHC INDP VISIT

Urgnt Care

HEALTH MAINTENANCE

- Influenza Vaccine (2 of 2)
- Lead Screening
- Hib Vaccine (4 of 4 - Sta...)
- MMR Vaccine (1 of 2 - S...)
- Hepatitis A Vaccine (1 o...)
- Varicella Vaccine (1 of 2...)
- Pneumococcal Vaccine (...)

PROBLEM LIST (7)

Chart Review Medications Immunizations SnapShot Growth Chart History Patient Message HM

### Health Maintenance

Address Topic Remove Override Add Topic Edit Modifiers Report Refresh Guidelines

Topic	Due Date	Frequency	Date Completed
<b>Current Care Gaps</b>			
Influenza Vaccine (2 of 2)	Overdue since 11/13/2023	Imm Details	10/16/2023 - influ...
Lead Screening	Due since 12/16/2023	1 year(s)	
Hib Vaccine (4 of 4 - Standard series)	Due soon on 1/16/2024	Imm Details	7/31/2023 - dipht... 5/22/2023 - dipht...
MMR Vaccine (1 of 2 - Standard series)	Due soon on 1/16/2024	Imm Details	
Hepatitis A Vaccine (1 of 2 - 2-dose series)	Due soon on 1/16/2024	Imm Details	
Varicella Vaccine (1 of 2 - 2-dose childhood series)	Due soon on 1/16/2024	Imm Details	

Health Maintenance Reference Guide

#### Health Maintenance Summary

Expand All Collapse All

**Overdue - Influenza Vaccine (2 of 2)** Overdue since 11/13/2023

10/16/2023 ✓ Imm Admin: influenza (IIV4) vaccine, age 6 mo - 64 yr, quadrivalent (AFLURIA, FLULAVAL, FLUZONE)

**Lead Screening (Yearly)** Due since 12/16/2023

No completion, postpone, frequency change, or communication

#### Risk Factors

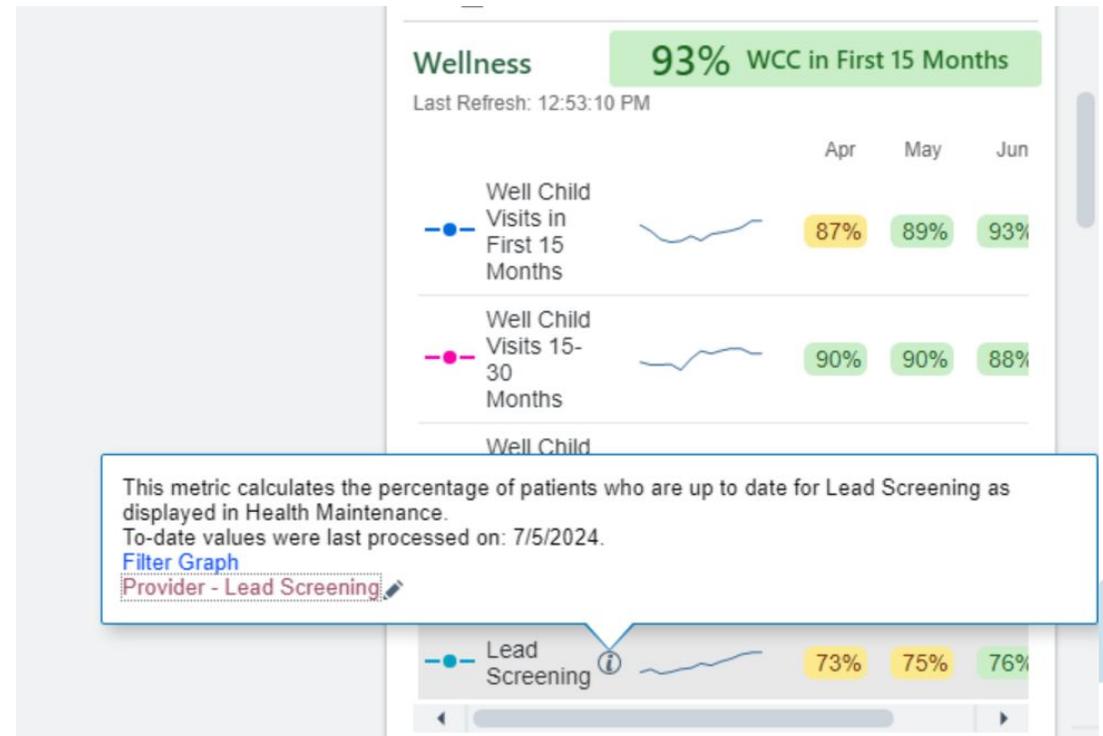
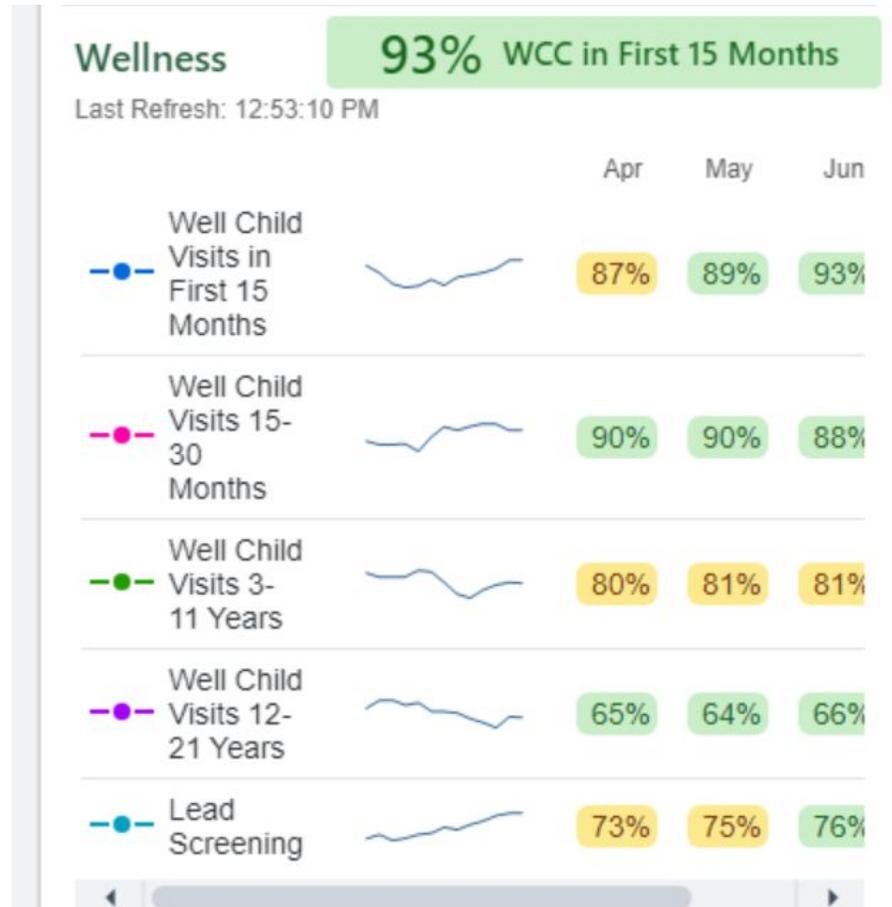
Current as of: 1/10/2024 5:51 PM

