

PLOMO AMBIENTAL

CURSO SUBCLÍNICO DE LA CONTAMINACIÓN CON PLOMO EN LA POBLACIÓN INFANTIL

“Contaminación con Plomo en Población Pediátrica
Actualización en Pautas de Manejo y Seguimiento”
Centro Claveaux – Octubre Noviembre 2010

Vigilancia de la exposición infantil a plomo en el Uruguay

Estrategia: Atención Primaria Ambiental

- Cambio de modelo de atención
- Prevención/Promoción de Salud
- Identificación/Gestión
- Participación comunitaria
- Descentralización
- Coordinación intersectorial
- Equipos multidisciplinarios

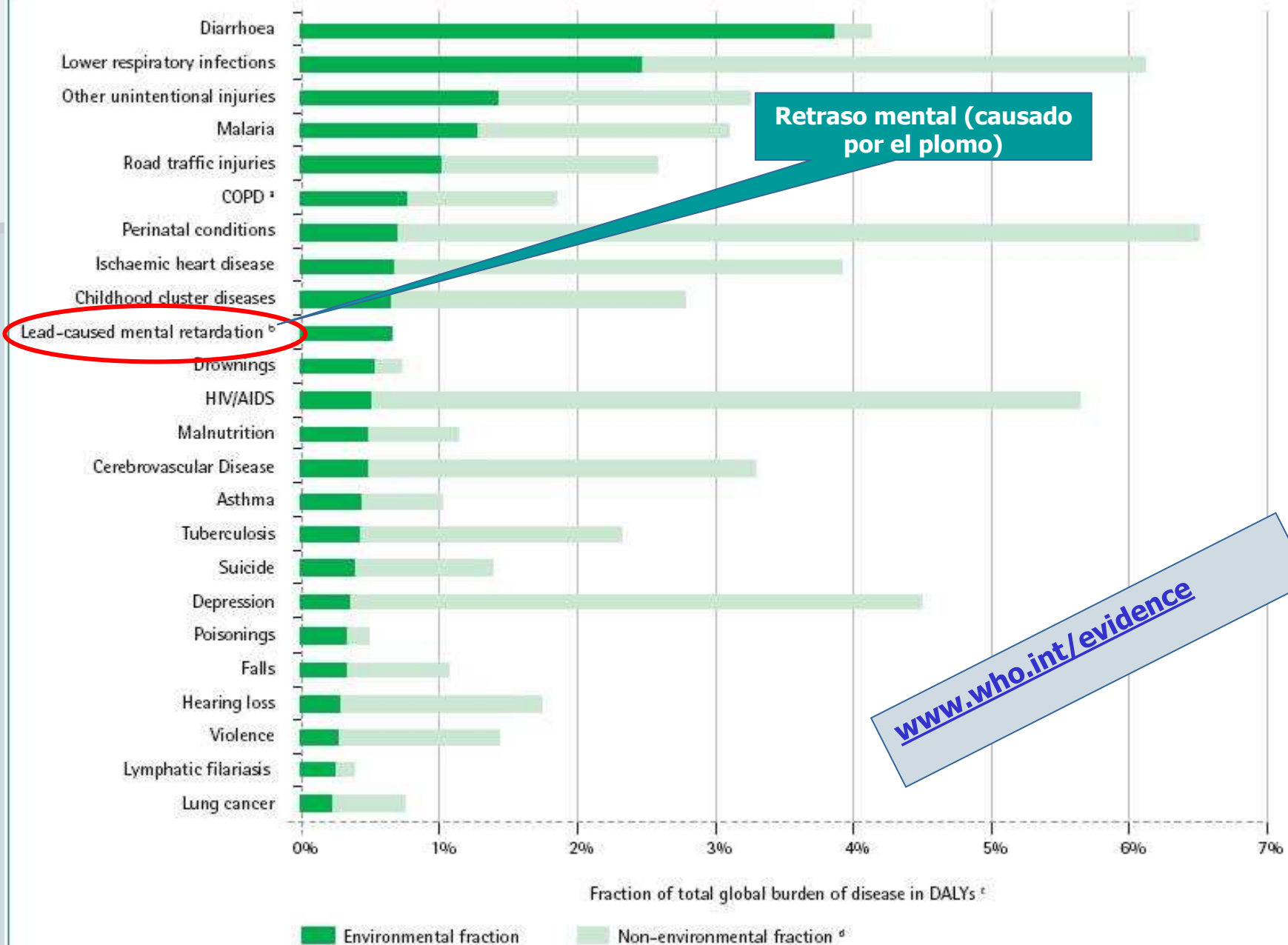
Por que Plomo ?

