

# Plomo y Mercurio (...y Pescado)

*Dr. Cyrus Rangan, FAAP, FACMT*

*Director de Toxicología y Control Ambiental*

*Departamento de Salud Pública del Condado de Los Ángeles*

*Director Médico Asistente del Centro de Toxicología de  
California*

*Médico Toxicólogo, Hospital Infantil de Los Ángeles*

# Tratamiento de Intoxicación por Plomo

## Enfoque de la *Vieja Escuela*

“El tratamiento de intoxicación aguda de [*cualquier metal*]-consiste en la evacuación del estómago, y d ser necesario, la exposición de sulfato de sodio o magnesio, y el cumplimiento de las indicaciones conforme sean requeridas. Las sales de Epsom y Glauber actúan como antídotos químicos precipitando la insolubilidad del sulfato de-*[cualquier metal]*, y también si existe en exceso, vaciar el intestino del compuesto formado. Para disipar la irritación intestinal se deben administrar bebidas albuminosas y exhibir opio libremente...”

***Wood, HC: Therapeutics Materia Medica and Toxicology, 1879***

# Tratamiento de Intoxicación por Plomo

## Enfoque de la *Vieja Escuela*

- “De ser posible administrar rápidamente 2 onzas (6-7 cucharadas generosas) de sulfato de Magnesio (Sales Epsom) Sulfato de Sodio (Sales de Glauber) con suficiente agua. Aluminio (sulfato de aluminio potásico) también será de utilidad en dosis (disueltas) de 4gm (60gr) repetidamente. Ácido sulfúrico bastante diluido también podrá ser utilizado (30cc en 10 % de solución diluida en 1 cuarto). Todos los sulfatos solubles pueden precipitar el plomo”...

*Lucas, GW: The Symptoms and Treatment of Acute Poisoning; 1953*

# Tratamiento de Intoxicación por Plomo

## Enfoque de la *Vieja Escuela*

- “ Inducir vómito o lavado gástrico...”
- “ Emolientes como la clara de huevo, crema o leche etc...”
- “ Purga con sulfato de magnesio, 15mg en ½ vaso de agua tibia...”

*Kaye, S: Handbook of Emergency Toxicology; 1954*

# Tratamiento de Intoxicación por Plomo

## Enfoque de la *Vieja Escuela*

- “Movilice el plomo de la sangre hacia los huesos con una dieta alcalina y gluconato de calcio en exceso o lactato de citrato sódico, IV con vitamina D adicional..”
- “Cuando los síntomas hayan resuelto, movilice el plomo gradualmente de los huesos a la circulación -> riñón -> excreción. Esto se logra con desplazamiento de ácidos hecho con extremo cuidado...”

*Kaye, S: Handbook of Emergency Toxicology; 1954*

# Tratamiento de Intoxicación por Plomo

## Enfoque de la *Vieja Escuela*

- “No administre BAL! El versenato de sodio (Ca EDTA) promete ser altamente efectivo y seguro para la excreción rápida de plomo...”
- “Los pacientes deben evitar el uso de alcohol durante el tratamiento...”

*Kaye, S: Handbook of Emergency Toxicology; 1954*

# Enfoque Contemporáneo

## Tratamiento y Diagnóstico de Intoxicación por Metales Pesados

- Los diagnósticos diferenciales son vastos
- Existe bastante controversia en cuanto exámenes de laboratorio y tratamientos
- La presencia del metal no indica causalidad
- En casos confirmados, retirar la fuente de exposición es la mejor y más significativa parte del tratamiento.

# Exámenes de Laboratorio de Metales Pesados

- Pruebas de sangre
  - Niveles de plomo y mercurio orgánico en sangre
  - Las pruebas de sangre con otros metales no son consistentes
- Pruebas de Orina
  - Análisis cuantitativo es inconsistente
  - Existe excreción significativa durante el día

# Exámenes de Laboratorio de Metales Pesados

- Pruebas en cabello
  - Todos los metales se depositan en y sobre el cabello
  - No existen valores de referencia estandarizados
  - No existe correlación entre los niveles presentes en el cabello y los síntomas o niveles de exposición.
  - Uso severamente limitado
    - Podría ser útil en cabello del recién nacido
    - Podría ser útil en estudios poblacionales
- Exámenes de saliva
  - Sin uso clínico alguno
- Iridología (?)

# Exámenes de Laboratorio de Metales Pesados

- PRUEBA ESTÁNDAR POR EXCELENCIA -
  - Recolección de orina de 24 horas para análisis cuantitativo
  - La mejor valoración del impacto total sobre el cuerpo (excepto Pb y mercurio orgánico)
  - Razonable para la mayoría de los metales, pero de mejor uso para arsénico y mercurio inorgánico.
- Los valores ligeramente sobre el nivel de referencia deben ser tratados con cautela.