#### Status Legend

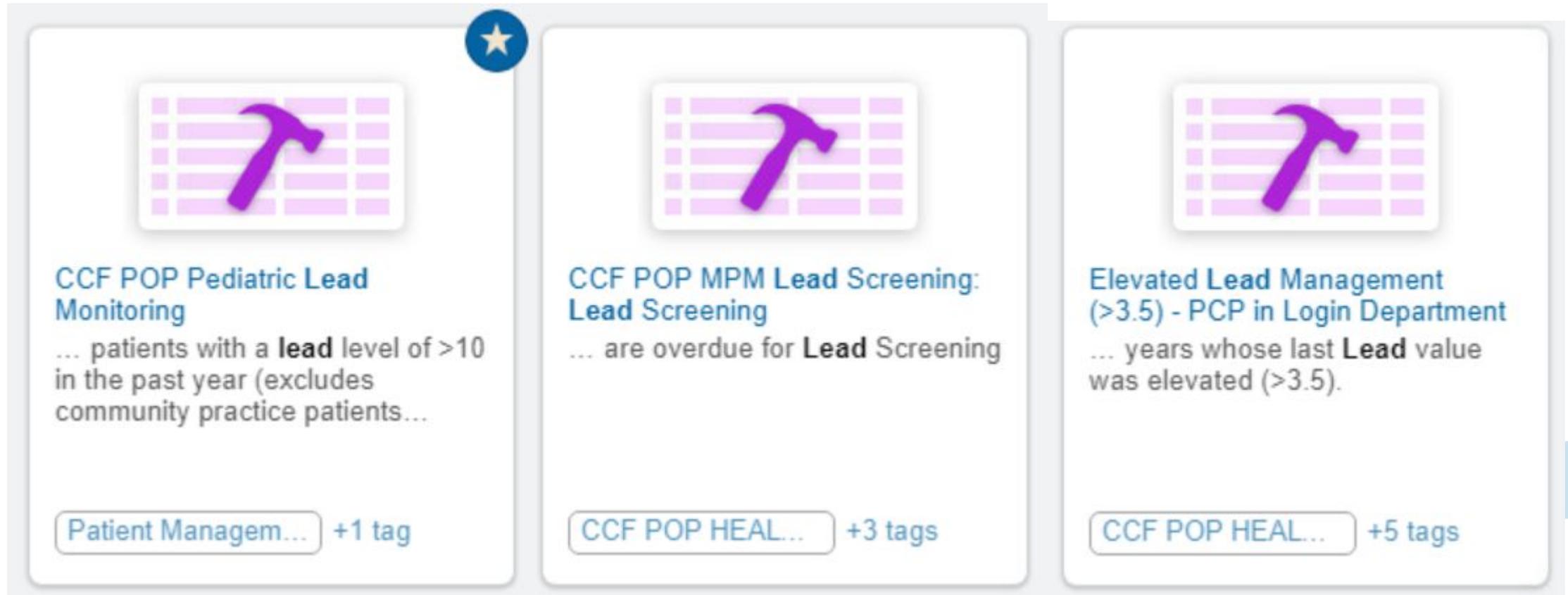
Overdue Due Soon Postponed Ordered Tentative

#### Definitions

# Panel de control de Planeta Saludable



# Registro en tiempo real



The image displays three real-time monitoring cards from a healthcare dashboard. Each card features a purple hammer icon over a grid, representing a lead level. The first card is marked with a blue star icon in the top right corner. The cards provide specific patient population metrics and associated tags.

- Card 1:** CCF POP Pediatric Lead Monitoring. Description: "... patients with a **lead** level of >10 in the past year (excludes community practice patients...". Tag: Patient Managem... +1 tag.
- Card 2:** CCF POP MPM Lead Screening: Lead Screening. Description: "... are overdue for **Lead** Screening". Tag: CCF POP HEAL... +3 tags.
- Card 3:** Elevated Lead Management (>3.5) - PCP in Login Department. Description: "... years whose last **Lead** value was elevated (>3.5)". Tag: CCF POP HEAL... +5 tags.

# Registro en tiempo real

Elevated Lead Management (>3.5) - PCP in Login Department [76895435] as of Fri 7/5/2024 1:42 PM

Chart Pt Outreach Communication Track Pt Outreach Add to List Encounter Questionnaire Series Care Team

Detail List Explore

Filter Re-run Report Refresh Selected Select All

Patient	MRN	Age	Overdue HM	Next PCP Appt	Last WCC PCP Visit	Lead Result	Lead Date	Lead Status	Lead Order	Lead B
			2		06/10/2021	5.8"	08/04/2023	✓	No	✓
			1		09/26/2023	3.6"	04/19/2024	✓	Yes	✓
			2			7.3"	01/12/2024	✓	No	✓
			5	07/09/2024	08/10/2022	4.2"	12/07/2023	✓	No	✓
			1	07/09/2024	09/17/2021	6.5"	12/07/2023	✓	No	✓
			6		10/31/2023	4.3"	10/31/2023	✓	No	✓
			0		02/28/2024	32.1"	06/22/2024	✓	1	✓

Selected rows: 1

Slide de Dr Roopa Thakur, Peditra

# Registro en tiempo real

Elevated Lead Management (>3.5) - PCP in Login Department [76895435] as of Fri 7/5/2024 1:42 PM

Chart Pt Outreach Communication Track Pt Outreach Add to List Encounter Questionnaire Series Care Team

Detail List - Original

Detail List Explore

Filter Re-run Report Refresh Selected Select All

Patient	MRN	Age	P	MyChart Status	PCC Name	Last Pt Outreach	Last Pt Outreach Topics	Next Pt Outreach
				Activated		12/30/2022	Peds Wellness, Lead Monitoring (RN)	Not Specified
				Activated		07/03/2024	Care gap outreach	Not Specified
				Activated		09/20/2023	General	07/24/2023
				Activated		01/03/2023	Transitional Care Management	04/12/2021
				Activated		01/03/2023	Transitional Care Management	Not Specified
				Activated		05/18/2022	Peds Wellness	Not Specified
				Activated		05/03/2024	Lead Monitoring (RN)	05/24/2024

Selected rows: 1

183 results

# QuickResults

MyChart Comment All selected results have been released

Insert SmartText 100%

CCF QuickResult -

- Your results are either normal for age, within acceptable limits, or stable.
- Lead level under 3.5
- Lead level 3.5 - 10
- Lead level 10+
- RSV positive
- COVID Negative
- COVID Positive Not Tx Eligible
- COVID Positive Tx Recommended

Notify if not viewed



Lead level is within acceptable range. You can continue to prevent lead poisoning by wet mopping all surfaces in your home weekly, repainting any areas with chipping or deteriorating paint, and washing hands frequently. Lead contaminants can be in imported foods, herbs, spices, cosmetics, medicines, painted toys or ceremonial powders, so shopping for certified lead-free products is important. Encourage your child to eat foods rich in calcium, iron, and vitamin C to help reduce lead absorption; these include lean meat, low fat dairy, green leafy vegetables, citrus fruits, berries, and iron-fortified grains. Children with iron deficiency anemia are at increased risk of lead poisoning, so you can give your child a multivitamin with iron to reduce the risk of lead poisoning. Cover bare soil around the home, take your shoes off at the door, and run water for 1-2 minutes before collecting for ingestion. We generally do lead screening at 1 year and 2 years old.

