

Caso Torreón: Un caso alentador en Salud Ambiental

**Centro de Atención por Metales
Pesados**

Servicios de Salud de Coahuila





Antecedentes

Población de Torreón
724,386

En Torreón se asienta la
Fundición más grande de
Latino América (Met-
Mex Penoles, 1900)

Produce Ag de más de
100 minas Mexicanas.

También produce Pb y
Zn.

Sus insumos minerales
consisten en sulfuros
metálicos, lo que explica
la gran producción de
dióxido de azufre (SO₂)

ENE 1999



EL PROBLEMA

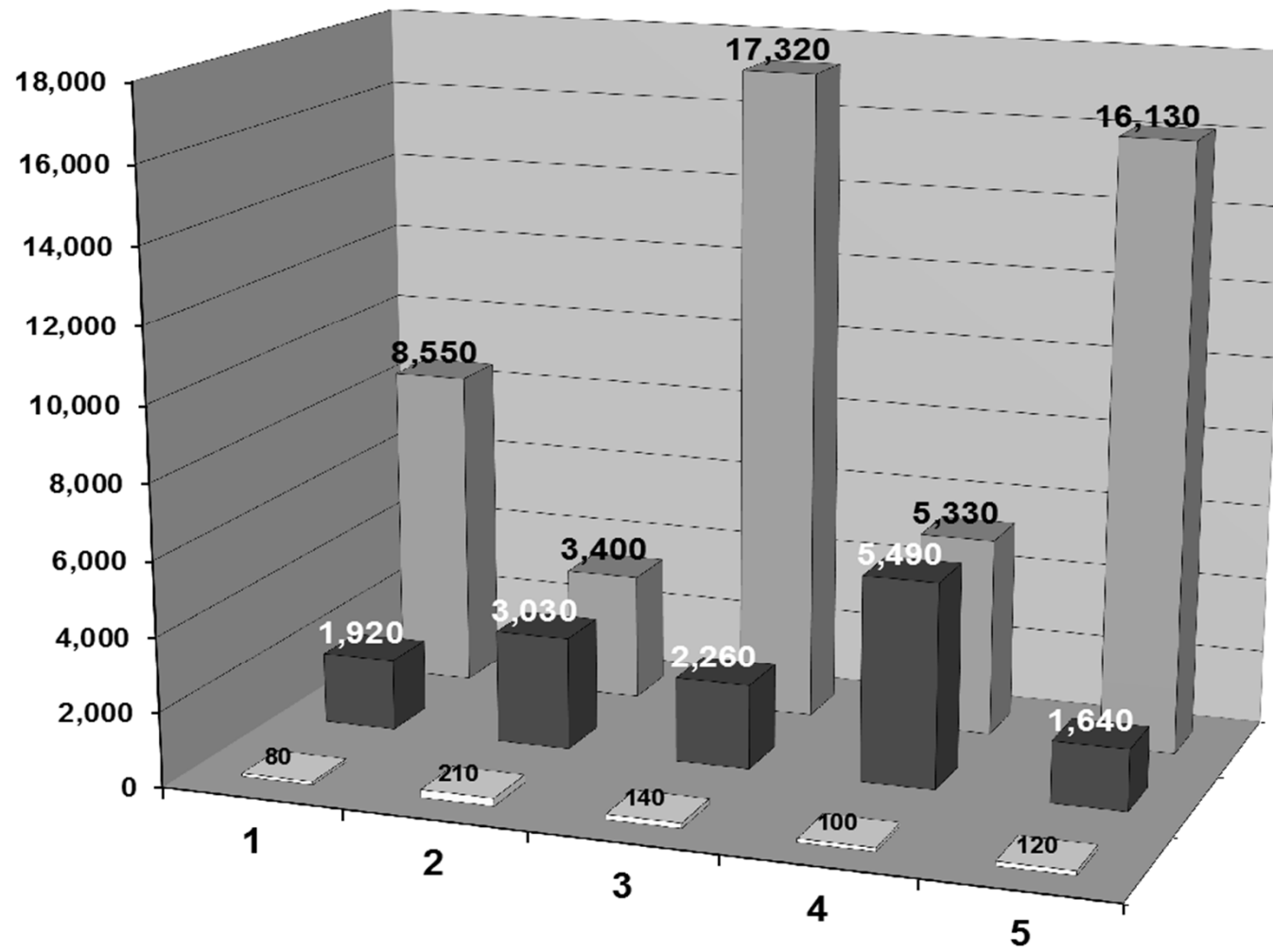
En 1997, nuestro grupo demostró que el 85% de los niños tenían niveles de Pb en sangre (PbB) $> 10,0 \mu\text{g} / \text{dL}$

En 1999 determinamos PbB en más de 11,000 niños y mujeres embarazadas.

También hay altas concentraciones de As y Cd en algunos medios ambientales.

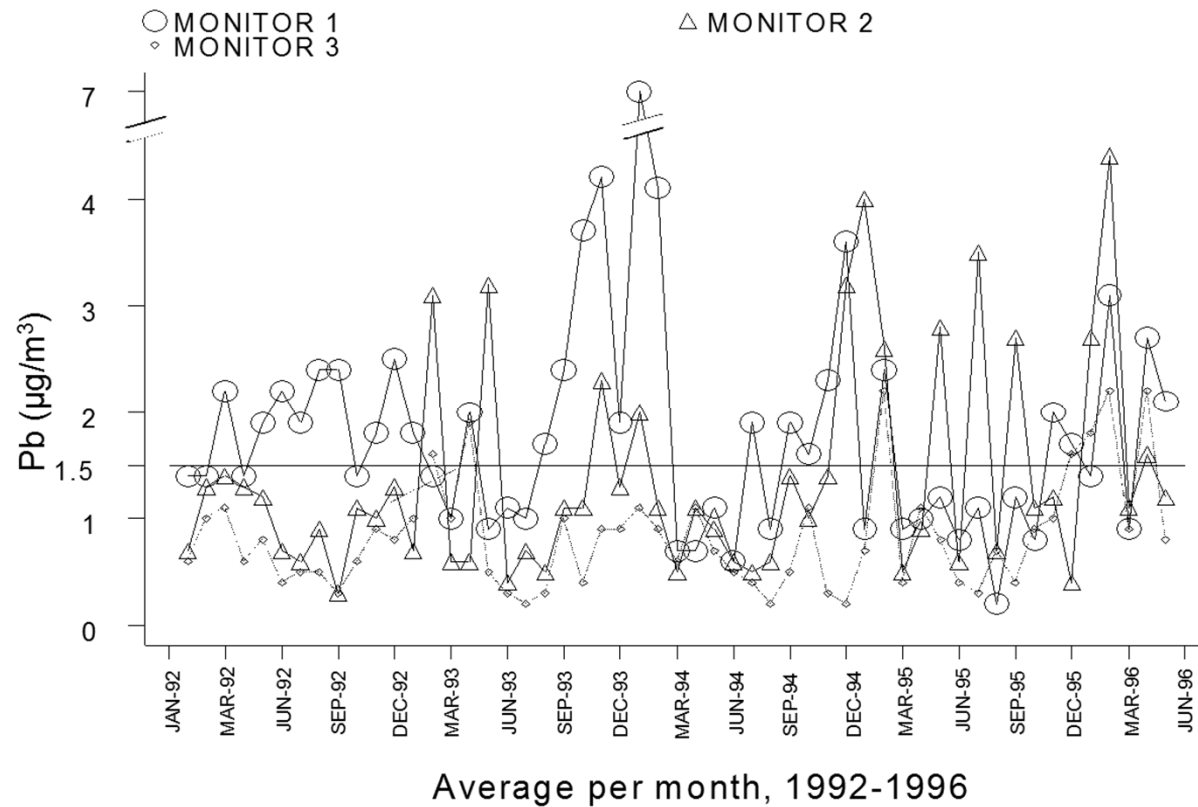


Plomo en suelo ($\mu\text{g/g}$), en cinco muestras



EPA
400 PPM

Plomo en aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en la ciudad de Torreón, Coahuila



