



# COLEGIO QUÍMICO FARMACÉUTICO

## LA LIBERTAD

Sábado, 28 de Julio del 2012



Consejo Directivo CQF-LL 2012-2013

## CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS POR MERCURIO UN PROBLEMA EPIDEMIOLÓGICO

QF. CARLOS SOPAN BENAUTE

# CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS POR MERCURIO UN PROBLEMA EPIDEMIOLÓGICO

1. Aspectos generales y antecedentes.
2. Formas químicas del mercurio.
3. Ciclos del mercurio.
4. Mercurio como contaminantes de alimentos.
5. Evidencias científicas en amalgamas y thimerosal.

# 1. ASPECTOS GENERALES Y ANTECEDENTES

- Es un metal líquido a temperatura ambiente, llamado llampi por los incas y Azogue por los árabes.
- Punto de congelación  $-37.87\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Punto de ebullición  $356.9\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Buen disolvente de otros metales (amalgamas), sin embargo no lo hace con el hierro.

# Antecedentes históricos de contaminación por mercurio

- **Siglo I:** Plinio, sabio romano describió el envenenamiento con mercurio como una enfermedad de los esclavos.
- **Siglo XIX:** los obreros de la industria manufacturera de sombreros de Inglaterra sufrían a menudo de **Eretismo**; Excesiva timidez, tristeza, insomnio, temor, etc.
- **1956 Bahía de Minamata, Japón:** En total, 900 personas murieron y 2.265 personas con certificado de haber sufrido directamente por envenenamiento con mercurio.

- **1965:** cuenca del río Agano, en la Prefectura de Niigata (Japón), El gobierno japonés certificó a 690 personas como pacientes en este brote de la enfermedad.
- **1970:** en Irak, murieron unas 10.000 personas y otras 100.000 sufrieron daño cerebral grave y permanente luego de consumir trigo que había sido tratado con metilmercurio.
- **Actualmente:** Casos menos conocidos y menos dramáticos de contaminación aguda por mercurio en los ríos de la Amazonía y China

# Algunos antecedentes de epidemias tóxicas debidas a exposición a mercurio en el mundo

Contaminante	Producto Contaminado	País	Enfermos	Muertos	Año
Etilmercurio	Trigo	Irak	200	70	1955
Etilmercurio	Trigo	Irak	1000	200	1959
Etilfenilmercurio	Trigo	Pakistán	100	9	1961
Metilmercurio	Trigo	Guatemala	45	20	1966
Etilmercurio	Maiz	Ghana	144	20	1967
Metilmercurio	Trigo	Irak	6530	459	1971
Metilmercurio	Pescados y mariscos	Japón	Se desconoce	Se desconoce	1956

Ana Ferrel Dufour – Servicio aragonés de Salud- Efectos de los productos químicos sobre la salud.

- 2000, derrame de 150kg de mercurio en choropamapa (cajamarca) aproximadamente 203 familias son afectadas.



## 2. FORMAS QUÍMICAS DEL MERCURIO

### 2.1 MERCURIO ELEMENTAL $\text{Hg}^{\circ}$

- Termómetros de vidrio
- Interruptores eléctricos
- Bombillas de luz fluorescente
- Odontología: amalgamas de plata para curaciones
- Algunos equipos médicos



## 2.2 mercurio inorgánico o sales de mercurio (HgCl<sub>2</sub>)

- Pilas
- Laboratorios de química
- Algunos desinfectantes
- Medicamentos de la cultura popular
- Mineral cinabrio rojo



## 2.3 Mercurio orgánico

- Metilmercurio ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ )
- Dimetilmercurio ( $\text{CH}_3\text{HgCH}_3$ )
- Acetato de fenilmercurio ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{HgCOOCH}_3$ )

- Fabricación de pinturas anticorrosivas Para barcos.
- Fabricación de bactericidas y fungicidas.
- Tiomersal
- Productos farmacéuticos: Iodophyn (espermicida)
- Emanaciones de humo de la combustión del carbón convertidas en mercurio orgánico por ciertos organismos
- Peces que hayan ingerido una forma de mercurio orgánico llamado metilmercurio