Written by Roopa Thakur, MD on 7/5/2024 12:22 PM EDT

# Aviso de Mejores Prácticas (BPA)

AMB LEAD LEVEL 3.5+ 

 [Manage User Versions](#)

## ▼ Venous Lead Draw

- ▶ Lead Draw; Any positive capillary lead level ( $\geq 3.5$ ug/dL) should be confirmed by venous blood draw [Click for more](#)

## ▼ Lead Level 3.5-9 ug/dL

- ▶ Monitor lead levels every 3 months until  $< 3.5$ ug/dL for 6 months and risks are controlled [Click for more](#)

## ▼ Lead Level 10-44 ug/dL

### ▼ Monitor lead levels monthly until $< 10$ ug/dL

- SCHEDULE LAB TESTING 
- LEAD BLOOD   
Expected: S+30
- PRIMARY CARE SOCIAL WORK CONSULT  
- IRON, TIBC AND FERRITIN PANEL   
Expected: S+30
- XR ABDOMEN 1V SUPINE 

## ▼ Lead Level $\geq 45$

Consult with Expert Immediately. Hospitalization and Chelation Therapy should be initiated with consultation with Medical Toxicologist or Pediatric Environmental Health Specialist.

En Ohio, se reportan **todos** los resultados de plomo al departamento de salud.

Seguimiento por el estado a valores elevados.

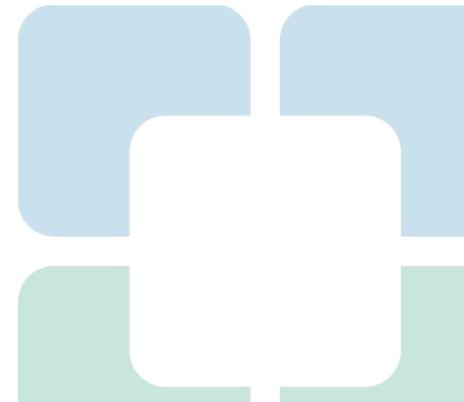
# Intervenciones para mejorar las tasas de pruebas de plomo

- Apoyo a la toma de decisiones clínicas
  - Identificación de candidatos y realización de pedidos
- Recolección de muestras en el punto de atención durante la visita de bienestar
  - Capilar (sangre entera o papel de filtro)



# Pruebas de plomo en sangre

- Extracción capilar  
Extracción venosa



# Pruebas de detección y diagnóstico de plomo

Screen/Chequeo

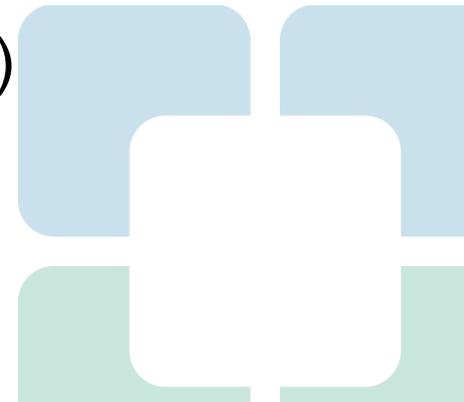
Diagnóstico



- Muestra capilar (sangre entera, papel de filtro/DBS)  
Punto de atención  
Requiere confirmación si se elevada



- Muestra venosa  
Tubos sin plomo  
Métodos de referencia (por ejemplo, ICP-MS, GF-AAS)  
Confirmatorio



# Métodos de prueba de plomo

Venoso  
Capilar

	Venoso	Capilar
Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP-MS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Graphite furnace – Atomic Absorption Spectrophotometry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magellan Lead Care II (waived)* – Anodic Stripping Voltammetry (ASV)		<input type="checkbox"/>

\*2021 FDA (class I) retiró del mercado ciertos lotes de kits de LeadCare® debido al riesgo de resultados falsos bajos

<https://www.fda.gov/medical-devices/medical-device-safety/medical-device-recalls>

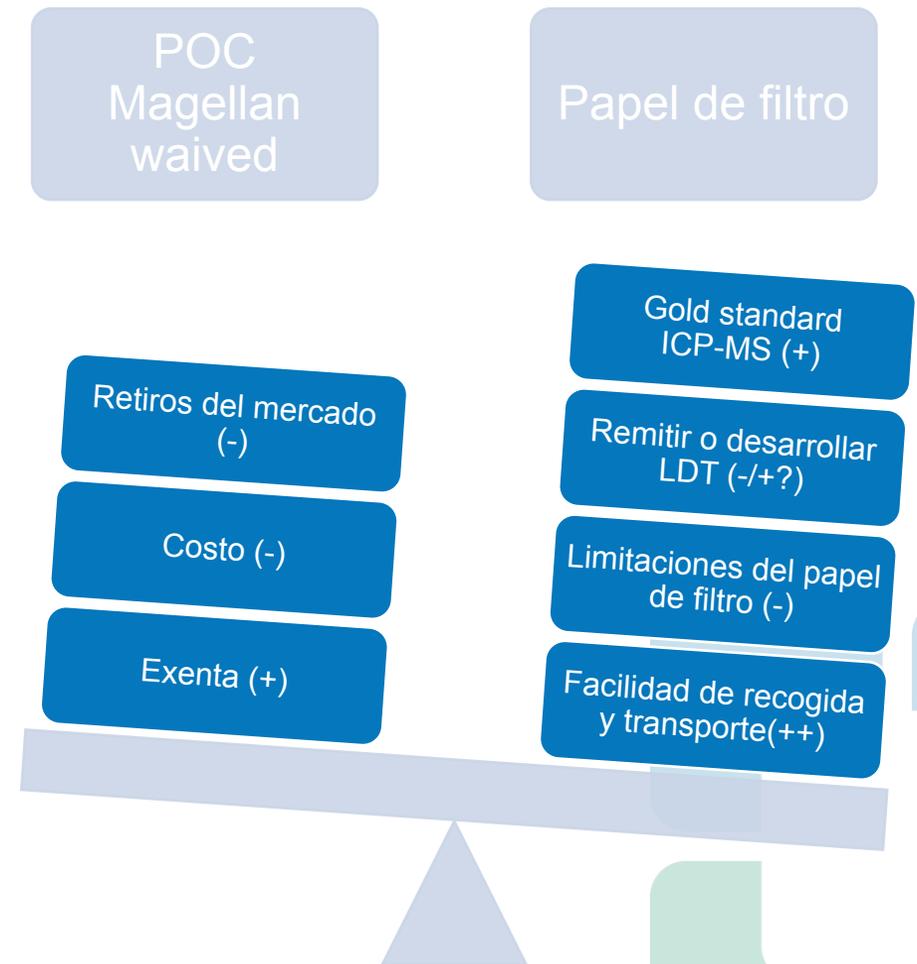
# Muestra obtenida en el punto de atención - opciones