- Contaminante de importancia global
- Contaminación “escondida” poco visible durante largos períodos de la vida
- Curso largamente sub-clínico
- Larga duración de la contaminación establecida
- Irreversibilidad de los efectos mas críticos

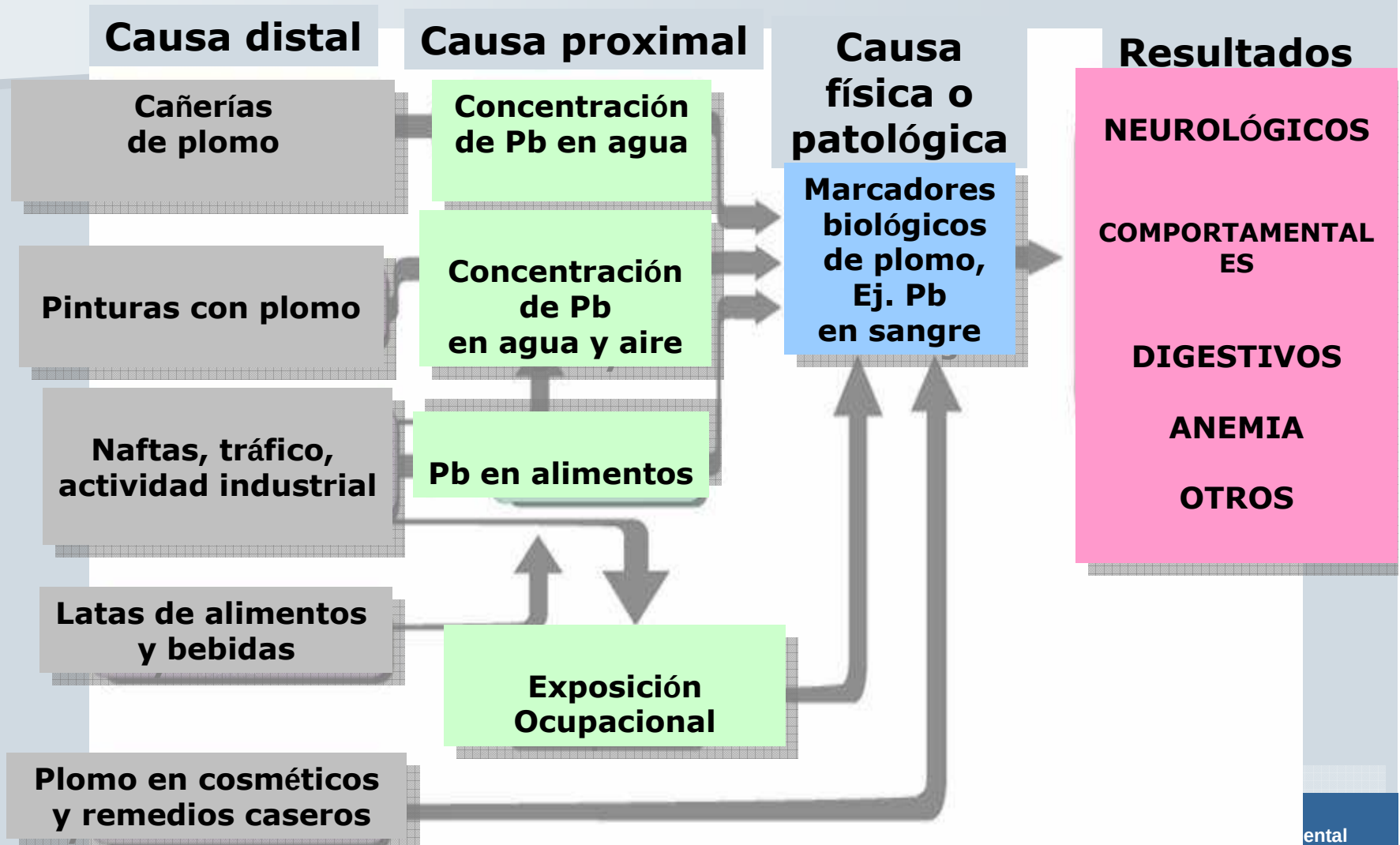
Por que Plomo ?

- Extensamente estudiado
 - *Estudios orientados sobre todo al **neurodesarrollo infantil***
 - *Efectos multisistémicos reconocidos*
- Indicador bien definido:  Plomo en sangre
- Factor de riesgo reconocido en enfermedades multifactoriales:
 - *Cardiovascular (HTA)*
 - *Reproductiva*
 - *Inmunológica*

DISEASES WITH THE LARGEST ENVIRONMENTAL CONTRIBUTION



EXPOSICIÓN A PLOMO Y TOXICIDAD



Principales causas de contaminación por metales halladas en Montevideo (LCA-IMM)



Contaminación multifactorial:

- Fundiciones, metalúrgicas y afines con un inadecuado control de sus emisiones y gestión de sus residuos.
- Pasivos ambientales.
- Rellenos de zonas inundables con escorias y residuos industriales.
- Actividad laboral informal.
- Pinturas y cañerías antiguas.
- Naftas con plomo (hasta diciembre de 2003).