# 3. CICLOS DEL MERCURIO

3.1 Ciclo natural del mercurio

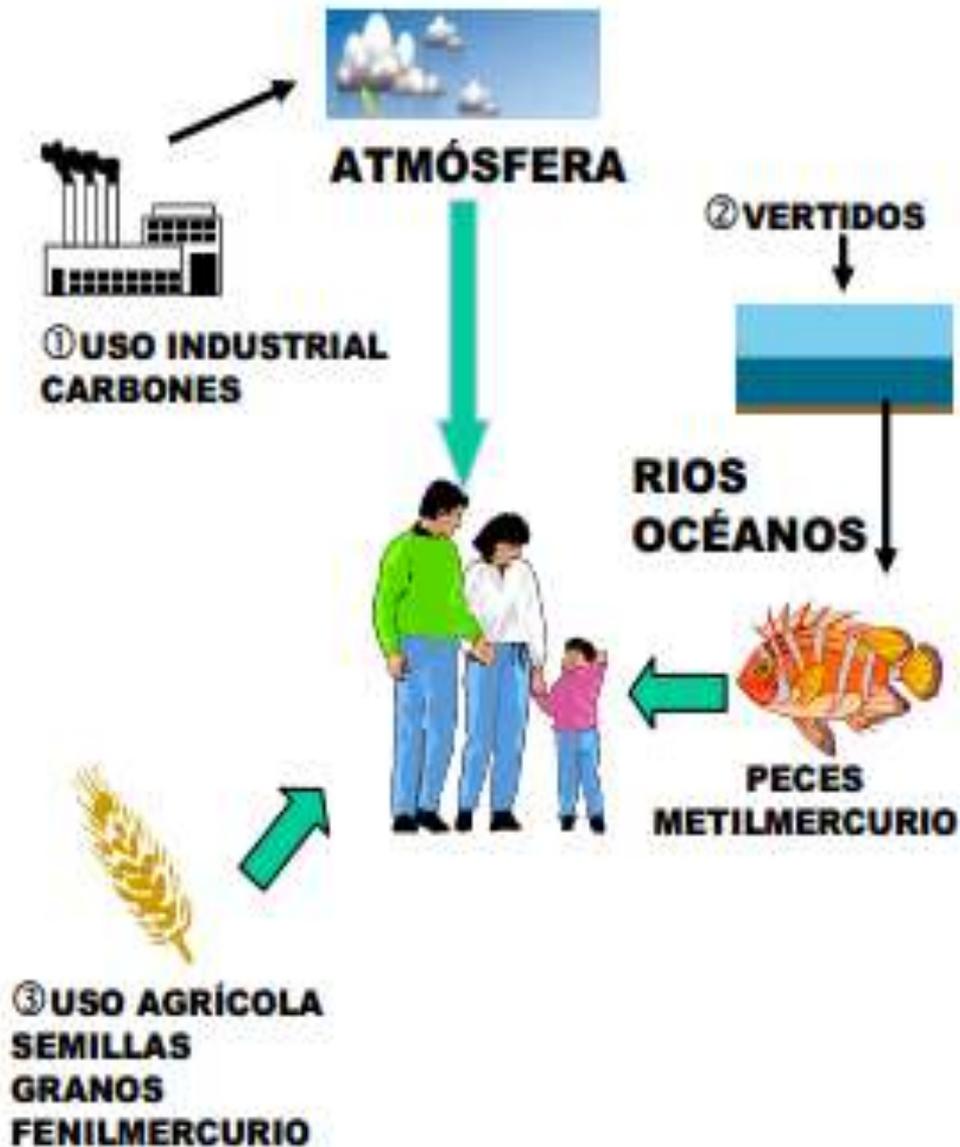
3.2 Ciclo antropogénico del mercurio

3.3 Ciclo acuático o de biotransformación

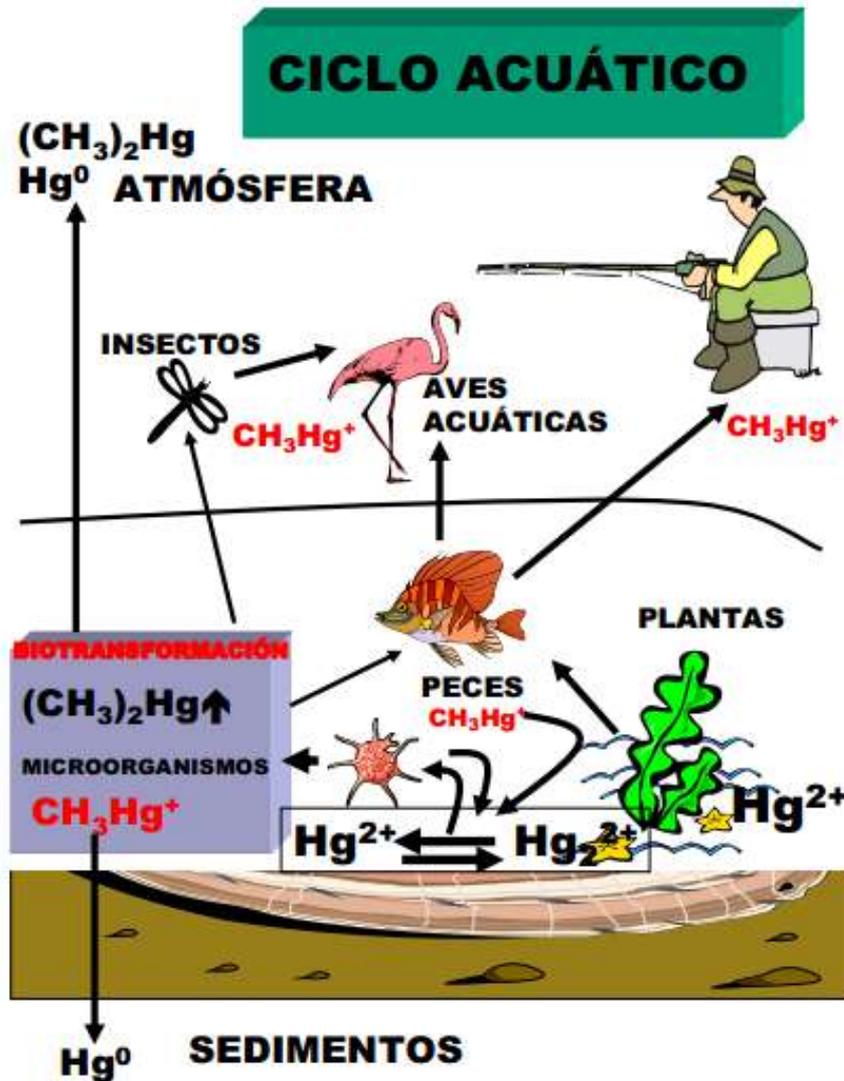
# 3.1 Ciclo natural del mercurio



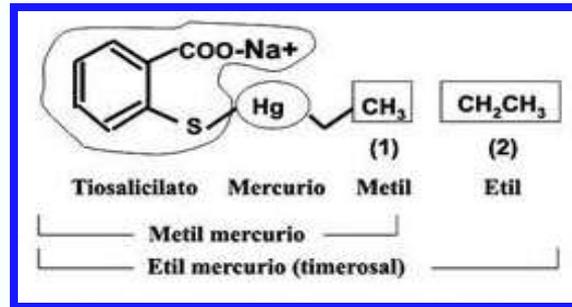
# 3.2 Ciclo antropogénico del mercurio



# 3.3 Ciclo acuático



# METILMERCURIO



- Es la forma de mayor contaminación con mercurio de los peces y mariscos, y de las aves y mamíferos.
- cuando una persona ingiere alimentos contaminados con metilmercurio, el estómago y los intestinos lo absorbe y transporta rápidamente hasta el torrente sanguíneo.