Plomo en sangre ($\mu\text{g}/\text{dL}$) por escenario de exposición

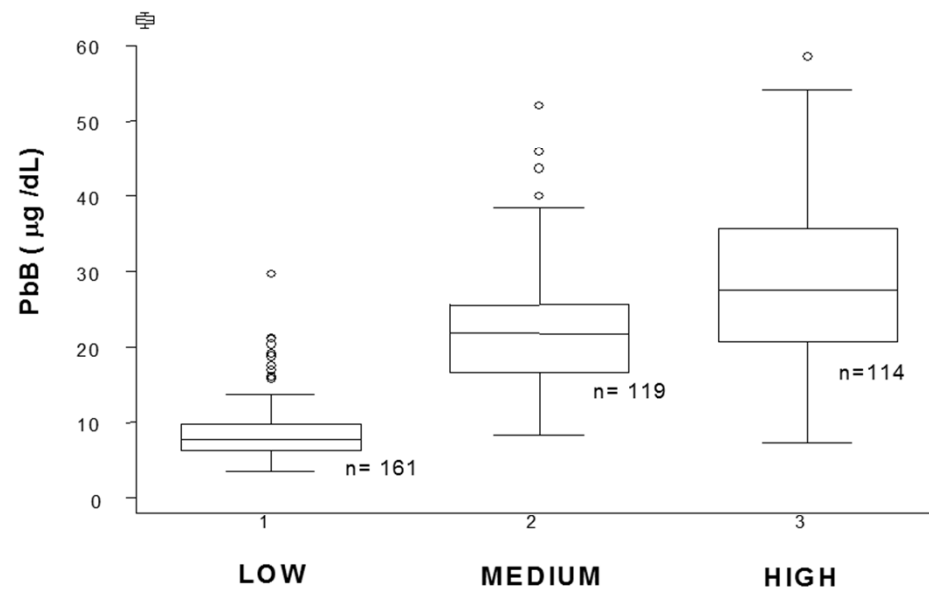
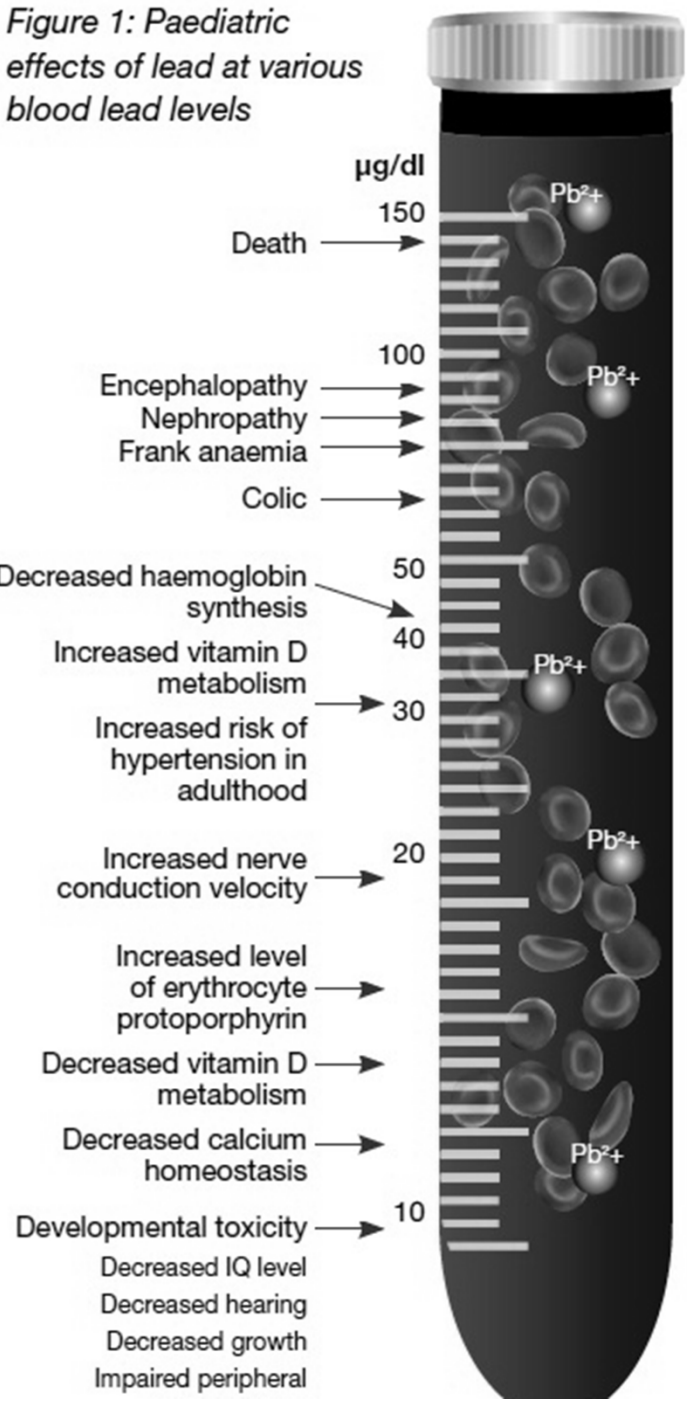


Figure 1: Paediatric effects of lead at various blood lead levels



- Efectos del Plomo en niños

¿COMO SE DESARROLLÓ ESTE PROGRAMA?

- Principales factores:
 - Se comunicaron los resultados a la gente.
 - Educación de los ciudadanos.
 - Participación de la población
 - La población luchó por su atención
 - La gente presentó buenas razones en la argumentación
 - Pudimos ofrecer una sólida información científica a la población afectada.
 - Colaboración científica desinteresada.