## ¿Prueba en laboratorio o POC?

- Recogida de muestras POC

Las tasas de prueba aumentaron 2 veces gracias al uso de la prueba capilar POC en las prácticas comunitarias

Boreland F. *Arch Public Health*. 2015;73:60



# Evaluación de DBS

## Ventajas

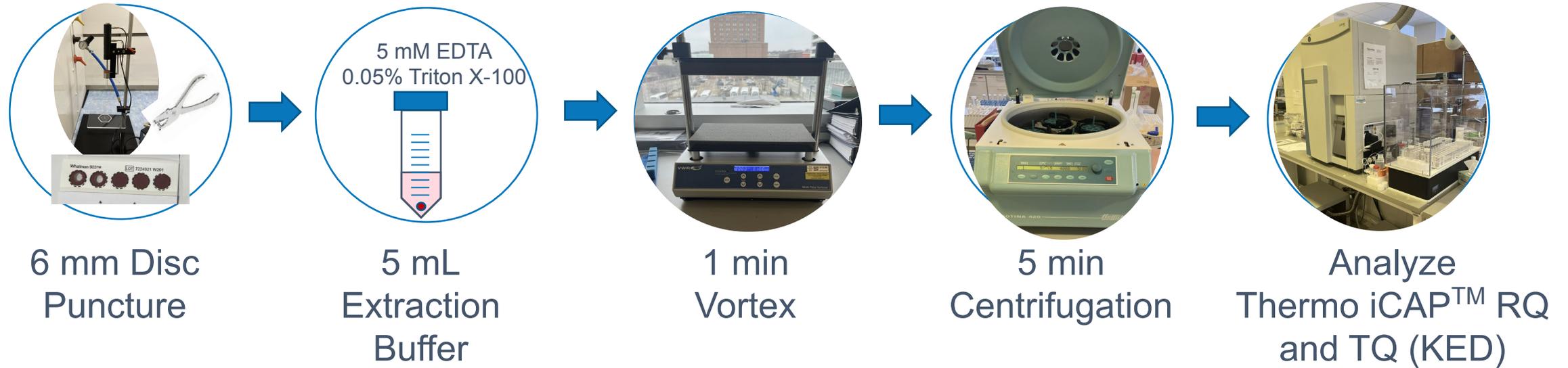
- Mínimamente invasivo  
Permitir la recogida en el punto de atención  
Facilidad de transporte y almacenamiento
- Potencial para aumentar el acceso a las pruebas y mejorar las tasas de detección**

## Limitaciones

- Contaminación potencial: antes, durante y después de la recolección  
Variación del volumen sanguíneo
  - Técnica de recolección  
Hematocrito  
¿Otras variables (proteína, lípidos, leucocitos)?
- Propagación de la sangre - Distribución de glóbulos rojos  
Requisitos técnicos/analíticos  
Se requiere una prueba venosa de seguimiento si está elevado



# Prueba de plomo DBS ICP-MS



## Method:

Calibrator: CRM traceable to NIST SRM 3128 (VHG Labs)

$^{206}\text{Pb} + ^{207}\text{Pb} + ^{208}\text{Pb}$

Internal standard: Bi

# Implementación:



## Reference Guide for Capillary Lead Blood Collection Via Filter Paper in Ambulatory Pediatric Practices

Process for obtaining a capillary lead blood sample via filter paper in pediatric patients by clinical staff in outpatient office settings.

# Piloto

- Cinco consultorios pediátricos comunitarios
- En 6 meses se extendió a doce

**Ideal Blood Filter Paper Card Samples**

Front Back

• 2 blood circles provide an ideal sample for analysis.  
• The free falling drop(s) will soak through to the back side of the filter paper.  
Note: The front and back of each circle is saturated evenly.

Punched 1/8 inch diameter sample is removed from card for testing.

**Unacceptable Blood Filter Paper Card Samples**

Front Back

Insufficient Sample:  
The blood drop is not of adequate size.

Front Back

Blood Wiped on Filter Card - Non Uniform Sample:  
The filter paper was touched by the finger surface. Blood did not soak through to the back of paper and multiple blood drops were applied.

Front Back

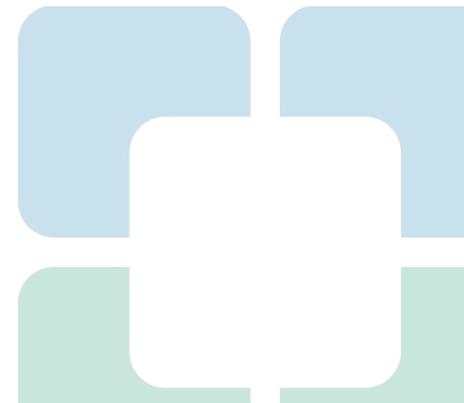
Blood from other source:  
A capillary tube or other device was used to transfer the sample. The drops do not soak through to the back side of the filter paper and multiple blood drops were applied.

# Kit para recogido de la muestra



# Después de la implementación

- Seguimiento de la calidad  
Resultados



# Proficiency Testing - EQA



WSLH Proficiency Testing  
 2601 Agriculture Drive  
 Madison, WI 53718  
 1-800-462-5261  
<https://wslhpt.org>    [PTService@sih.wisc.edu](mailto:PTService@sih.wisc.edu)

Proficiency Testing Evaluation

WSLH PT 2023-BloodSpotLead3 2508870

**WSLH ID: 2508870**

Cleveland Clinic  
 9500 Euclid Ave

Cleveland, OH, USA, 44195  
 Attention: Emily Chegwiddden /David Auxter

PT Central: [www.pt-central.com/wslhpt/](http://www.pt-central.com/wslhpt/)