Plomo

# Intoxicación por Plomo

## Fuentes

- Niños
  - Historia de pica (deficiencia de hierro es por lo general coexistente)
  - Trozos de pintura, tierra, remedios caseros (“Azarcon”), dulces, cerámica, maquillaje
- Adultos
  - Exposición inadvertida en el trabajo
  - Cerámica, remedios caseros (“Litargirio”)

# Intoxicación por Plomo

## Efectos Clínicos

- Puede afectar casi todo los órganos del cuerpo
  - Sistema nervioso central y periférico
  - Cardiovascular
  - Gastrointestinal
  - Renal
  - Endocrino
  - Sistema hematológico
- Teratogénico

# Intoxicación por Plomo

## Intoxicación aguda

- Niños pequeños: historia de pica
- Adultos: exposición inadvertida en el trabajo
- Lesión renal reversible, exposición – de leve a moderada-
- Encefalopatía aguda por plomo
  - Comúnmente por sales de plomo de absorción rápida
  - Lesión hepática, hemólisis, anorexia, vómito, malestar y convulsiones debido al aumento de presión intracraneal ; los efectos vistos en exposición crónica también pueden estar presentes.

# Intoxicación por Plomo

## Intoxicación Crónica

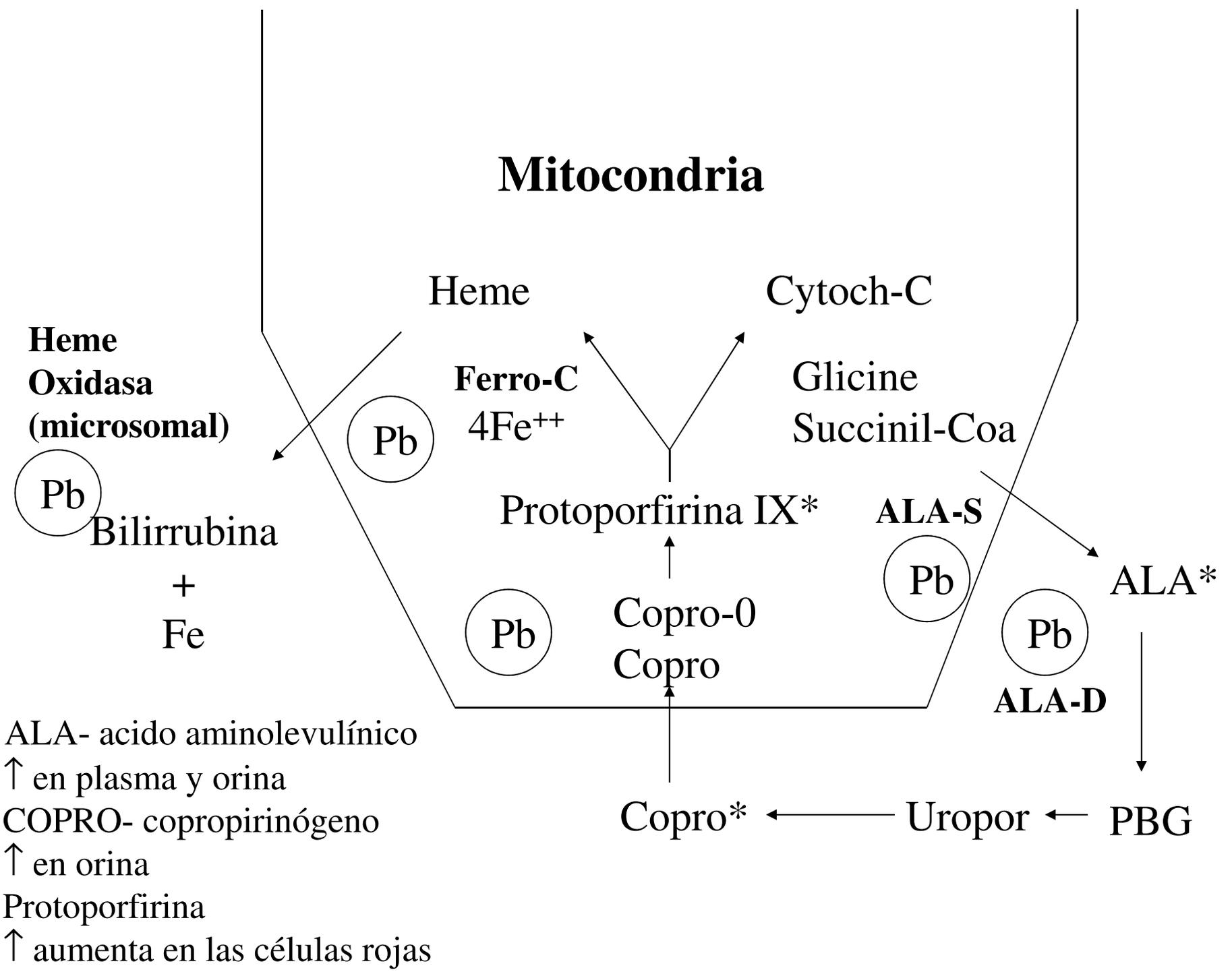
- El diagnóstico es muy ambiguo
- Niños
  - Pérdida de peso, debilidad, malestares abdominales, anemia
  - Desarrollo cognitivo anormal; las primeras señales pueden ser un déficit neuroconductual muy leve, puede afectar la conducta en la escuela o las interacciones sociales;
- Adultos
  - Molestias del sistema nervioso central o gastrointestinales no específicos
  - Hipertensión
  - La presencia de caída del pie o muñeca es un hallazgo bastante raro.