COMITÉ INTERINSTITUCIONAL

- **SECRETARIA DE SALUD**
- **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
- **INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIO SOCIAL PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**
- **HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO**
- **HOSPITAL DEL MAGISTERIO**
- **MET-MEX PEÑÓLES**
- **SALUD MUNICIPAL**
- **UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA**
- **UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO**



EQUIPO DE TRABAJO MÉDICO - CLÍNICO



ACCIONES
EMPRENDIDAS

42,000 m² SE CUBRIERON PARA QUE LA OPERACIÓN
SE HICIERA BAJO TECHO

ACCIONES EMPRENDIDAS

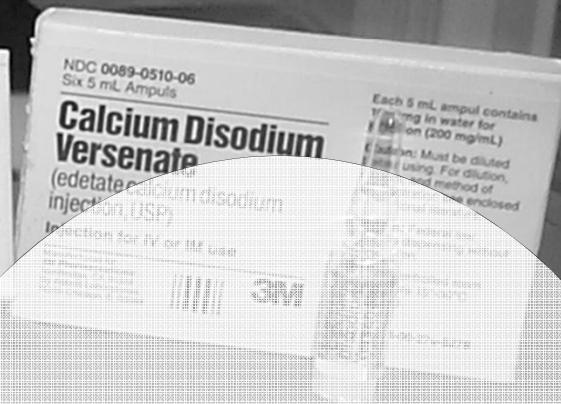
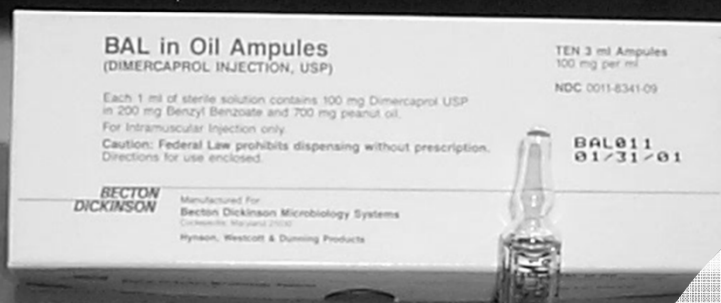
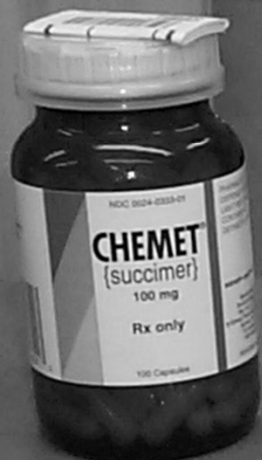
REMEDIACIÓN EXTERNA



ACCIONES EMPRENDIDAS

REMEDIACIÓN EXTERNA

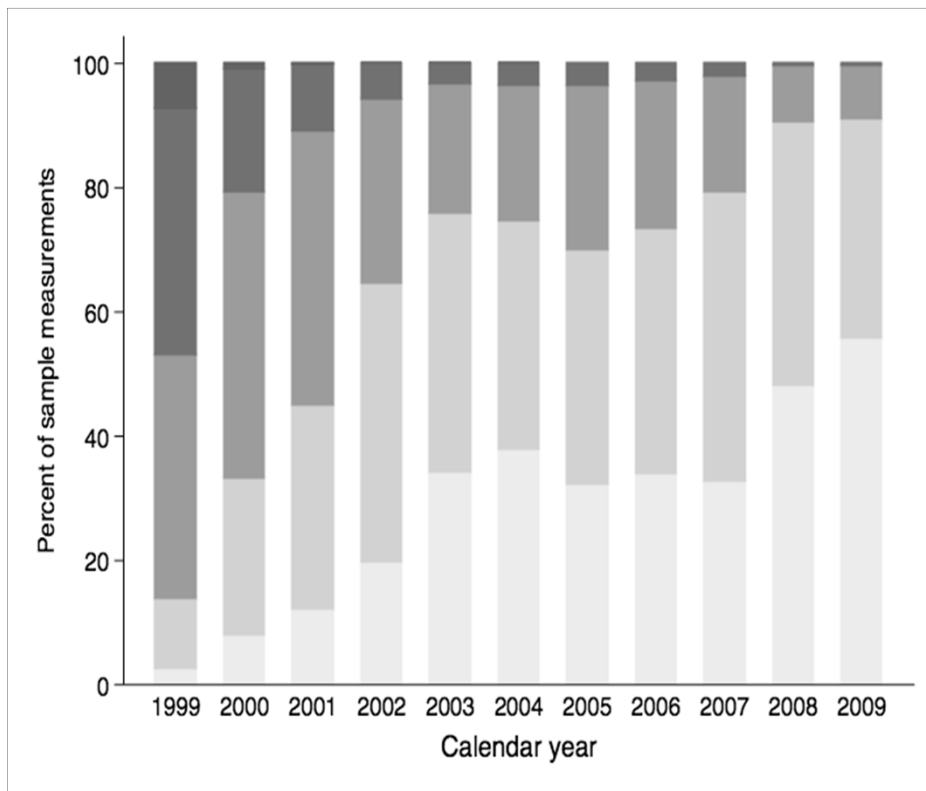




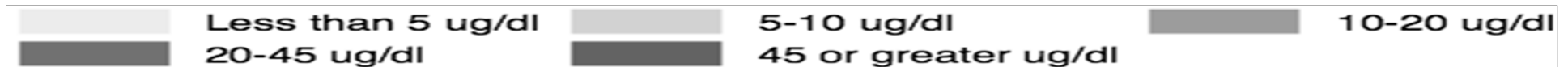
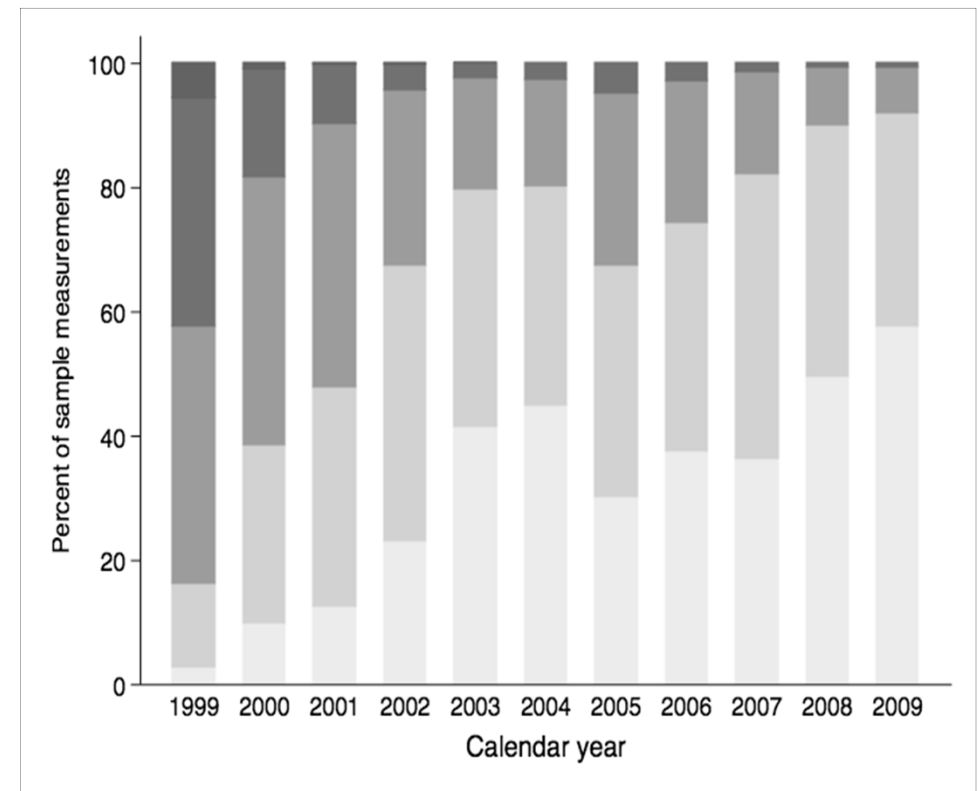
QUELANTES

Porcentaje de participantes en la primera muestra con PbS en categorías de nivel por año calendario para hombres (izquierda) y mujeres (derecha).