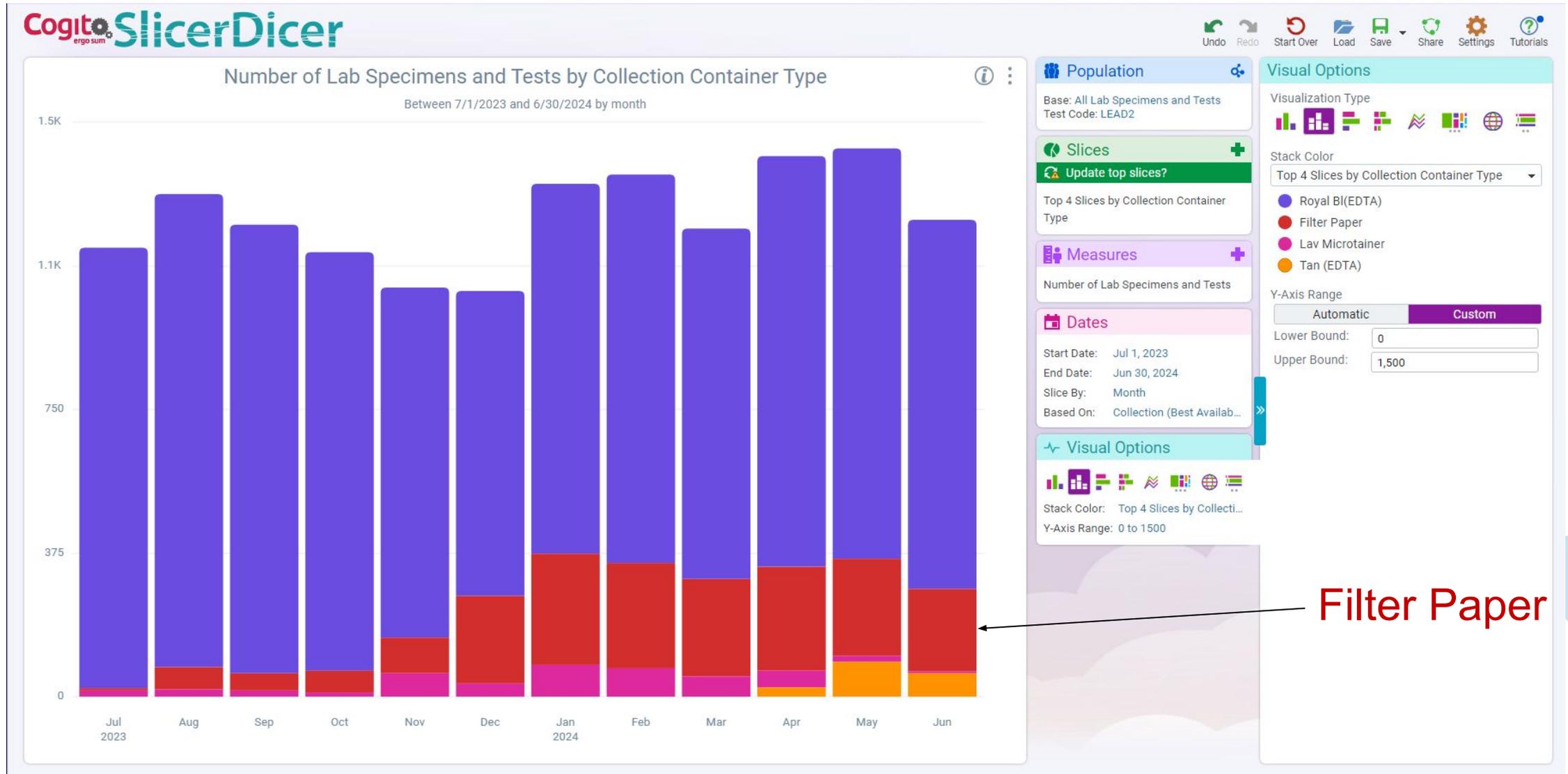
Phone:  
 Fax:  
 Email (primary): [JONEST15@ccf.org](mailto:JONEST15@ccf.org)  
 (Please add [support@pt-central.com](mailto:support@pt-central.com) to your electronic address book)

Agencies currently on file with WSLH PT:

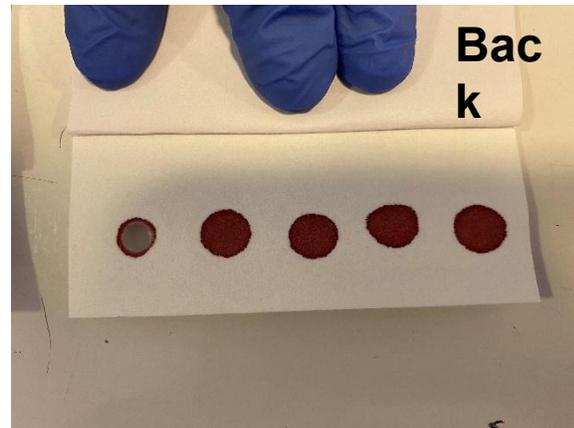
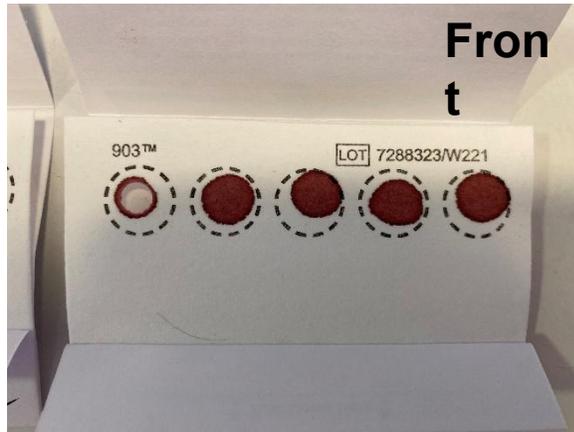
Analyte	Reported Method	Sample	Result	Mean	SD	SDI	Range	Scoring Group	Status	Comments
<b>Module: 1073, Dried Blood Spot Lead</b>										
<b>Analyte Score: 100%</b>										
<b>Lead ug/dL</b>										
<i>ICP/MS / Reagent is not needed / Method/Principle is not needed</i>										
		DBS-11	<1.00	0.03	0.057	17.02	0.00 - 4.03	REF-Referee	Pass	
		DBS-12	13.80	16.30	0.522	-4.79	12.30 - 20.30	REF-Referee	Pass	
		DBS-13	3.80	3.91	0.249	-0.44	0.00 - 7.91	REF-Referee	Pass	
		DBS-14	23.30	25.71	0.722	-3.34	21.71 - 29.71	REF-Referee	Pass	
		DBS-15	13.20	14.73	0.581	-2.63	10.73 - 18.73	REF-Referee	Pass	