# Efectos del metilmercurio

- Efectos neurológicos
- Enfermedad cardíaca y presión arterial alta
- Efectos sobre el sistema inmunológico
- Cáncer
- Efectos reproductivos
- Efectos en los riñones

# 4. MERCURIO COMO CONTAMINANTE DE ALIMENTOS

## Codex Alimentarius

- **FAO/OMS:** un organismo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud para establecer normas de inocuidad de los alimentos reconocidas internacionalmente. Recomienda:
  - 1,6 ug/Kg para metilmercurio
  - 4 ug/Kg para mercurio –inorgánico
  - 1.6 µg/kg de peso corporal/ semana como ingesta tolerable de metilmercurio
  - Sin embargo, como los menores de 17 años resultan ser mas sensibles que los adultos, el valor de 1.6 µg/kg de peso corporal/ semana se aplica también como limite de tolerancia para ellos.

# Son valores – Guía de la OMS:

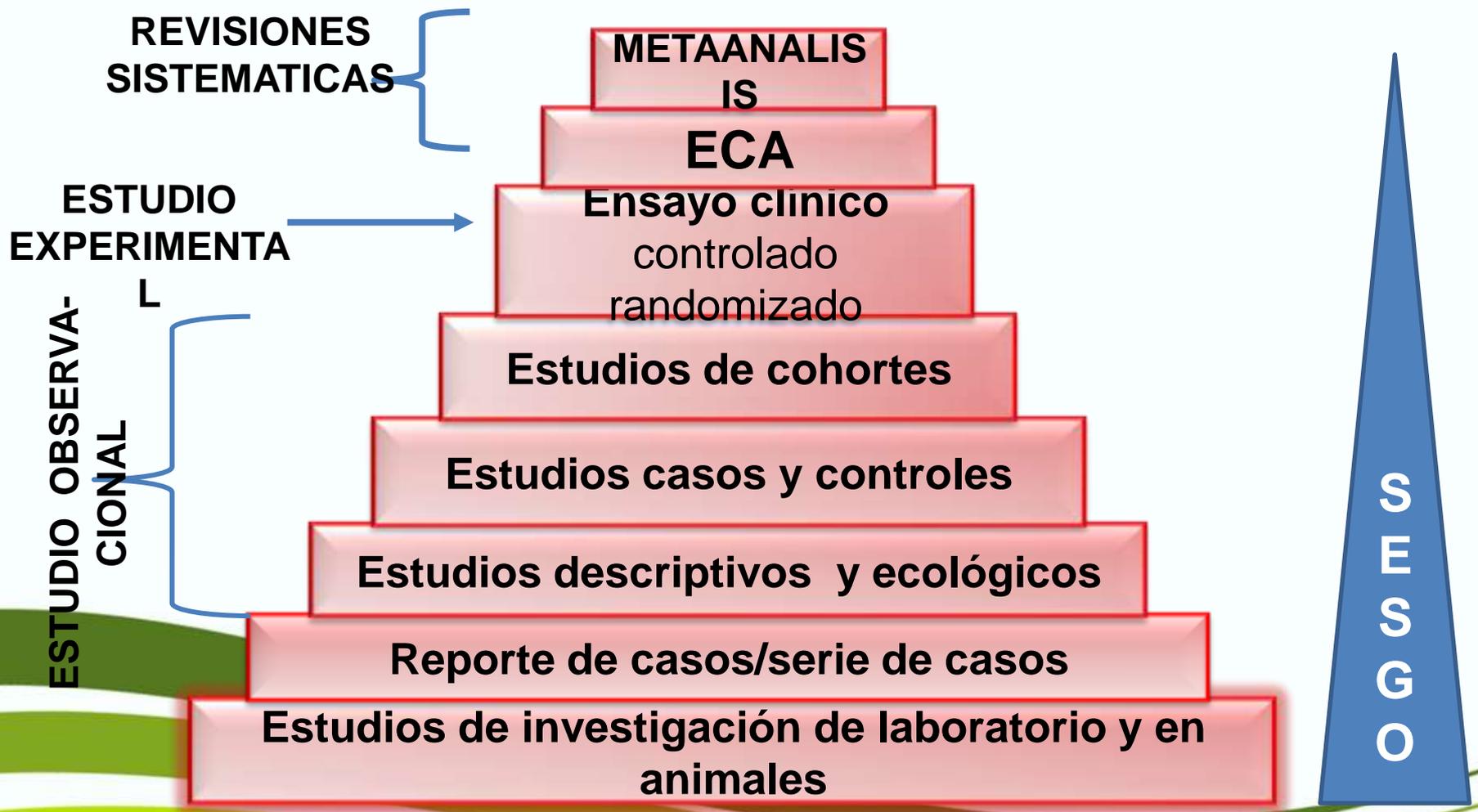
- *f*Agua: 1  $\mu\text{g}$ /litro de mercurio total
- *f*Aire: 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (promedio anual) Se estima una concentración tolerable de 0.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para exposiciones crónicas por inhalación para el vapor de Hg elemental.