# Intoxicación Crónica y de Largo Plazo

## Patofisiología

- El plomo tiene afinidad a grupos sulfhidrilo y a los sistemas de enzimas dependientes de zinc.
  - Síntesis de hem: hemoglobina, citocromos
  - Metabolismo de esteroides e integridad de membrana
  - Interferencia en síntesis de vitamina D en túbulos renales (conversión de 10 hidroxivitamina D a 1,25 hidroxivitamina D)

# Mitocondria



ALA- acido aminolevulínico  
↑ en plasma y orina  
COPRO- copropirinógeno  
↑ en orina  
Protoporfirina  
↑ aumenta en las células rojas

# Signos y Síntomas Generales de Intoxicación por Plomo

- Fatiga
- Irritabilidad
- Somnolencia
- Parestesias
- Mialgias
- Dolor abdominal
- Tremor
- Cefalea
- Vómito
- Pérdida de peso
- Pérdida de libido
- Estreñimiento
- Neuropatía motora
- Encefalopatía
- Edema cerebral
- Convulsiones
- Coma
- Calambres abdominales severos
- Líneas epifisiales en niños (arresto de crecimiento)
- Falla renal

# Intoxicación por Plomo

## Patofisiología

- Anemia
  - Síntesis de Hem – varias enzimas son inhibidas tras ligarse a grupos sulfhídricos
  - Acumulación de ácido delta-aminolevulínico, corproporfirina y protoporfirina de zinc
  - Microcítica, hipocrómica; deficiencia de Fe
- Efectores neuronales
  - Inhibición de la arborización dendrítica, sobretodo en cerebros en desarrollo

# Valores de los Efectos de Salud Inducidos por Plomo en Adultos y Niños

Niveles de Plomo en sangre	Adultos	Niños
10 µg/dL	Hipertensión puede ocurrir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Atraviesa la placenta</li> <li>•Afección al CI, crecimiento</li> <li>•Inhibición parcial de síntesis de hem</li> </ul>
20 µg/dL	Inhibición de síntesis de hem Aumento de protoporfirina en eritrocitos	Inicios de limitaciones en la velocidad conductual de nervios
30 µg/dL	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hipertensión sistólica</li> <li>•Afección auditiva(↓)</li> </ul>	Afección a síntesis de vitamina Afección al metabolismo de vitamina D
40 µg/dL	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Infertilidad en hombres</li> <li>•Efectos renales</li> <li>•Neuropatía</li> <li>•Fatiga, cefalea, dolor abdominal</li> </ul>	Inhibición de síntesis de Hem
50 µg/dL	Anemia, Sx GI, cefalea, tremor	Cólico abdominal, neuropatía
100 µg/dL	somnolencia, convulsiones, encefalopatía	Encefalopatía, anemia, nefropatía, convulsiones

# Intoxicación por Plomo en Niños

- La “intoxicación por plomo en niños” en los años 90 se definía como un nivel en sangre de 10 µg/dl

**Table 57-3.** Interpretation of Blood Lead Test Results and Follow-up Activities: Class of Child Based on Blood Lead Concentration

Class	Blood Lead Concentration (µg/dL)	Comment
I	≤9	A child in class I is not considered to be lead poisoned.
IIA	10-14	Many children (or a large proportion of children) with blood lead levels in this range should trigger communitywide childhood lead poisoning prevention activities. Children in this range may need to be rescreened more frequently.
IIB	15-19	A child in class IIB should receive nutritional and educational interventions and more frequent screening. If the blood lead level persists in this range, environmental investigation and intervention should be done.
III	20-44	A child in class III should receive environmental evaluation and remediation and a medical evaluation. Such a child may need pharmacologic treatment of lead poisoning.
IV	45-69	A child in class IV needs both medical and environmental interventions, including chelation therapy.
V	≥70	A child with class V lead poisoning poses a medical emergency. Medical and environmental management must begin immediately.

From The Centers for Disease Control: Preventing Lead Poisoning in Children. Atlanta, CDC, 1991, p 3.

# Intoxicación por Plomo en Niños

- El nivel promedio de plomo en niños es de  $2 \mu\text{g}/\text{dl}$
- 8.9% de niños americanos sufren de intoxicación por plomo
- La intoxicación por plomo es más prevalente en minorías y en aquellos que viven en la región noroeste

# Perspectiva Epidemiológica

- La intoxicación por plomo es conocida en todas las culturas del mundo y los esfuerzos para reducir la prevalencia son comunes en países industrializados

# Perspectiva Epidemiológica

## Estados Unidos

- La encuesta nacional de salud y nutrición (NHANES) 1999-2002 estableció la prevalencia de intoxicación por plomo en la población de Estados Unidos (EU) en 0.7% en comparación al 2.2% entre 1991 y 1994.