Referee Target (n=11) - Acceptable Range  $\pm 2 \mu\text{g/dL}$  or 10%

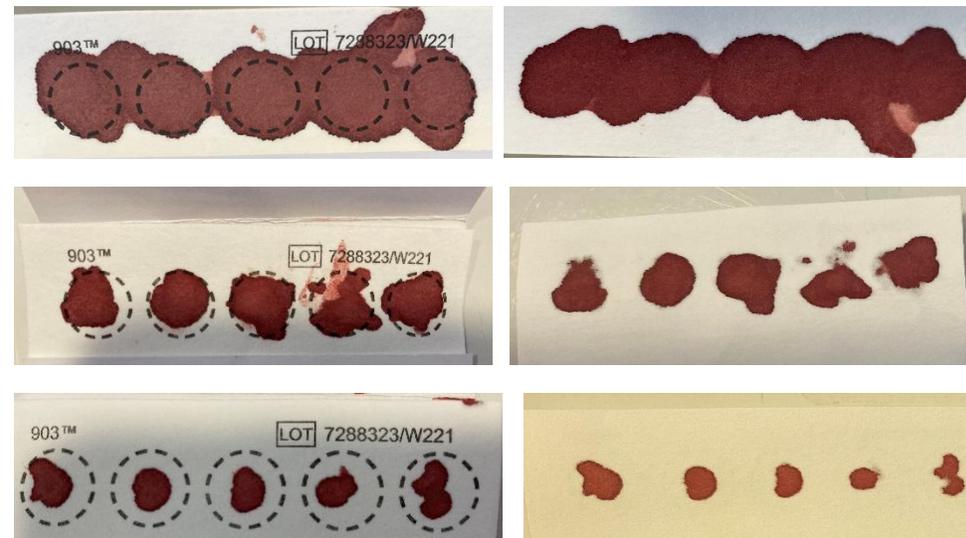
# Volumen de prueba por tipo de muestra



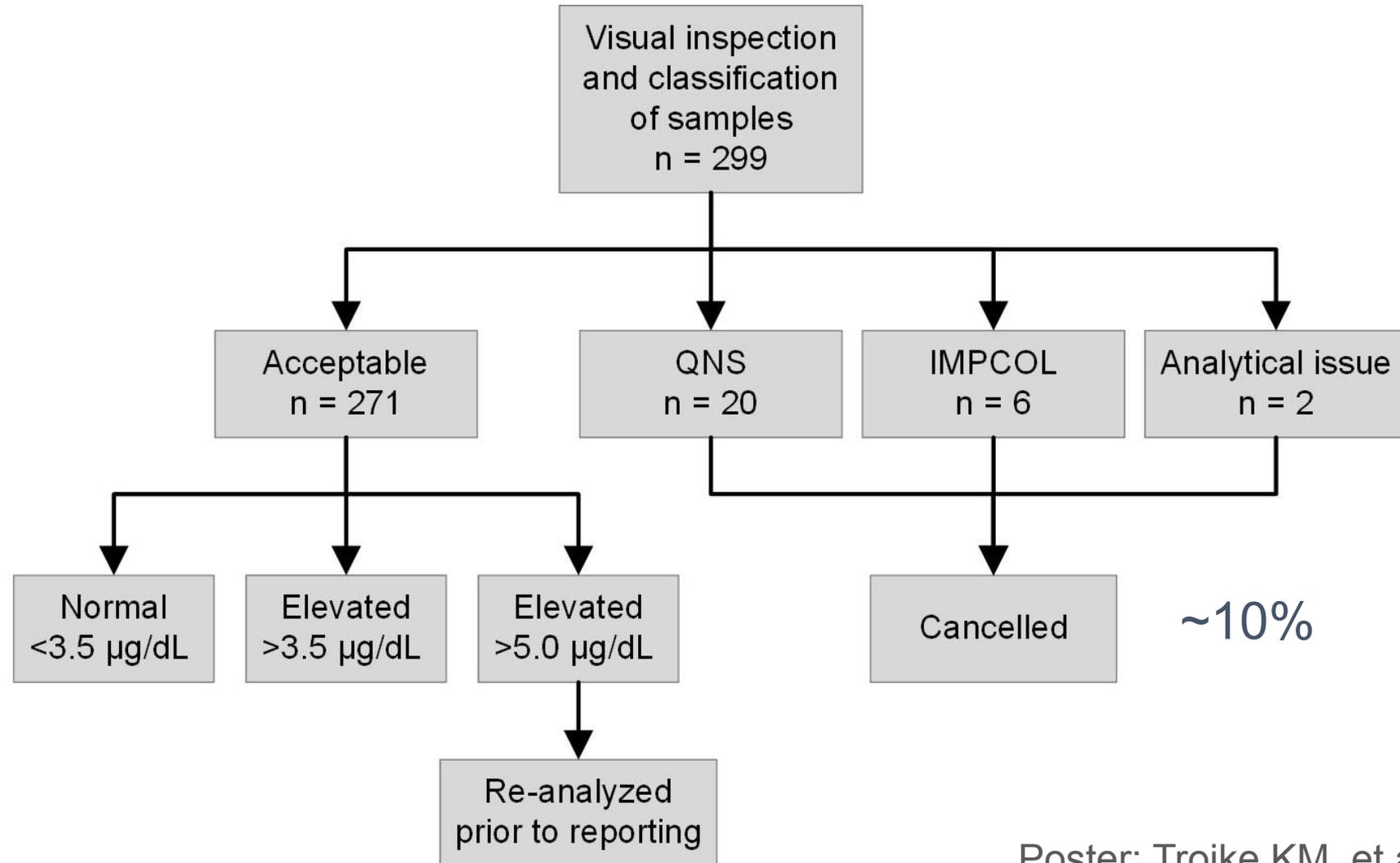
# Papel de filtro: ¿qué es aceptable?