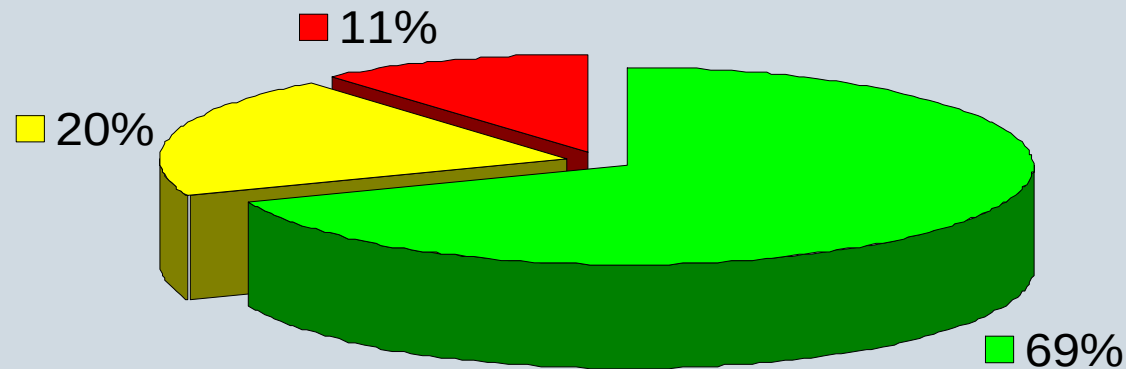
Ref: LCA-IMM . G Feola, H Gonzalez
Simposio Metales 2009

Departamento de Toxicología. F. de Medicina.
Centro Colaborador de OMS en Toxicología Ambiental

Contaminación Ambiental con Metales



Plomo en suelo de asentamientos de Montevideo (Datos: LCA 2001 - 2008)



■ $[\text{Plomo}] \leq 140 \text{ mg/Kg}$ ■ $140 < [\text{Plomo}] \leq 400 \text{ mg/Kg}$ ■ $[\text{Plomo}] > 400 \text{ mg/Kg}$

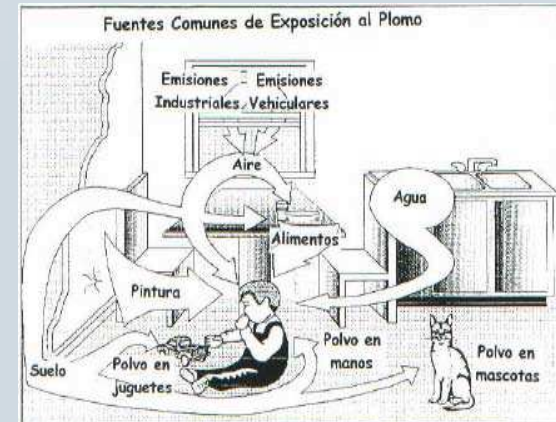
Nº de muestras extraídas: 996

Nº de asentamientos relevados: 140

Nº de asentamientos con al menos 1 muestra $> 400 \text{ mg/Kg}$: 41

OTRAS FUENTES DE EXPOSICIÓN AL PLOMO

- Pinturas viejas en los hogares (pica)
- Cañerías de agua potable de plomo
- Recipientes de alimentos de cerámica vidriada
- Niños de trabajadores del plomo ("llevar a casa")
- Remedios caseros y "alimentos naturales"
- Productos de consumo: joyas, crayones de cera,
- Cosméticos y Tatuajes



OMS

Center of control disease and Prevention 1998

Múltiples estudios establecieron el concepto de la intoxicación subclínica por plomo

La exposición a dosis relativamente bajas de plomo... pueden causar efectos deletéreos para la salud que no son evidentes al examen clínico de rutina.

Existe una toxicidad continúa, donde los efectos clínicos aparentes del plomo tienen su contraparte asintomática y sub-clínica.

No hay nivel de plomo considerado seguro.