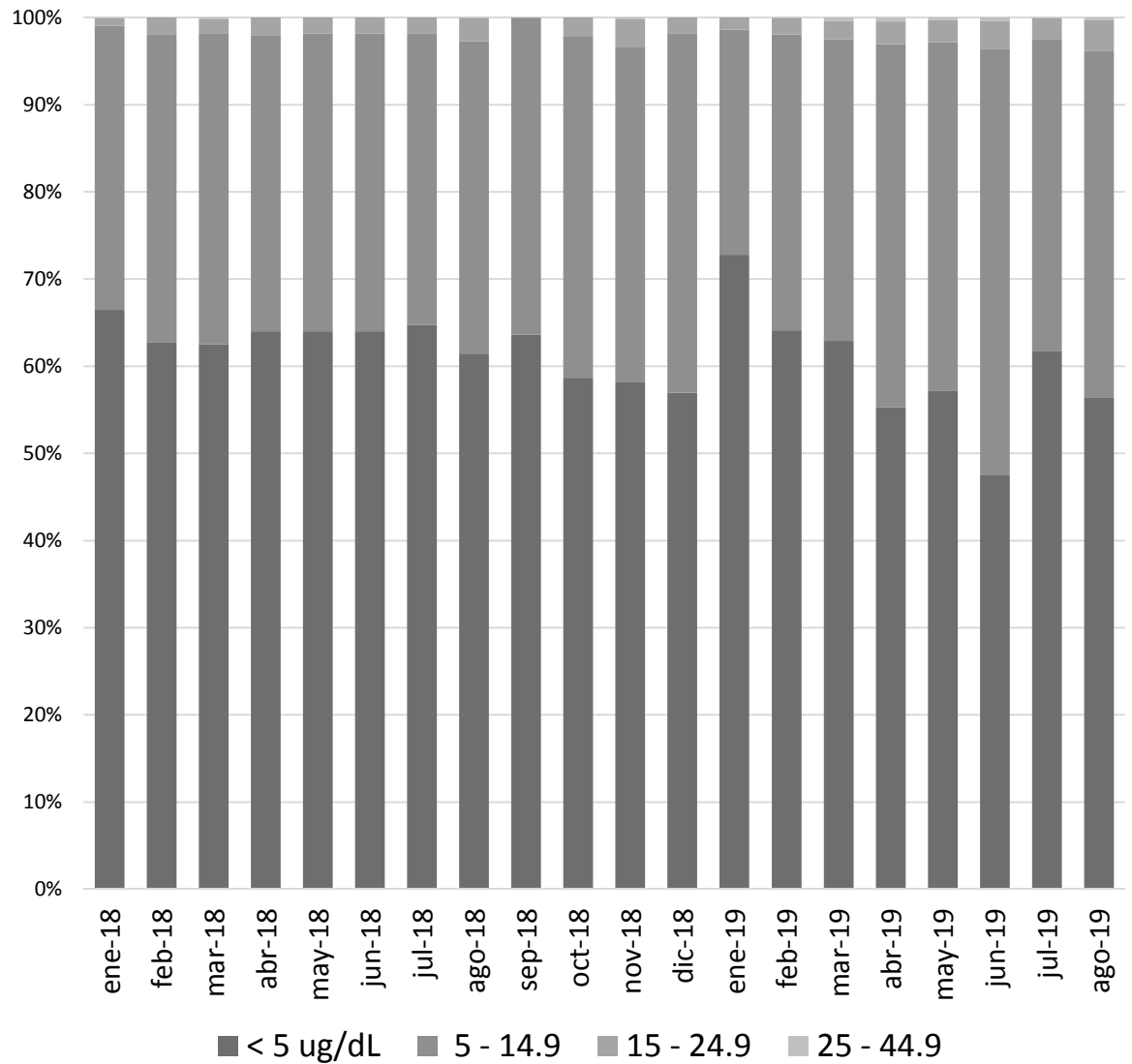
Niños

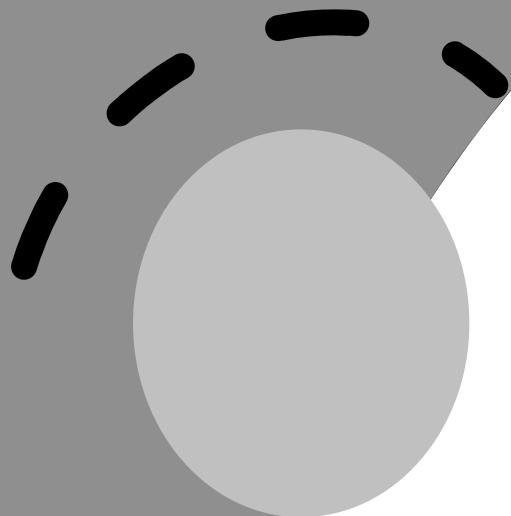


Niñas



Comportamiento de los niveles de plomo en sangre en 2018-2019





Situación actual

Tabla 1. Muestras tomadas en 2021

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL
Muestras	60	138	490	261	683	1632
NIÑOS	60	137	489	244	681	1580
%	3.80	8.67	30.95	15.44	43.10	100.00

Tabla 2. Distribución de resultados de Pb por categorías de exposición.

Distribución por grupos de Pb	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL	%
Pbs <1	4	19	39	17	33	112	6.86
Pbs 1<5	32	63	266	145	363	869	53.25
Pbs 5<10	10	40	139	78	199	466	28.55
Pbs 10<15	9	9	39	12	58	127	7.78
Pbs 15<25	5	7	6	9	27	54	3.31
Pbs 25<45	0	0	1	0	3	4	0.25
Totales	60	138	490	261	683	1632	100.00

Tabla 5. Total de consultas psicológicas (tipo de acción) por mes de ejecución.

TIPO DE ATENCION PSICOLOGICA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL
ASESORIA PREVENTIVA DE PLOMO	0	40	110	99	144	393
EVALUACION PSICOLOGICA	0	19	22	41	25	107
ASESORIA PSICOLOGICA	1	8	20	27	20	76
ASESORIA PSICOLOGICA PREVENTIVA	0	1	0	0	1	2
EVALUACION PEDAGOGICA	0	2	14	18	12	46
ASESORIA PEDAGOGICA	0	0	0	1	0	1
ASESORIA DE LENGUAJE	0	0	2	0	0	2
ENTREGA DE RESULTADOS PSICOLOGICOS	0	1	0	4	4	9
ENTREGA DE RESULTADOS	0	0	1	2	0	3
TOTAL	1	71	169	192	206	639

Tabla 6. Mujeres embarazadas atendidas en el programa, por categoría de exposición y por mes de estudio.