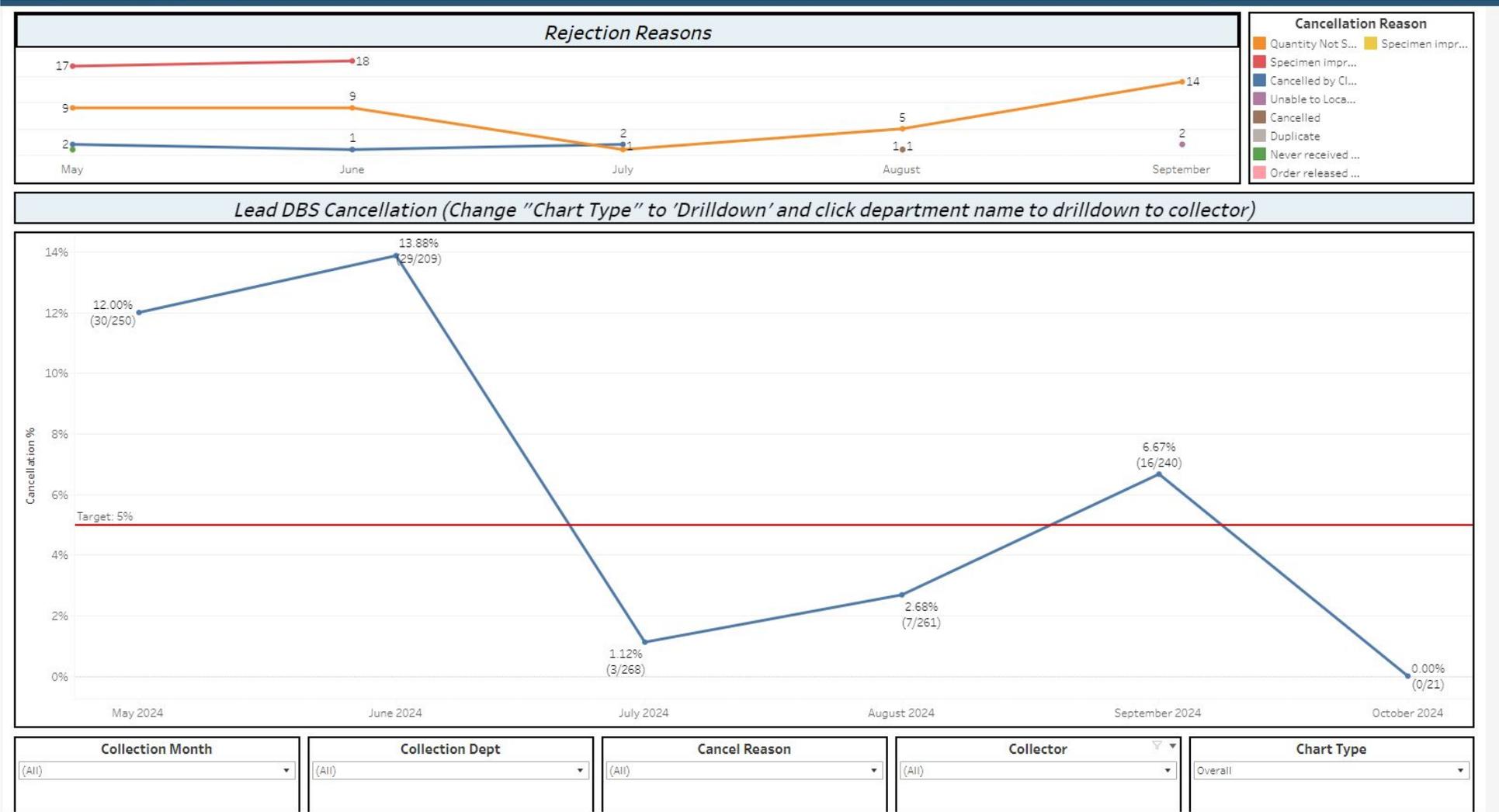
- ¿Qué es inaceptable?
  - Evaluación del coleccionista
  - Evaluación del técnico



# Evaluación de la calidad de la detección de plomo con gotas de sangre seca por ICP-MS



# Monitoreo de la Calidad – Datos de rechazo de muestras

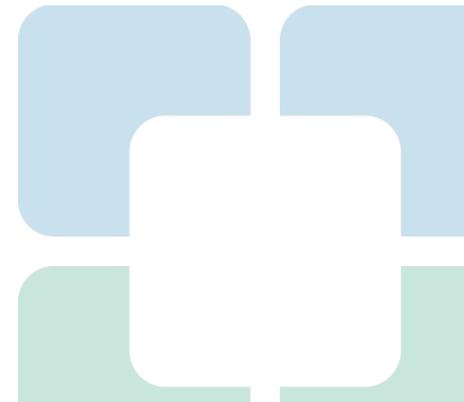


# Resumen

- **Riesgos de plomo: Intoxicación por plomo es un problema de salud global.** Incluso los niveles bajos de plomo en la sangre se asocian con efectos adversos para la salud, neurológicos y conductuales, a un alto costo. 1 de cada 3 niños está en riesgo en todo el mundo. En Estados Unidos, los niños en riesgo son en su mayoría de raza negra, en Medicare, viven en viviendas antiguas, entre otros factores de riesgo.
- **Brechas:** Las tasas de detección de niños en riesgo pueden ser tan bajas como el 50%. Las razones son multifactoriales.
- **Resultado deseado:** aumentar las tasas de exámenes de detección al 68,3%; Todavía no se ha cumplido.
- **Intervenciones lideradas por la comunidad:** Alertas de apoyo a la toma de decisiones y recopilación en el POC.
- **Intervenciones dirigidas en laboratorio:** Desarrollo del método de DBS utilizando ICP-MS.
- **Oportunidades de QI:** Educación continua y reentrenamiento del personal para reducir la recolección de muestras inaceptables, y aumentar el seguimiento con los pacientes para la recolección de muestras recogidas incorrectamente.

# Agradecimientos

- Cleveland Clinic Laboratory
  - Wendy Cieslak, Drew Payto, Emily Chegwidden, several techs
  - Trainees: Katie Troike, PhD and Cody Orahoske, PhD
- 4C (Pediatrics)
  - Roopa Thakur, MD
  - Adam Keating, MD
- Nationwide Children's Hospital
  - Dustin Bunch, PhD
  - Patrick DeArmond, PhD
- Lets Get Checked Labs
  - Dina Greene, PhD
  - Rogers Muldrow
- WI State Lab of Hygiene  
UW School Health Lab
  - Noel Stanton
  - Karyn Blake
- **ADLM**
- **COLABIOCLI 2024**

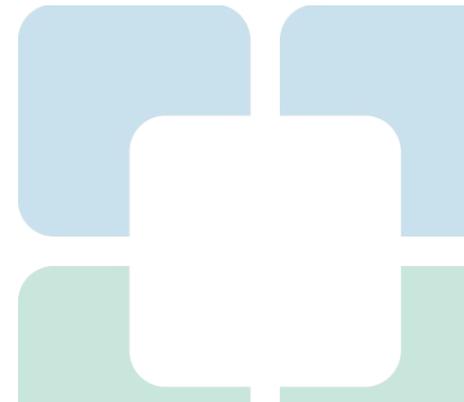


# ¿Preguntas?



## **Información de contacto:**

Jessica M Colón-Franco, PhD, DABCC  
Cleveland Clinic – Main Campus  
[colonj3@ccf.org](mailto:colonj3@ccf.org)