Plomo . Niveles mínimos de efecto observable en estudios epidemiológicos

Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992

Niños

Pbs µg %

Adultos

Muerte

150

Encefalopatía

**Encefalopatía
Nefropatía
Cólicos
Anemia**

100

**Cólicos
Anemia**

50

Síntesis de Hb

40

Síntesis de Hb ↓

Metabolismo de Vit D

30

**VCN
Infertilidad
Nefropatía
Hipertensión**

20

**VCN
P Eritrocitaria**

10

PE ↑

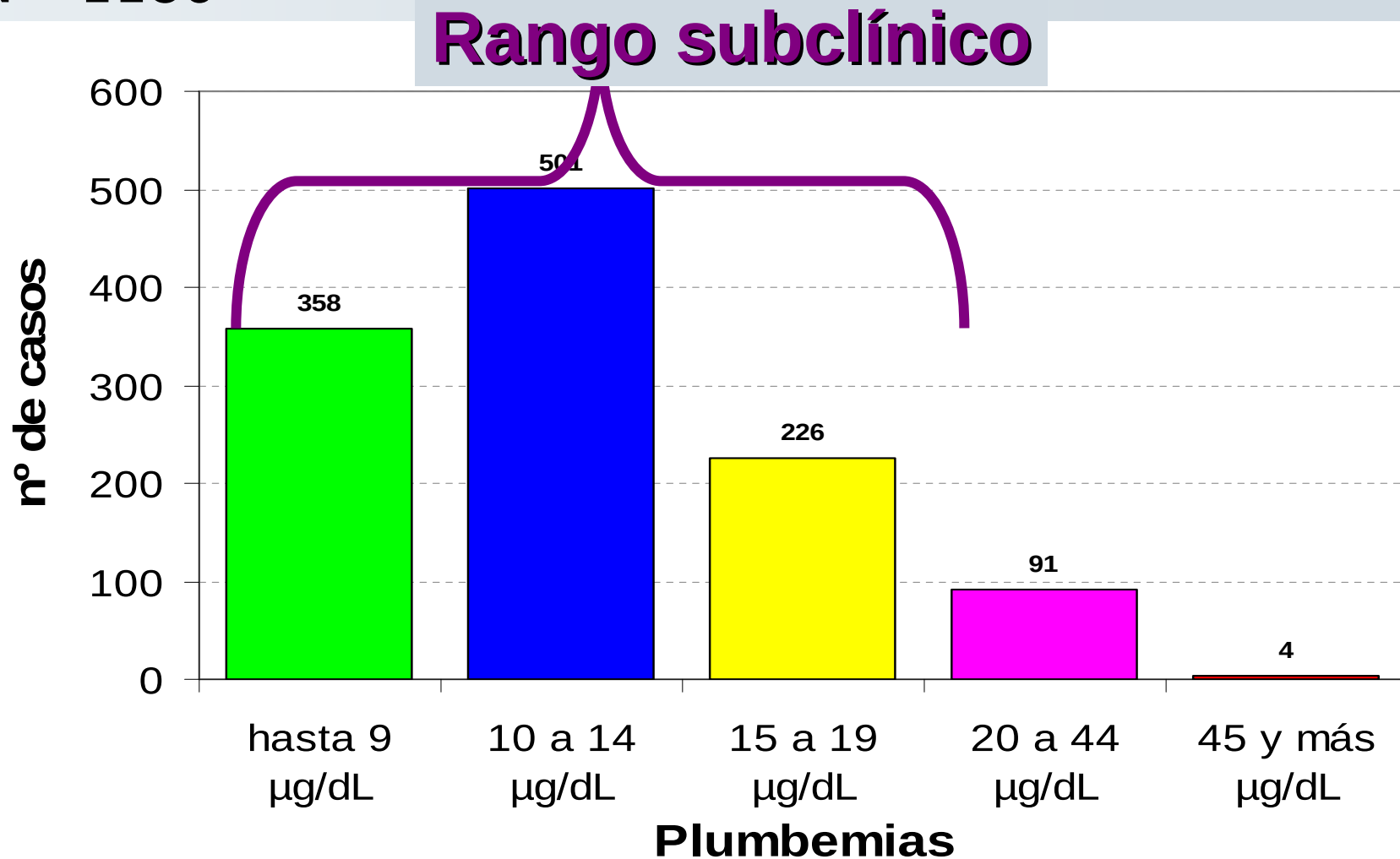
**Alteraciones del desarrollo
sico-motor, trast audición**

5

Departamento de Toxicología. F. de Medicina.
Centro Colaborador de OMS en Toxicología Ambiental

Plombemias en población pediátrica de La Teja. 2001

N= 1180



Largo curso Subclínico?

- 
- Factor de riesgo de
 - Disminución del Coeficiente Intelectual
 - Alteración del comportamiento
 - Disminución del crecimiento
 - Alteraciones inmunitarias
 - Enfermedad cardiovascular
 - Trastornos de la reproducción
 - Enfermedades que muchas veces se hacen visibles en la adolescencia y la edad adulta!!!

Estudios Nerurocomportamentales

- Existe evidencia que exposiciones a pequeñas cantidades de plomo en la infancia, se manifestarían en puntuaciones más bajas en pruebas de Coeficiente Intelectual (IQ)
- Si la exposición en etapas tempranas produce otros daños psicológicos o de comportamiento que se hacen visibles en la adolescencia o en adultos esta menos estudiado

OMS ESTIMA

- ❖ *12 millones* de niños en los países en desarrollo sufren alguna forma de daño permanente debido al envenenamiento por plomo
- ❖ *Millones de niños y mujeres embarazadas están expuestos a diferentes fuentes de plomo*
- ❖ Cerca de 3.5% de los retardos mentales en todo el mundo son atribuídos al envenenamiento por plomo