# Perspectiva Epidemiológica

## Estados Unidos

- Los niños negros no-hispanos y niños México-americanos que viven en comunidades urbanas en edificios viejos, dilapidados tienen el mayor riesgo de desarrollar intoxicación por plomo
- 1.4% de niños afro-americanos y 1.5% de México-americanos tienen niveles de plomo en sangre más altos de 0.5  $\mu\text{M/L}$  en niños de edades entre 1 y 5 años comparado con 0.5% en niños blancos no-hispanos

# Perspectiva Epidemiológica

## Francia

- Más del 5% of adultos y 2% de niños de entre 1 a 6a de edad tienen niveles mayores a  $0.5 \mu\text{M/L}$

# Perspectiva Epidemiológica

## Australia

- A mediados de los 90s, un estudio de niños habitantes de áreas de vivienda pública de Sídney, la NSW descubrió que más del 12% tenían valores de  $>0.5 \mu\text{M/L}$  con más del 50%  $> 0.5 \mu\text{M/L}$  en áreas de mayor pobreza socioeconómica.
- En 1991 en Broken Hill (un pueblo minero localizado en el área semiárida del oeste NSW) un cuarto de los niños tenían niveles de plomo en sangre  $> 1.25 \mu\text{M/L}$

## Porque aun Consideramos la Intoxicación por Plomo un Problema de Gran Importancia?

- Información emergente de los efectos de niveles más bajos de plomo.
  - Efecto sobre el desarrollo del cerebro/CI
  - Influencia potencial sobre la conducta del adulto con exposición durante la niñez
- Múltiples fuentes de plomo
  - Algunos factores se pueden controlar...
  - Algunos no se pueden controlar...

## Porque aun Consideramos la Intoxicación por Plomo un Problema de Gran Importancia?

- CDC “valor de referencia”: 5mcg/dL
- Que significa?
- Que quieren decir con “no existe ningún valor seguro de nivel de plomo” es correcto decir esto?

# Neurotoxicidad por Plomo en la Niñez

- Retraso mental en intoxicación severa
- ↓ 5 puntos de CI por cada 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ↑ en niveles de sangre – basado en estudios poblacionales
- Otras afecciones del desarrollo
  - Agresión
  - Hiperactividad
  - Conductas antisociales
  - Dificultad en el aprendizaje – afección de la memoria, procesamiento auditivo, integración motora-visual pobre. El CI es normal. Estos efectos se han demostrado con niveles de plomo de hasta **6  $\mu\text{g}/\text{dl}$**

# Diagnóstico

- Evaluación clínica de signos y síntomas
- Biometría hemática: leucocitos
- Niveles de hierro, TIBC, ferritina
- Radiografías abdominales (para ingestión reciente de material con plomo)
- Niveles en sangre completa
- Rayos X con fluorescencia- para evaluar impacto total (no siempre disponible)

# Intoxicación por Plomo

## Tratamiento

- Retirar de la fuente de exposición
- Irrigación intestinal completa por si existe retención de metales
- Quelación si es indicada (BAL, EDTA, DMSA)... BAL/EDTA para encefalopatía.
- El uso de otros agentes aún no está bien establecido.

# Suplemento Nutricional

- Suplemento de hierro
- Suplemento de calcio – alimentos ricos en calcio
- Suplemento de fósforo
- Ingesta frecuente de alimentos – alimentos regulares mas bocadillos

# Terapia de Quelación

- BLL de  $> 70 \mu\text{g/dl}$  o encefalopatía
  - Admisión hospitalaria
  - Administración de BAL/EDTA
- BLL  $> 45 \mu\text{g/dl}$ - quelador oral (DMSA)
- BLL 25-45  $\mu\text{g/dl}$ - si los niveles persisten a pesar de otras intervenciones ambientales

Mercurio

# Intoxicación por Mercurio

## Fuentes

- Elemental:
  - Termómetros, pinturas, cerámica, bacterias, amalgamas
  - Inhalación de vapor Hg
  - Inorgánicas:
  - Industrial (fotografía, explosivos, tintas, cosméticos)
- Orgánicos:
  - Bactericidas/fungicidas
  - Pescado
  - Agricultura
  - Preparaciones embalsamantes

# Intoxicación por Mercurio

## Efectos Clínicos

- Puede afectar casi todo los órganos del cuerpo
  - Sistema nervioso central y periférico
  - Cardiovascular
  - Gastrointestinal
  - Renal
  - Sistema hematológico
- Teratogenicidad

# Intoxicación por Mercurio

## Efectos Clínicos

- Elemental
  - Neumonitis aguda, bronquitis corrosiva, embolismo
  - Puede ser precedida por estomatitis, colitis, somnolencia, confusión, fiebre/escalofríos, disnea, sabor metálico
  - Triada crónica: tremor, gingivitis, eretismo (insomnio, timidez, pérdida de memoria, labilidad emocional, nerviosismo, anorexia)
- Otros hallazgos
  - Unión corneo-escleral, daño de lente
  - Neuropatía periférica

# Intoxicación por Mercurio

## Efectos Clínicos

- Inorgánico:
  - Corrosión aguda – el paciente puede morir en unas cuantas horas
  - Shock, desbalance electrolítico, pérdida de proteínas
- Efectos crónicos similares a los de mercurio elemental
  - Alteraciones conductuales de largo plazo
  - Cambios sub-clínicos neuromusculares y psicomotores
  - Efectos renales similares a falla renal crónica

# Intoxicación por Mercurio

## Efectos Clínicos

- **Orgánicos:** (puede tomar semanas)
  - Fatiga, ataxia, descoordinación, tremor, espasticidad, debilidad (manos, cara, piernas)
  - Anestesia: boca, en patrón de media-guante
  - Sordera, visión de túnel, constricción de campos visuales, disartria, disfagia.
  - Mala concentración/memoria, labilidad emocional, depresión

# “Enfermedad de Minimata”

- 1956 Bahía Minimata en la prefectura Kumamoto, y en 1965 en el Río Agano en la prefectura Niigata
- Causado por el consumo de pescado y crustáceos contaminados con compuestos de metil-mercurio desechado de la planta química Chisso.