# Pautas de manejo médico

Blood Lead Level (BLL)	Confirm Using Venous Blood:	Medical Management Recommendations for BLL	Venous Retest Intervals After Recommended Actions
<5 µg/dL	Not required	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explain that there is no safe level of lead in the blood, what the child's BLL means, and how the family can reduce exposure. For reference, the geometric mean blood lead level for children 1 to 5 year is 1.3 µg/dL.</li> <li>Monitor the child's neurological, psychosocial, and language development.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test again at age 2 if first test is at age 1.</li> <li>Lead testing should be considered if the child moves to a different home, daycare, school, etc. that was built before 1978.</li> </ul>
5-9 µg/dL	1 to 3 months	<p><b>In addition to medical management actions listed above:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Provide lead education: potential environmental sources, effect of diet on exposure, potential health effects, and hazards associated with renovating pre-1978 homes.</li> <li>Monitor subsequent increases/decreases in blood lead levels until the BLL remains &lt;5 µg/dL for at least six months and lead exposures are controlled.</li> <li>Complete child history and physical exam.</li> <li>Assess iron status. Also consider status of hemoglobin or hematocrit. Children with low iron levels are more likely to have high blood lead levels. Follow AAP guidelines for prevention of iron deficiency.</li> <li>Obtain an abdominal X-ray if particulate lead ingestion is suspected. Bowel decontamination should be performed if particulate lead ingestion is indicated.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Every three months for first two to four tests.</li> <li>After fourth test, every six to nine months until BLL drops below 5 µg/dL.</li> </ul>
10-44 µg/dL	Within 1 month	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refer to the Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants and Children (WIC) for other nutritional counseling.</li> <li>Refer to Help Me Grow program within seven days if a potential delay in development has been identified.</li> <li>Refer to the Children with Medical Handicaps program (CMH).</li> </ul>	Within 1 month.
≥45 µg/dL	As soon as possible	<p><b>In addition to medical management actions listed above:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Confirm results by venous blood sample immediately. A venous specimen will ensure therapy is based on current and reliable information.</li> <li>Lab work for hemoglobin or hematocrit and free erythrocyte protoporphyrin are indicated.</li> <li>Immediately remove child from exposure source. (Chelation could have negative effects if not moved to lead safe environment.)</li> <li>Hospitalization and chelation therapy should be considered with consultation from a medical toxicologist or pediatric environmental health specialist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As soon as possible.</li> <li>Consult with expert.</li> </ul>

En Ohio, se reportan **todos** los resultados de plomo al departamento de salud.

Seguimiento por el estado a valores elevados.



# Signos y síntomas

## Signs and symptoms:

### Lifelong consequences:

- Speech and language problems.
- Decreased bone and muscle growth.
- Hearing loss.
- Damage to the nervous system and/or kidneys.

### Effects of lead poisoning:

- Developmental delay.
- Cognitive problems.
- Decreased IQ.
- Attention Deficit Disorder.



Irritability



Behavioral problems



Abdominal pain



Lethargy



Loss of appetite



Headaches



Memory loss



Seizures (high lead exposure)



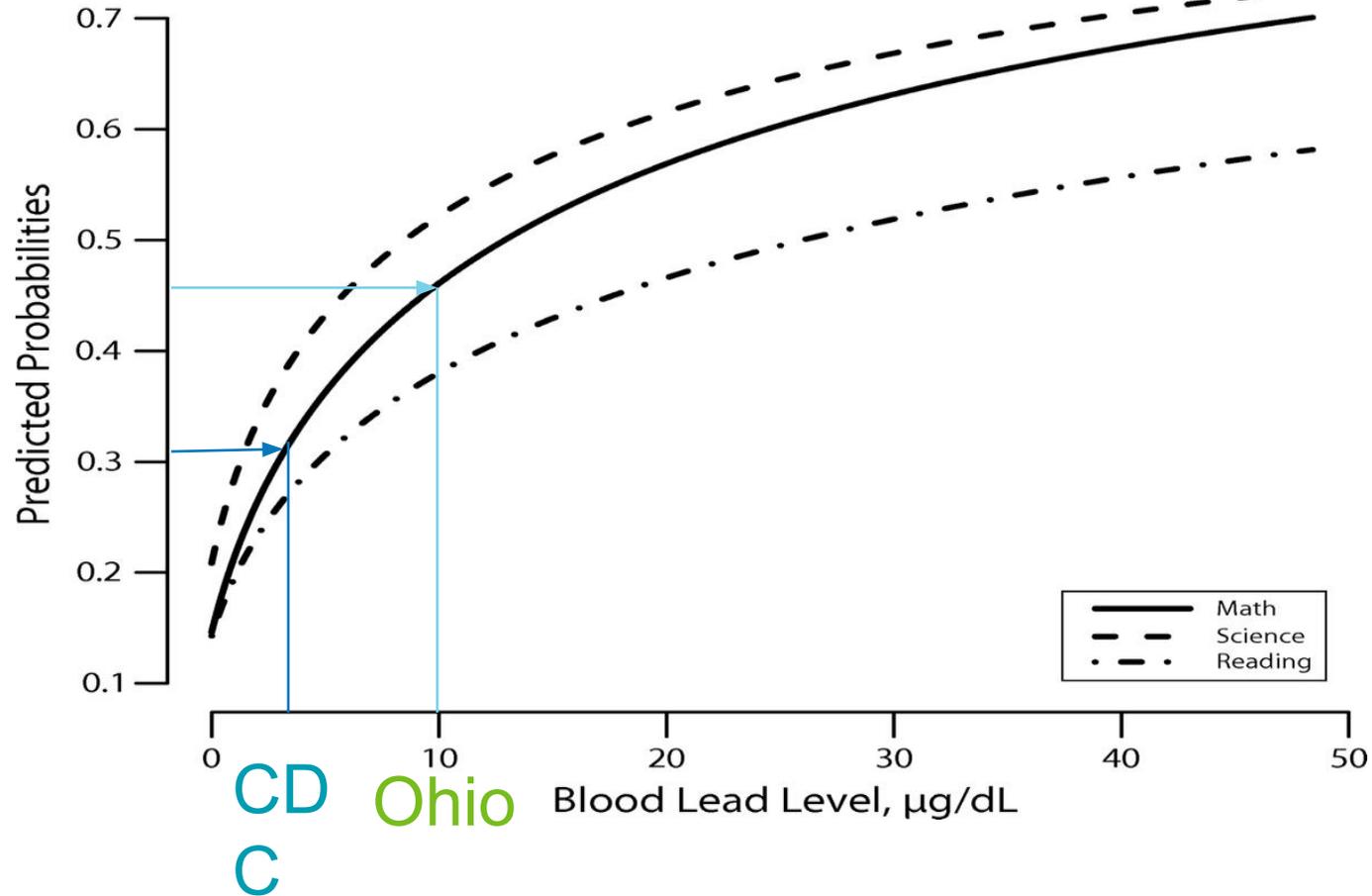
Estos síntomas son raros fuera de la intoxicación aguda por plomo (nivel de plomo en la sangre  $>70$  mcg/dL)



Estos síntomas menos dramáticos son mucho más comunes

# Rendimiento escolar

Mayor riesgo de fracaso



# Impacto de la exposición al plomo en los resultados de salud infantil

Concentración de plomo en sangre	Nivel de evidencia	Efecto en la salud
<5 mcg/dL	Suficiente	Disminución del rendimiento académico
		Puntuaciones de CI más bajas
		Problemas de conducta relacionados con la atención
		Comportamientos antisociales
	Limitado	Pubertad tardía
		Disminución de la función renal en niños $\geq 12$ años
<10 mcg/dL	Suficiente	Pubertad tardía
		Reducción del crecimiento postnatal
		Disminución de la audición
	Limitado	Hipersensibilidad de la prueba de punción cutánea
	Inadecuado	Asma y eczema
		Efectos cardiovasculares
Función renal < 12 años de edad		