Plomo en sangre:

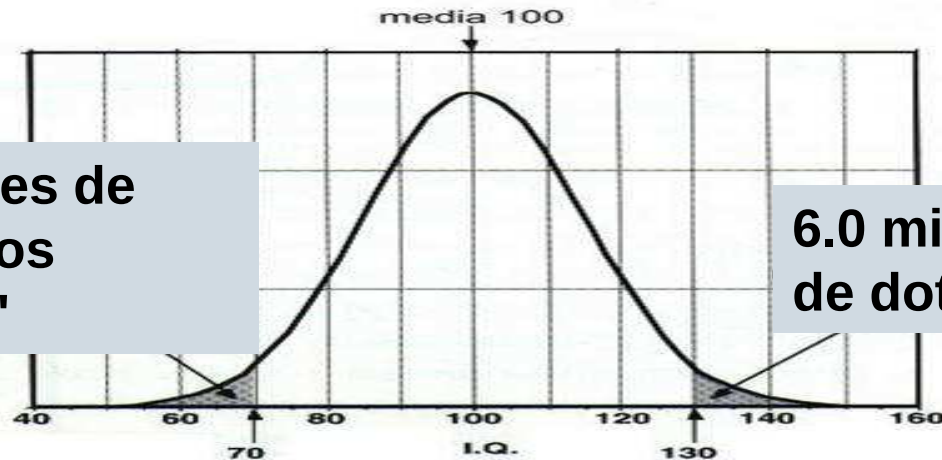
Factor de riesgo para menor desarrollo y alteración del comportamiento

- ❖ Por cada incremento de 1 $\mu\text{g}/\text{dL}$ el IQ decrece en 0.25–0.5 puntos
 - ❖ asociación inversa negativa, no lineal
 - ❖ no es claro si es mayor a una edad o etapa
- ❖ Por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$: el crecimiento disminuye 1 cm

SIGNIFICADO DE 5 PUNTOS DE REDUCCIÓN DEL CI: "EFECTO WEISS"

Distribución original del IQ

6.0 millones de "retardados mentales"

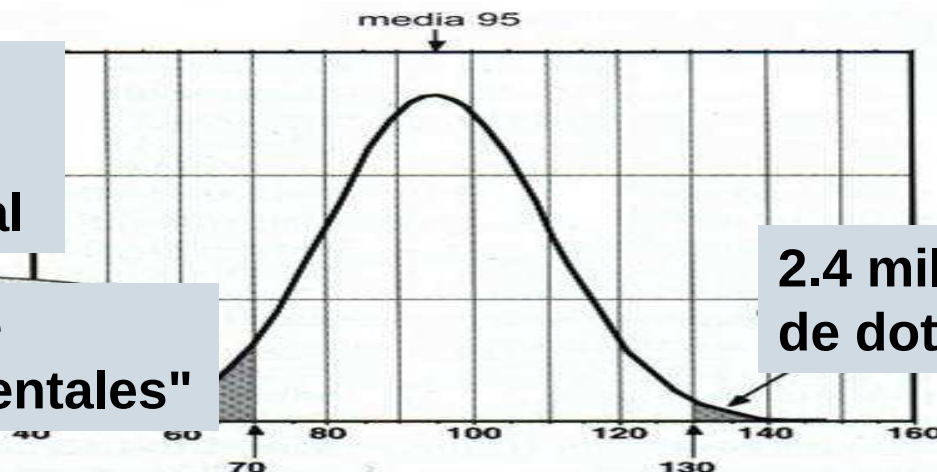


6.0 millones de dotados

Efecto de un cambio de 5 puntos en el IQ promedio

57% incremento de la población con retardo mental

9.4 millones de "retardados mentales"



2.4 millones de dotados

Más allá de los estudios neuroconductuales, del descenso del IQ y sus consecuencias

- Hay evidencia de la asociación entre la exposición al plomo en el desarrollo y el comportamiento criminal de adultos
- Niveles de Plomo en sangre positivo durante periodo prenatal, preescolar, y hasta los 6 años de vida, fueron asociados con mayores tasas de arrestos y / o detenciones por delitos relacionados con la violencia entre los 19 y 24 años

Wright JP et al Association of prenatal and childhood blood lead concentrations with criminal arrests in early adulthood. PLoS Med. 2008

Enfermedades Neurodegenerativas latentes

- Origen del desarrollo de las enfermedades neurodegenerativas (Enfermedad de Alzheimer)
 - la exposición experimental a plomo (Pb) durante el desarrollo cerebral predetermina la expresión y regulación de la proteína precursora del amiloide (APP)

Wu J. Basha MR et al. Alzheimer's disease (AD)-like pathology in aged monkeys after infantile exposure to environmental metal lead (Pb): evidence for a developmental origin and environmental link for AD. J. Neurosci. 2008