# “Enfermedad de Minimata”

- Anestesia, ataxia, pérdida de campos visuales periféricos, pérdida auditiva, debilidad
- “Fiebre del gato danzante”
- Al final de Marzo del 2001, 2,955 pacientes con enfermedad Minimata fueron certificados (1,784 muertes)

# Intoxicación por Mercurio

## Patofisiología

- Vinculación enzimática a grupos sulfhídricos
  - Enzimas de función celular
  - Limitación del metabolismo de carbohidratos al nivel de ácido pirúvico.
- Vinculación a grupos fosforil, carboxil, amidas y aminas

# Intoxicación por Mercurio

## Patofisiología

- Mercurio elemental
  - El pulmón es el órgano diana del vapor de mercurio
    - Mala absorción GI
    - Absorción moderada por alveolos (se mantiene en forma elemental)
    -
  - Medidas de absorción sistémica
    - Oxidado por glóbulos rojos y tejidos a  $\text{Hg}^{2+}$
    - Algo del Hg elemental atraviesa la barrera hemato-encefálica
    - Acumulación en riñón – la disfunción renal se presenta raramente

# Intoxicación por Mercurio

## Patofisiología

- Mercurio inorgánico
  - 10-15 % se absorbe en el tracto GI
    - Gran parte se mantiene vinculado a la mucosa
  - Se mantiene en forma ionizada post-absorción
    - Muy poco penetra el SNC
    - Grandes acumulaciones en riñón (porción terminal del túbulo proximal) lo cual causa necrosis tubular aguda (anuria dentro de 24h en 50% de los casos)
    - Algo de acumulación en hígado/bazo (leve)

# Intoxicación por Mercurio

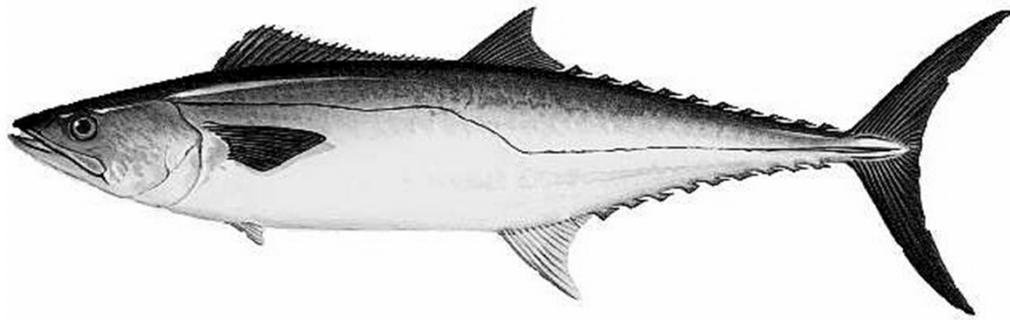
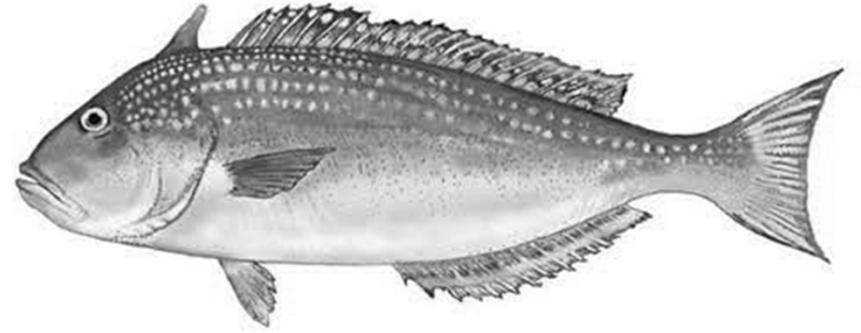
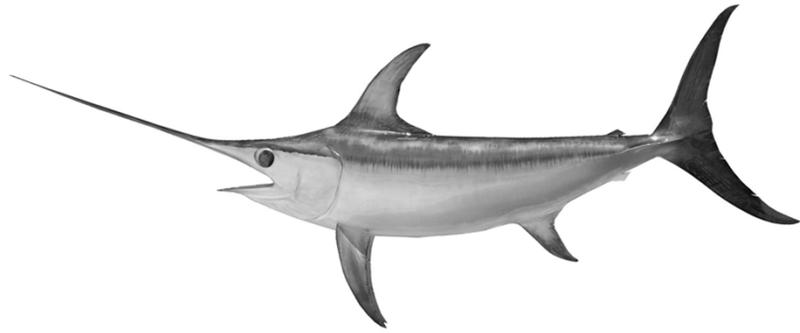
## Patofisiología

- Mercurio orgánico:
  - 90% de absorción intestinal
  - Distribución: hígado, riñón, glóbulos rojos, cerebro, cabello, epidermis
  - Atraviesa la barrera hemato-encefálica rápidamente después de ser conjugado a glutatión: se deposita en cerebelo, lóbulo occipital y giro pre-central;
  - Se liga a fracciones típicas de enzimas
    - También inhibe acetil colino transferasa, lo que puede causar signos y síntomas anticolinérgicos, debilidad muscular.