	Categoría I	Categoría II	
Mes	(0 - <5 µg/dL)	(5 – 15 µg/dL)	TOTAL
Enero	0	0	
Febrero	2	0	2
Marzo	6	0	6
Abril	4	0	14
Mayo	16	1	19
TOTALES	28	1	29

Tabla 7. Mujeres en lactancia, atendidas por el programa, por categorías de exposición a plomo y mes de estudio

	Categoría I	Categoría II	
Mes	(0 - <5 µg/dL)	(5 - 15 µg/dL)	TOTAL
Enero	1	0	1
Febrero	2	0	2
Marzo	7	1	8
Abril	3	0	3
Mayo	11	2	13
TOTALES	24	3	27

Comentarios finales

- El programa de vigilancia y manejo epidemiológico ha sido exitoso
 - Al inicio > del 80 % tuvieron NPS > 10 µg/dL
 - A los 10 años > 80 % tuvieron NPS < 10 µg/dL
- En 2017 la NOM-199-SSA1-2000 se modificó con base a evidencia científica.
 - Ahora el nivel de acción es a partir de 5 µg/dL.

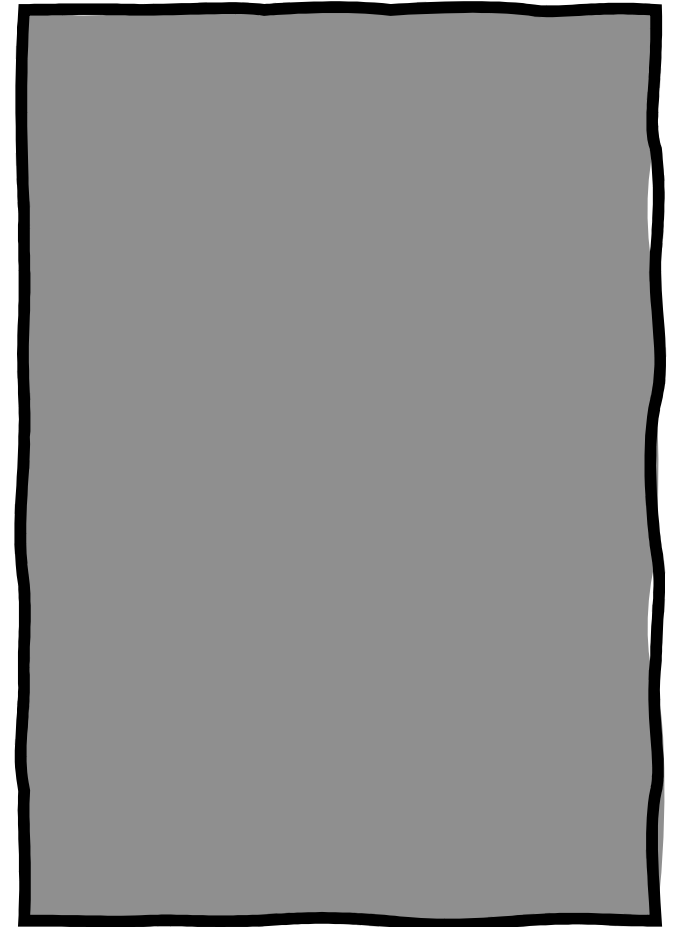
Comentarios finales

- El cambio de norma ha cambiado la visión de la toxicidad del plomo en niños, ahora entre el 30 – 50 % de los niños estén en nivel de intoxicación.
- En los dos últimos años la tendencia de los NPS son bastante estables.
- Si queremos disminuir los niveles de PBS en niños tenemos que hacer medidas ambientales más exigentes, tenemos que desarrollar alternativas más creativas para abatir la exposición.

Comentarios finales

- En los recién nacidos la frecuencia de NPS $> 5 \mu\text{g/dL}$ fluctúa entre 0.5 a 5 %.
- Esto demuestra que en nuestro caso la exposición in útero en las etapas más vulnerables de los niños es aún baja pero significativa.
- Tenemos que proteger a la mujer en edad reproductiva sin esperar a un embarazo.
- Es necesario desarrollar políticas en salud pública para proteger a las niñas, los niños y mujeres en edad reproductiva

Protocolo de
atención a niños con
exposición a Pb y
mujeres
embarazadas y en
Lactancia



¿Porqué un protocolo de manejo clínico general?

- En México existen multiples fuentes y rutas de exposición a Pb.
- Hay un déficit muy marcado de Educación Médica Toxicológica.
- Hay un déficit de especialistas en Toxicología Médica o clínica.
- Solo el 10 % de las Facultades y escuelas de Medicina contienen en su currícula el entrenamiento en Toxicología

Figura 1. Acciones para **mujeres embarazadas** con factores de exposición a plomo