Cardiovascular - Hipertension

- Estudios en niños sugieren una débil asociación entre la concentración de plomo en la sangre y la presión arterial durante la niñez
- No se encontró asociación entre el plomo en sangre de los niños (20-44 g / dL) y la presión arterial en un seguimiento a 5 años

Chen A. et al. The effect of chelation on blood pressure in lead-exposed children: a randomized study. Environ Health Perspect. 2006 Apr;114(4):579-83

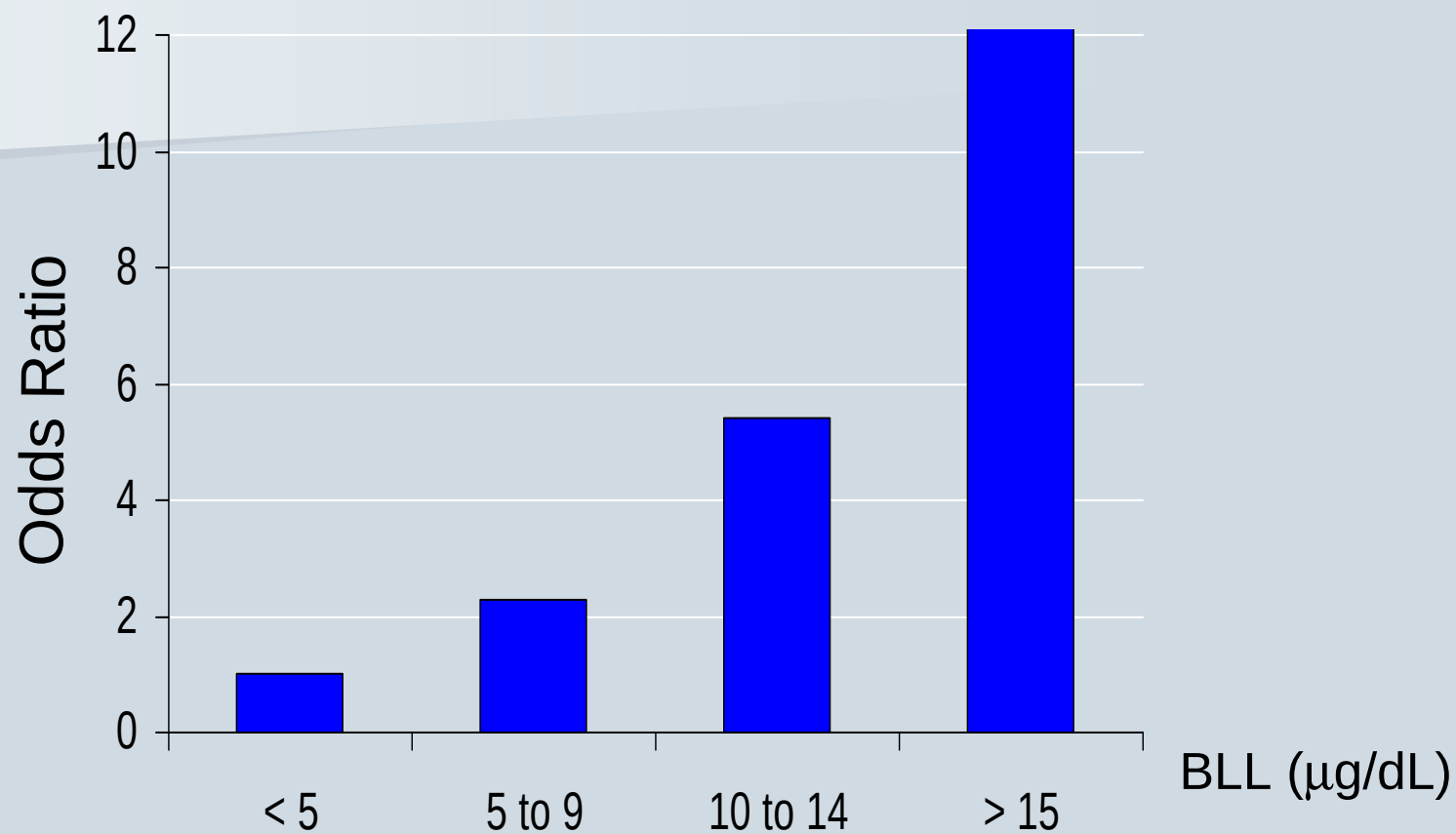
Hipertension

■ Exposiciones pasadas...

especialmente cuando la exposición actual es baja, puede ser el factor dominante en la determinación de los efectos del plomo sobre la presión arterial en los adultos

- *Baseline bone lead level predicted development of Hypertension six year later in man who began the study without HT. (Chen Y. 2001)*
- *Blood lead and tibia lead was a strong and consistent predictor of both systolic and diastolic blood pressure in older adults (Martin D 2006)*

Riesgo de aborto "espontaneo" y niveles de Pb en sangre



Borja-Aburto VH, et al. *Am J Epidemiol* 1999; 150:590-597.