# Intoxicación por Mercurio

## Tratamiento

- Retirar la fuente de exposición
- Irrigación intestinal completa
- Tratamiento de apoyo para desbalances electrolíticos, falla renal y lesión pulmonar
- Quelacin si es indicada (BAL, EDTA)



## GOOD CHOICES IF YOU WANT MORE FISH

### Lowest-mercury fish

A 132-pound person can safely eat 36 ounces per week.  
A 44-pound child can safely eat 18 ounces per week.



Shrimp  
(most wild and U.S. farmed)



Scallops ①



Sardines



Wild and Alaska salmon  
(canned or fresh)



Oysters ①



Squid  
(domestic)



Tilapia ①

### Low-mercury fish

A 132-pound person can safely eat 18 ounces per week.  
A 44-pound child can safely eat 6 ounces per week.



Haddock



Pollock



Flounder and sole  
(flatfish)



Atlantic croaker



Crawfish  
(domestic)



Catfish ②③



Trout ①



Atlantic mackerel



Crab ①



Mullet

- ① You may want to consider country of origin and choose domestic rather than imported if possible.
- ② Always follow any local alerts regarding when shellfish can be safely harvested and eaten. Eating shellfish raw always carries additional risks of foodborne illness, and it's not recommended for vulnerable groups.
- ③ If wild caught (which includes being fished from local rivers and lakes), check with your state health department for information about PCBs especially for these fish; it's a good idea to check for anything on this list if you are concerned about PCBs.

# El Pescado en un Buen Alimento

- La Asociación Americana de Corazón – recomienda 2 platos de pescado a la semana. Una fuente ideal de proteína y ácidos grasos omega-3
- Los ácidos grasos omega-3 ayudan a reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular, hipertensión, cáncer y otras enfermedades crónicas. Son importantes para el desarrollo del cerebro y la visión

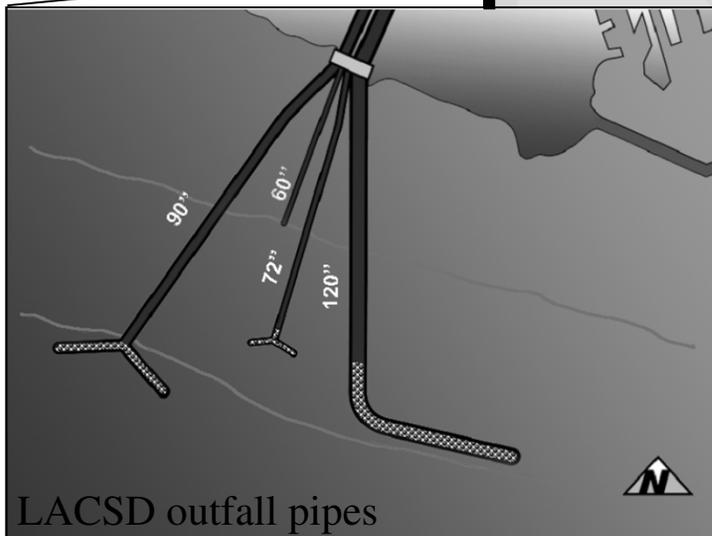
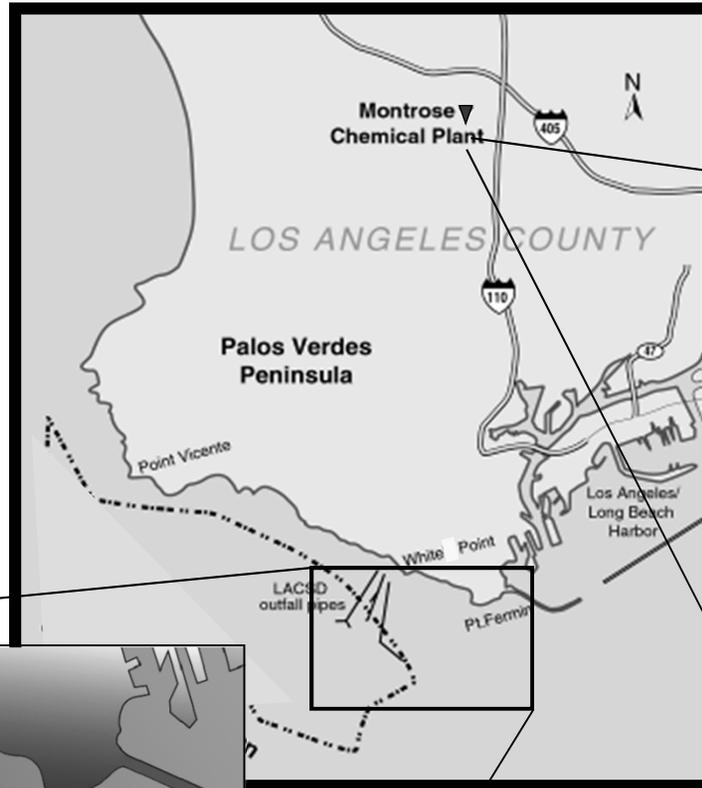