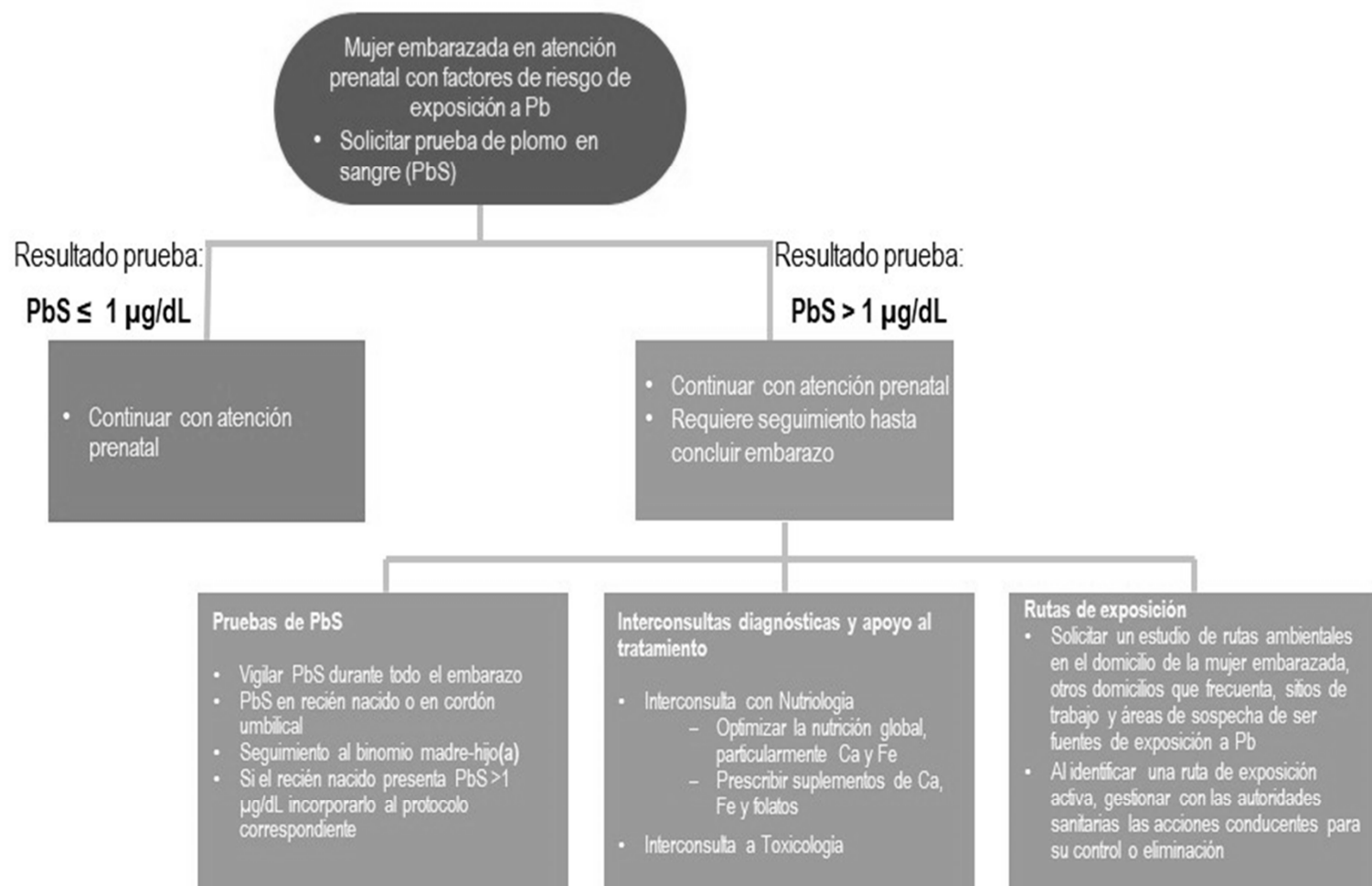
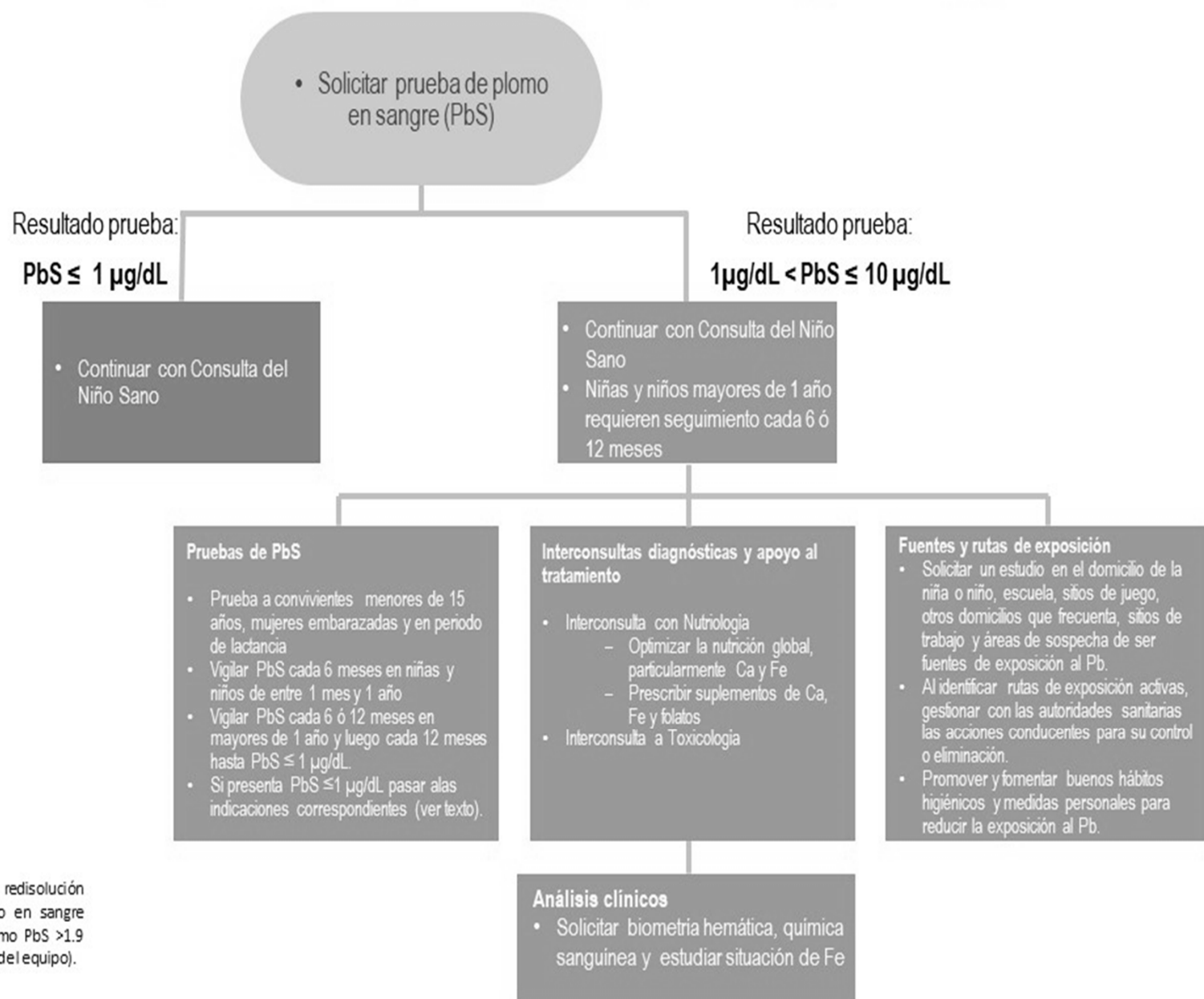


Figura 2. Acciones para niñas y niños con factores de riesgo de exposición a plomo
Categoría I. Niveles de plomo en sangre mayores a 1 µg/dL* y menores o iguales a 10 µg/dL



*En los casos en que se utilice la voltamperometría de redisolución anódica para determinar concentraciones de plomo en sangre capilar, el límite inferior de este rango se define como PbS >1.9 µg/dL (corresponde al límite de cuantificación inferior del equipo).

Figura 3. Acciones para niñas y niños con factores de riesgo de exposición a plomo
Categoría II. Niveles de plomo en sangre mayores a 10 µg/dL y menores o iguales a 25 µg/dL