# Determinación en líquidos biológicos

Orina	15ug/lt
Sangre	0,1ug/100ml
Saliva	15ug/100ml
Cabello	7 ppm
Uñas	5,10ppm

# **5. EVIDENCIAS CIENTÍFICAS EN AMALGAMAS Y THIMEROSAL**

# JERARQUÍA DE LA EVIDENCIA



# TIPOS DE ESTUDIO SEGÚN TIPO DE PREGUNTA

<b>SI LA PREGUNTA ES SOBRE:</b>	<b>LOS TIPOS DE ESTUDIO MÁS APROPIADOS SERIAN</b>
Etiología	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de casos y controles</li><li>• Estudio de cohortes</li></ul>
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de evaluación de pruebas diagnósticas transversal o cohorte</li></ul>
Intervención (Tratamiento)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensayo clínico controlado, aleatorizado(ECA)</li><li>• Revisión sistemática</li><li>• Meta-análisis</li><li>• Guía de Práctica Clínica</li></ul>
Pronóstico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de cohortes</li></ul>

# PESO DE LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA

<b>NIVEL DE EVIDENCIA</b>	<b>ESTUDIO</b>	<b>RECOMENDACIÓN</b>
<b>1</b>	<b>Metaanálisis o varios ensayos clínicos aleatorizados (ECA)</b>	<b>La mejor evidencia</b>
<b>2</b>	<b>Ensayos clínicos aleatorizados (ECA)</b>	<b>Una buena evidencia</b>
<b>3</b>	<b>Ensayos clínicos no aleatorizados, Estudios de cohorte y caso - control</b>	<b>Una evidencia regular</b>
<b>4</b>	<b>Estudios no experimentales (serie de casos)</b>	<b>Evidencia poco confiable</b>
<b>5</b>	<b>Opinión de expertos basados en evidencias clínicas, estudios descriptivos o comités de consenso</b>	<b>Una evidencia “muy poco confiable”</b>

(Canadian Task Force)

# Intoxicación mercurial crónica por amalgamas dentales (evidencias científicas)



# OMS (Organización Mundial de la Salud):

La OMS, en su Documento de Política General, del año 2005, "El Mercurio en el Sector de la Salud" dice:

El amalgama es el material de relleno dental de uso más común. Es una mezcla de mercurio y una aleación de metales. La composición normal es de un 45-55% de mercurio; alrededor de un 30% de plata y otros metales como cobre, estaño y zinc. En 1991, la Organización Mundial de la Salud confirmó que el mercurio presente en el amalgama dental es la fuente no industrial más importante de emisión de vapor de mercurio, exponiendo a la población afectada a niveles de mercurio que superan con creces los establecidos para los alimentos y para el aire.

Según un informe presentado a la Comisión OSPAR, en el Reino Unido, el vertido de mercurio en el alcantarillado, la atmósfera o la tierra procedente de la amalgama dental asciende a 7,41 toneladas al año, mientras que otras 11,5 toneladas se reciclan o se eliminan con la corriente de desechos médicos. En conjunto, el mercurio contenido en el amalgama dental y en los dispositivos de laboratorio y médicos representa alrededor del 53% del total de las emisiones de este Metal.