Sistema Inmunitario

- El desarrollo del sistema inmune puede estar permanentemente alterado o "programado" por exposiciones ambientales tempranas.
- El mayor desafío para el sistema inmune durante el desarrollo es aprender a reconocer y destruir la infección sin provocar daños autoinmunes.
- De particular importancia es la selección de las células T en el timo que conduce a la supresión de los clones autorreactivos.

El plomo ha sido reconocido entre una nueva categoría de inmunotóxicos

No citotóxicas
Inmunomoduladores
Químicos

Los que cambian drásticamente la capacidad funcional inmune, mientras que sólo produce pequeños cambios a las poblaciones de células inmunes y los órganos linfoides

Reducción de las defensas frente a agentes infecciosos y el cáncer

Elevado riesgo de enfermedades: asma atópica y autoinmunes

- ❖ El envenenamiento por plomo tiene un largo curso SUBCLÍNICO
- ❖ Los síntomas son INESPECÍFICOS
- ❖ El diagnóstico se basa en el laboratorio

Instrumentos para la detection en el primer nivel

- Identificación de posibles fuentes territoriales
 - Antecedentes de estudios en terreno : IMM
 - Casos en la familia o vecinos
- Guia para la visita de observación domiciliaria
- Historia Clínica Ambiental (hoja verde)

Cuando pensar en plomo en etapa subclínica?

- Fuente de exposición identificada (o sospecha) en el hogar o el entorno
- Alteración del neurodesarrollo no explicado solamente por factores de riesgo nutricional u otro
- Retardo del crecimiento no explicado

Plombemia

- Debido a que los signos clínicos son inespecíficos, la principal herramienta de diagnóstico es la vigilancia de los niveles de plomo en la sangre (Plombemia)

Plombemia

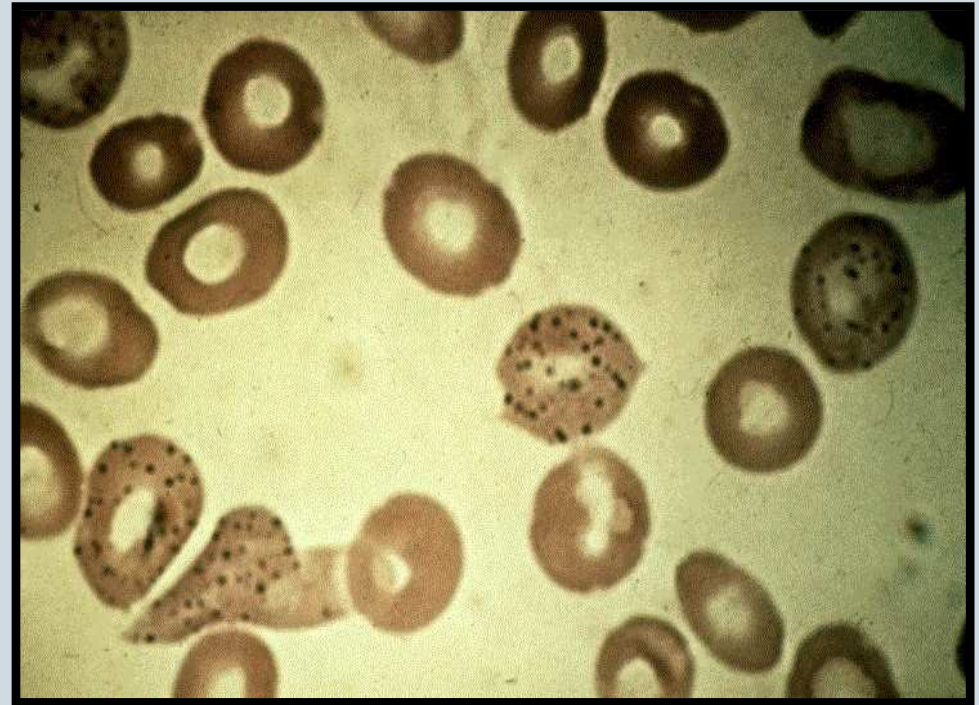
- Técnicas
- Tener en cuenta incertidumbres analíticas y preanalíticas
 - Punción digital insegura en estudios de campo en rangos inferiores a 15
 - Venopunción mas segura
- Alcances y limitaciones
 - **Valores + - 3 mcg% (si es 9 puede ser 6 o 12)**

Los exámenes paraclínicos detectan exposición subclínica?

- Hemograma ?
- Basofilia en la lámina sanguínea?
- Radiografía de Huesos?
- Estudios neurofisiológicos perisféricos ?
(Velocidad de Conducción Nerviosa?)
- Test Neuropsicológicos?