# Fuentes de Contaminación

- Mercurio
  - Las personas y las industrias
  - Presente en el ambiente de manera natural



# El Problema en Los Ángeles y Condados Orange



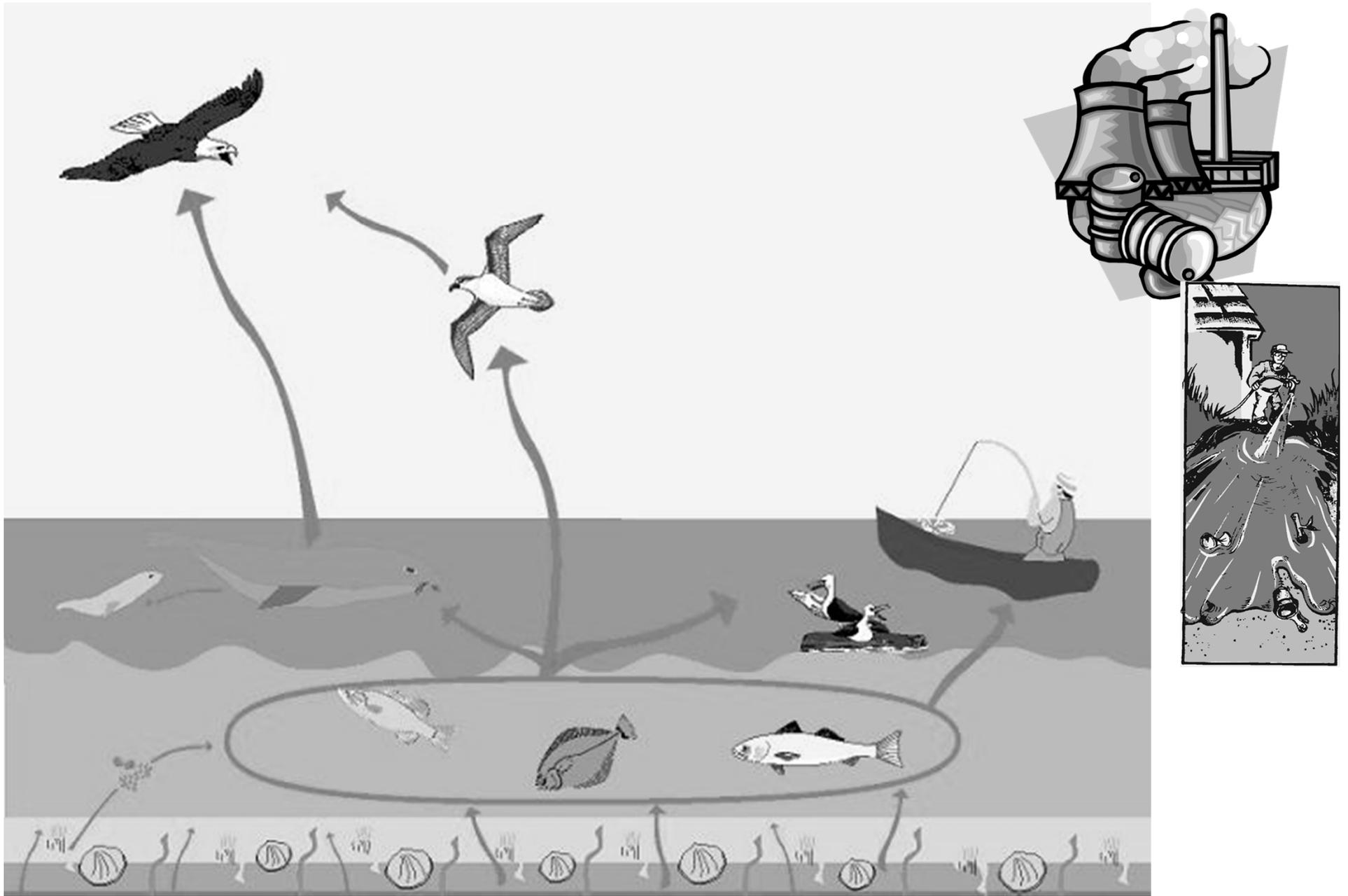
# Químicos en el pescado: Mercurio



Plantas generadoras  
Incineradores, calderas  
Industria Clor-Alkali  
Desechos de minería

Se deposita en las proteínas  
del pescado (ej. filetes)