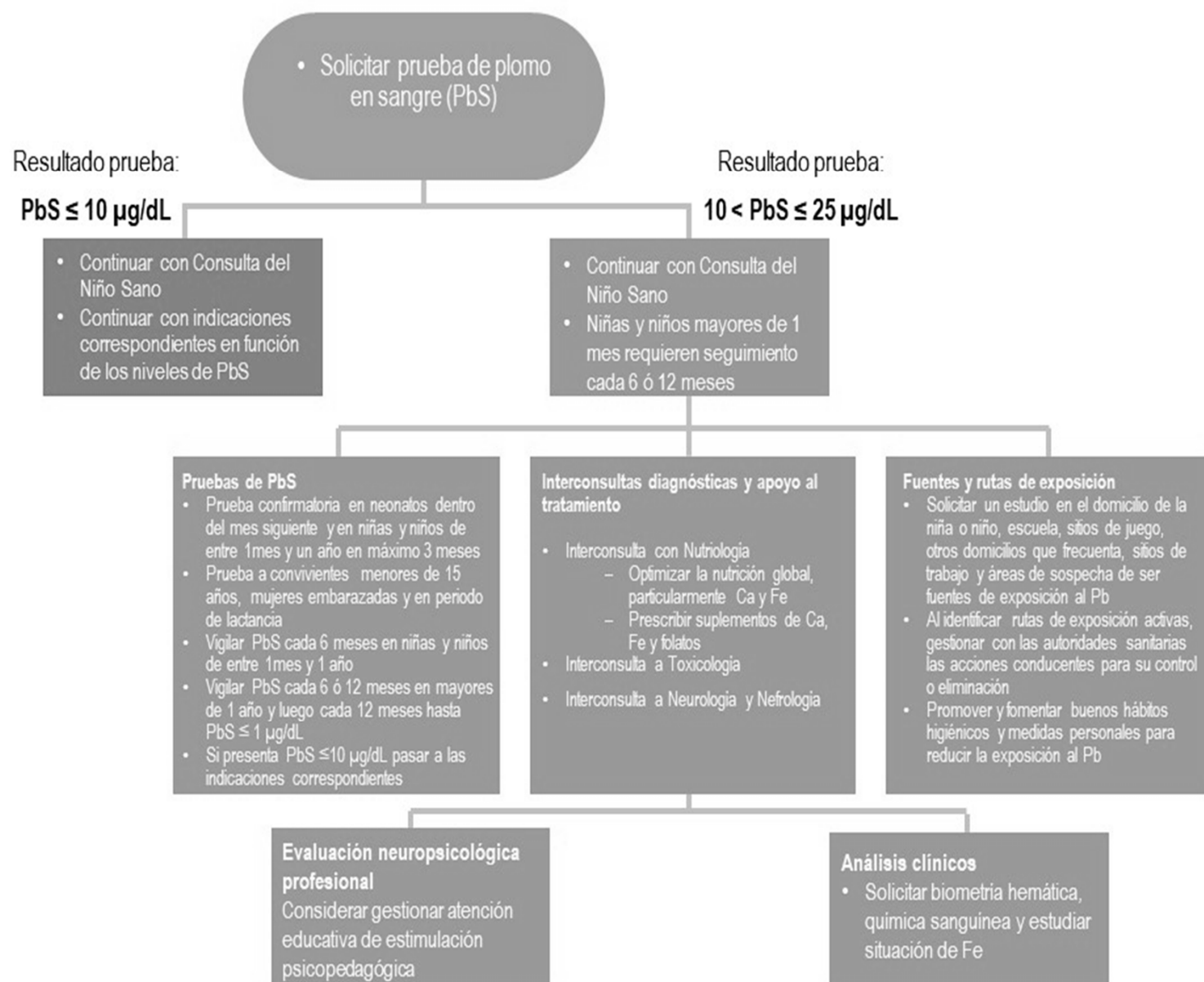


Figura 4. Acciones para niñas y niños con factores de riesgo de exposición a plomo
Categoría III. Niveles de plomo en sangre mayores a 25 µg/dL y menores o iguales a 45 µg/dL

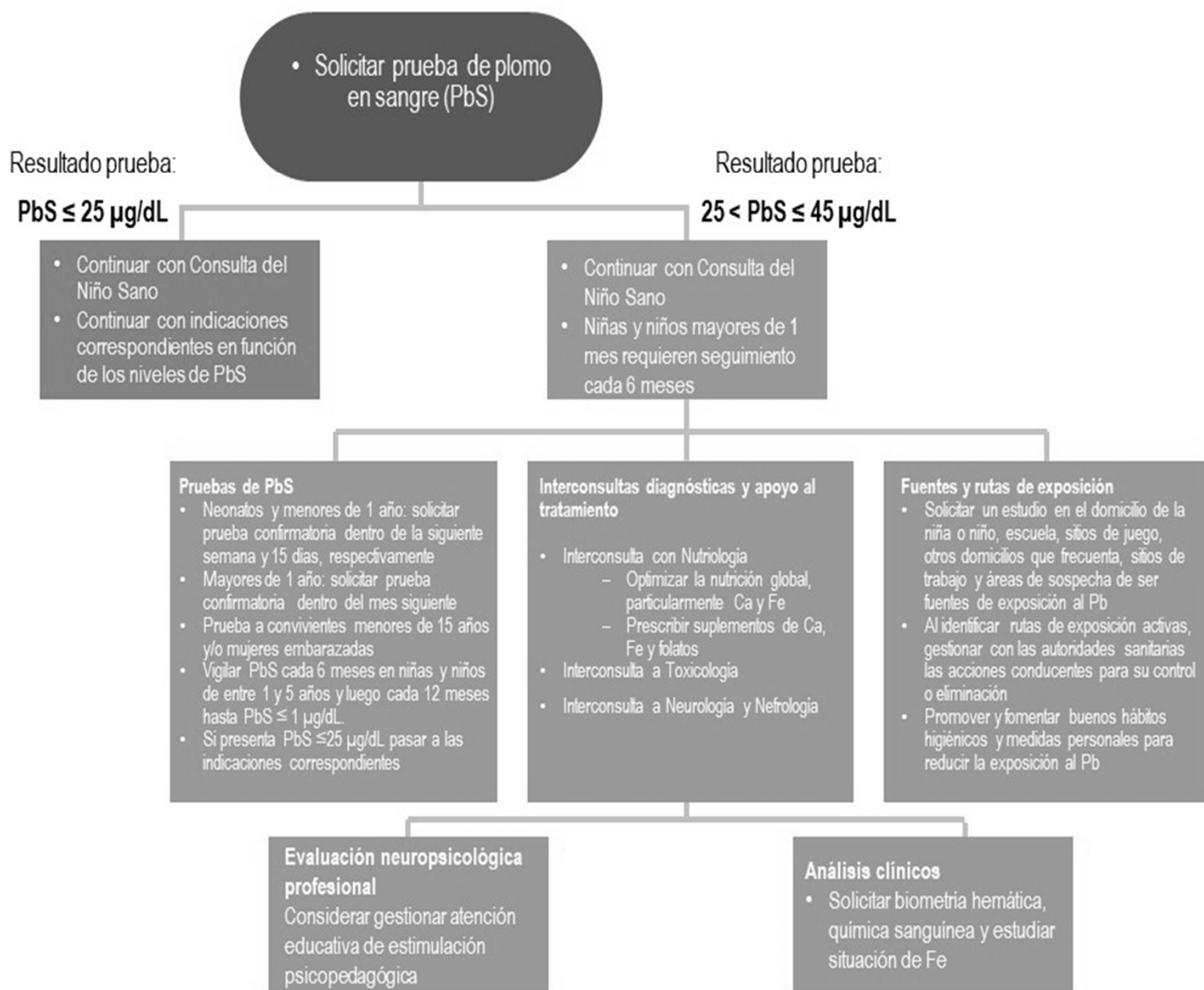


Figura 5. Acciones para niñas y niños con factores de riesgo de exposición a plomo
Categoría IV. Niveles de plomo en sangre mayores a 45 µg/dL y menores o iguales a 70 µg/dL