Punteado Basofilo

- ❖ Signo clásico de laboratorio conocido desde 1899
- ❖ Inclusiones de ribosomas agregados encontradas solo en los glóbulos rojos
- ❖ Inespecífico e inconstante



Courtesy of John Graef, MD, Boston Children's Hospital

EL SIGNO DE LA "LÍNEA DE PLOMO"

RX Huesos Largos

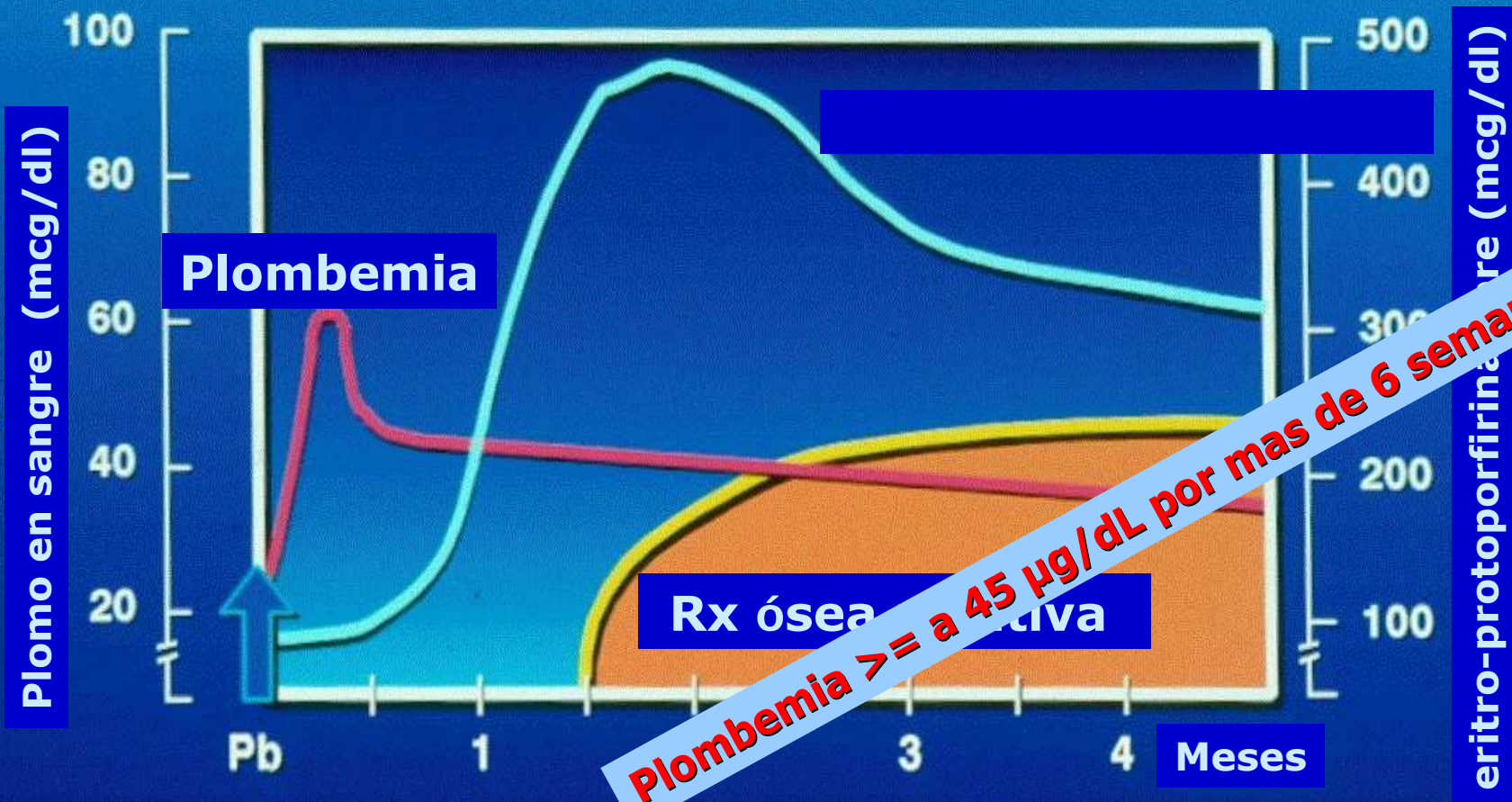
Mineralización anormal de los platillos de crecimiento de los huesos largos

El ancho y la densidad de las "líneas de plomo" reflejan la exposición crónica.



Courtesy of John Graef, MD, Boston Children's Hospital

Evolución de los niveles de plomo en sangre, y depósito de plomo en huesos ("líneas de plomo") en el tiempo



Plombemia $\geq$ a 45 $\mu\text{g/dL}$ por mas de 6 semanas

Los Orígenes Tempranos de la Enfermedad del Adulto

- Ahora se entiende que las exposiciones a tóxicos ambientales durante la vida fetal y temprano en la niñez pueden causar
 - enfermedad pediátrica
 - generar enfermedades que surgen mas tarde en la vida.