Documento de Política General de la OMS, de 2005 ("El Mercurio en el Sector de la Salud": [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/medicalwaste/mercurio\\_es.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurio_es.pdf))

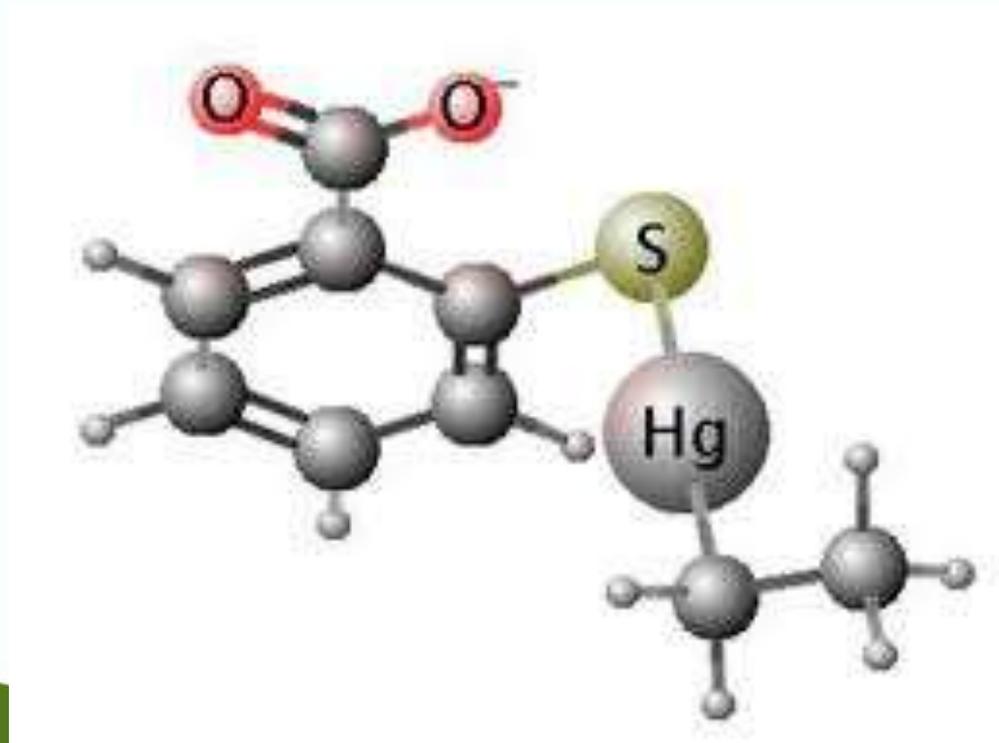
## **PNUMA-Productos Químicos (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Productos Químicos):**

- las superficies de las amalgamas liberan vapores de mercurio en la boca, y que es la fuente principal de exposición humana al mercurio elemental en la población general.

## FDA [Food and Drug Administration (Administración Alimentaria y del Medicamento de EEUU

- Las amalgamas dentales contienen mercurio, el cual puede tener efectos neurotóxicos en el sistema nervioso de los fetos y de los niños en periodo de desarrollo. (...) Las mujeres embarazadas y las personas que puedan padecer condiciones de salud que les hagan más sensibles a la exposición de mercurio, incluyendo individuos con una ya existente alta carga corporal de mercurio, no deberían dejar de buscar el cuidado bucodental, pero deberían discutir otras opciones con sus médicos.

# THIMEROSAL



# Una evaluación meta-análisis epidemiológico de trastornos del desarrollo neurológico después de las vacunas administrado desde 1994 hasta 2000 en los Estados Unidos

- **ANTECEDENTES:** El timerosal es un compuesto que contiene etilmercurio (49,6% mercurio en peso), utilizado como en el nivel de conservante en vacunas (0,005% a 0,01%).
- **CONCLUSIÓN:** Es claro por los resultados del estudio epidemiológico presente y otros datos recientemente publicados asociar la exposición al mercurio con la infancia . investigación adicional debe realizarse en el contexto de la evaluación mercurio asociadas a la exposición, especialmente de vacunas que contienen timerosal.

## **Revisión sistemática. las vacunas que contienen timerosal no se asocian con trastornos del espectro autista en niños**

- No hay asociación entre vacunas que contienen timerosal y el autismo en los niños y hay poco que ganar de nuevos estudios que investigan la asociación. La práctica estándar no debe ser cambiado en las áreas del mundo que utilizan vacunas que contienen tiomersal.

Evid Based Mental Health 2005; 8 : 23 doi: 10.1136/ebmh.8.1.23

<http://ebmh.bmj.com/content/8/1/23.full.pdf+html>

**GRACIAS**