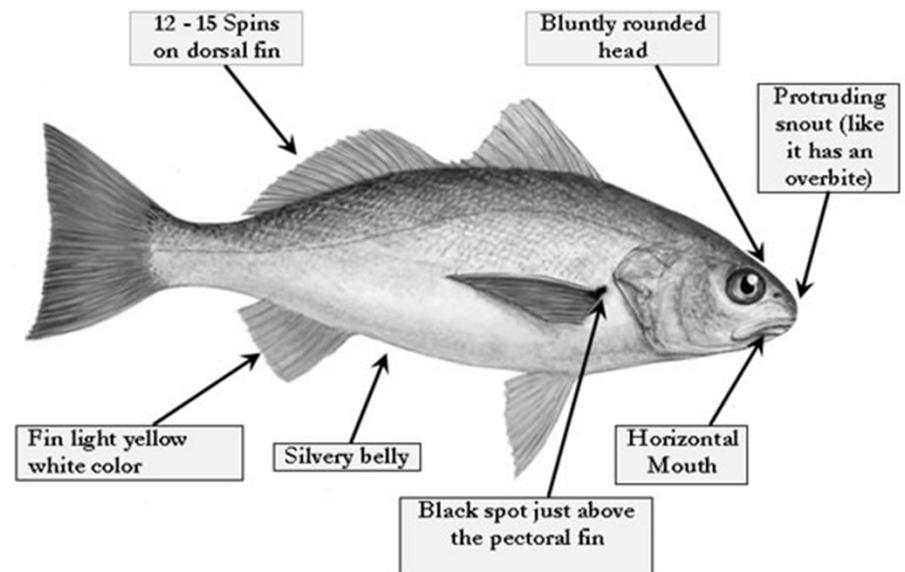


Como llegan los químicos al pescado?

# Los BPC's y DDTs extienden la lista de “pescado malo”

❖ No consumir los siguientes pescados de la Zona Roja :

1. Umbrina del pacífico
2. Cabrilla de arena
3. Charrito
4. Pescado Blanco
5. Barracuda



## Do Not Eat



White Croaker



Barred Sand Bass



Black Croaker



Topsmelt



Barracuda

Advice only applies to fish caught in the red area below



## PROTECT THE HEALTH OF YOU AND YOUR CHILDREN

Join with other fishermen and follow the advice in this booklet



Visit [www.pvsfish.org/health](http://www.pvsfish.org/health) for more information on safe fish eating guidelines.

ONLY EAT THE SKINLESS FILLET



ONLY EAT ONE SERVING PER WEEK

FOR ADULTS

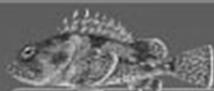


The recommended serving of fish is about the size your hand.  
Give children smaller servings.

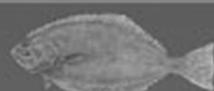
FOR CHILDREN



It is safe to eat the skinless fillet of these fish **1** time a week



SCORPIONFISH  
Minimum Size 10 Inches



HALIBUT  
Minimum Size 22 Inches



PACIFIC BONITO  
Minimum Size 24 Inches



QUEENFISH



PACIFIC MACKEREL



ROCKFISH



CORBINA



OPALEYE



SURFPERCH



PACIFIC SARDINE



SHOVELNOSE GUITARFISH



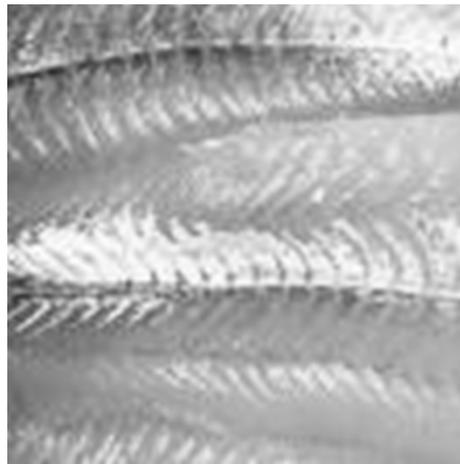
No minimum size limit for fish unless otherwise indicated

Use this ruler to measure your fish

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

# Preparación del Pescado y Consejos de cocina

- Consuma solo filetes de pescado libres de piel
- Los DDT's y BPC's se acumulan solo en la partes grasas del pescado



# Impacto en la Salud: Factores importantes

- Niveles continuos de exposiciones bajas de químicos que puedan acumularse en el cuerpo aumentan el riesgo de desarrollar problemas de salud
- Factores importantes
  - Tipo de químico
  - Cantidad de químico presente el pescado
  - Cantidad de pescado consumido
  - Frecuencia con la que se consumió el pescado

# Efectos sobre la Salud: Poblaciones de Mayor Riesgo

- Fetos, niños pequeños, niños menores de 17 años
- Los BPCs, DDTs y Hg pueden ser transferido al bebé durante el embarazo o la lactancia
- Los BPC's y el Hg pueden afectar
  - El desarrollo y la función del cerebro
  - Crecimiento y desarrollo en general
  - El mercurio puede afectar al bebé antes de afectar a la madre.



# DDTs & BPCs

## Efectos Sobre la Salud

- Potencial desarrollo de daño renal, enfermedad hepática, cáncer, problemas reproductivos, problemas del sistema inmune.
- Vida media de DDTs-10-20 años
- Vida media de BPCs - 1-6 años



# Educación Sobre la Contaminación del Pescado Colaboración de Mensajes Público

- Consuma solo el filete de pescado, limite el consumo total
- Los niños y las mujeres en edad reproductiva son más susceptibles a daños causados por químicos y deben tener mayor cuidado.

# Fuentes de información

- Agencia de Protección Ambiental (EPA)
  - <http://www.epa.gov/region09/index.html>
  - <http://www.epa.gov/region09/waste/sfund/index.html>
- Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR)
  - <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- Departamento de Control de Toxicología del Estado de California (DTSC)
  - <http://www.dtsc.ca.gov/>
- Administración de la Calidad del Aire, Distrito Costa Sur (AQMD)
  - <http://www.aqmd.gov/>