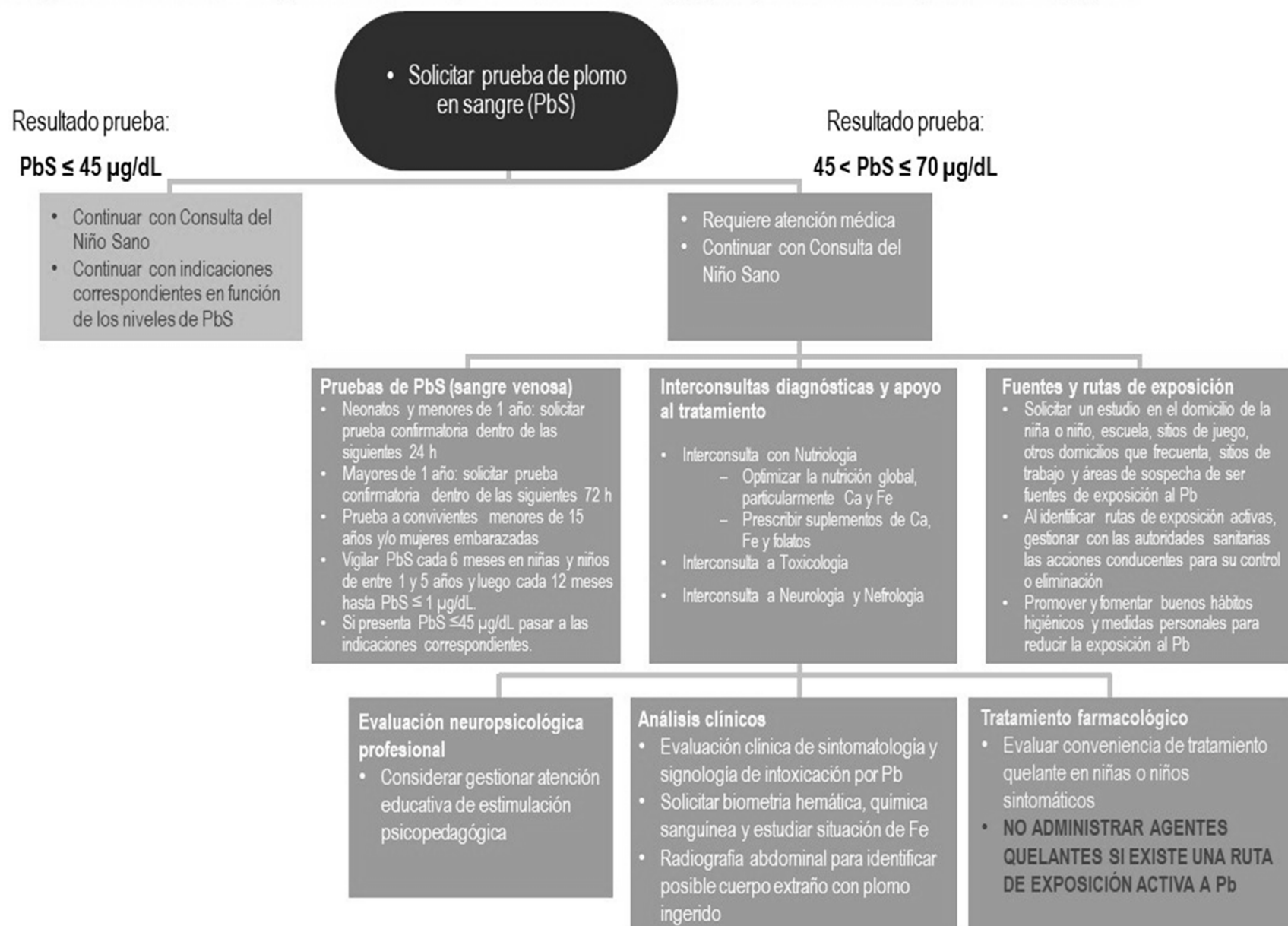
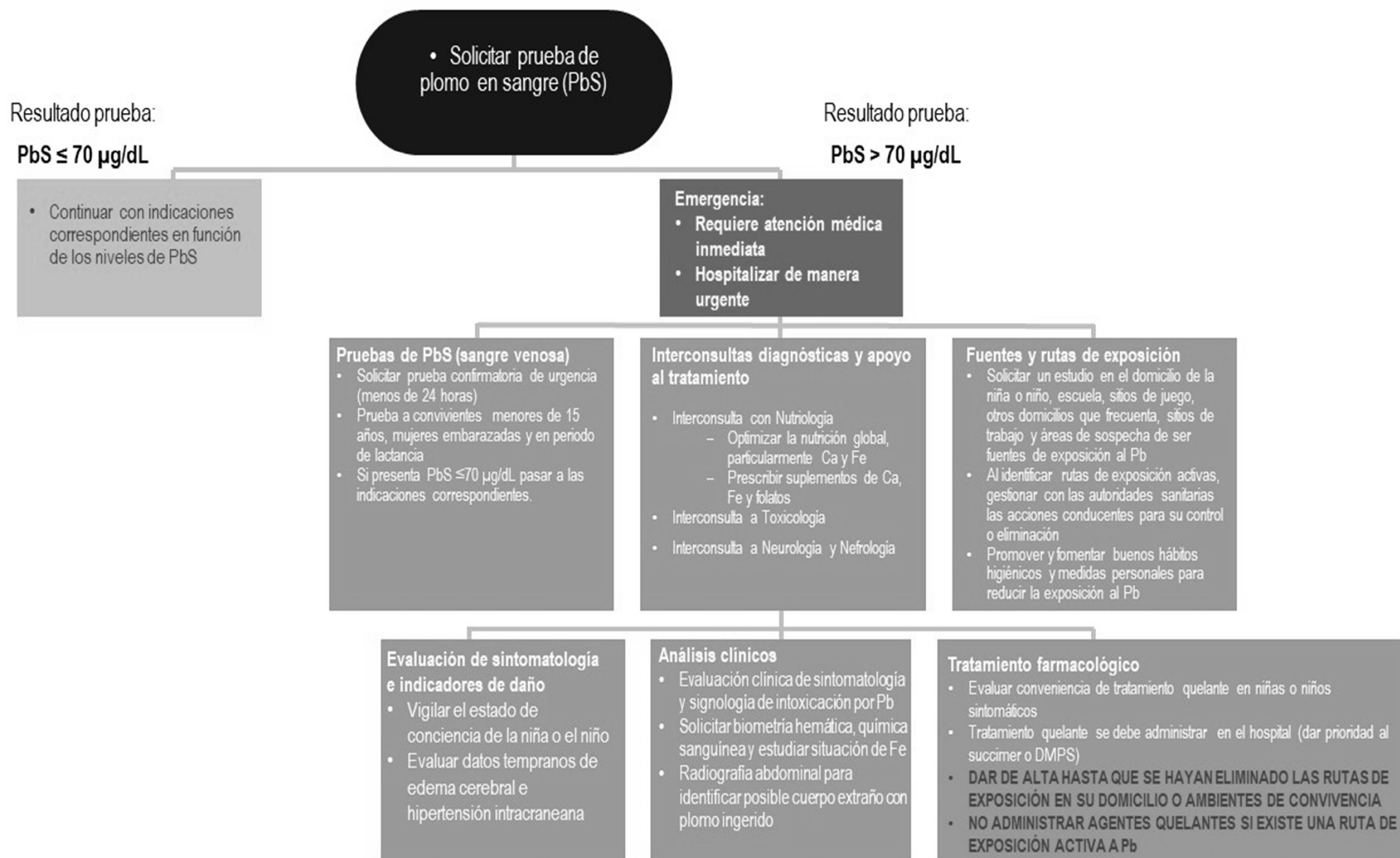


Figura 6. Acciones para niñas y niños con factores de exposición a plomo
Categoría V. Niveles de plomo en sangre mayores a 70 µg/dL





- Centro de Atención por Metales Pesados
- Dr. Gonzalo G. García Vargas
- (871) 793 1129
- toxlaguna@gmail.com