

“Factores ambientales afectados por el mercurio”

El mercurio y su impacto ambiental.
Fuentes de emisión de mercurio.

Rigoberto Blanco,
Caja Costarricense del Seguro
Social

Contenidos

- Características físico químicas del mercurio
- Toxicidad del mercurio
- Factores ambientales afectados por el mercurio
- Fuentes de emisión al ambiente de mercurio
- Conclusiones

Propiedades del mercurio

- Metal líquido a temperatura ambiente
- Naturalmente se encuentra en forma metálica, como sulfuro mercúrico, cloruro mercúrico y metilmercurio.
- Algunos microorganismos y procesos naturales pueden cambiar químicamente al mercurio en el ambiente de una forma a otro. como metal, sino que forman compuestos orgánicos e inorgánicos.
- El compuesto orgánico más común es el
- metilmercurio, que se puede bioacumular y biomagnificar en peces de agua dulce y salada.



Propiedades físicoquímicas del mercurio

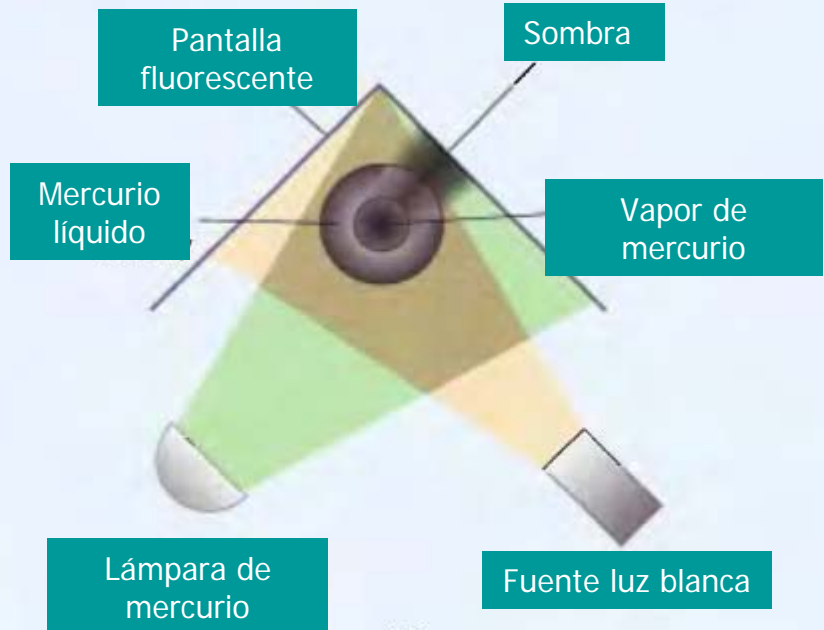
Propiedad	Hg	H ₂ O
Densidad a 25 °C	13,6 g/cm ³	1,0 g/cm ³
Presión de vapor a 25 °C	1.2 x 10 ⁻³ mmHg	24 mmHg
Punto de fusión	-38,72 °C	0 °C
Punto de ebullición	357 °C	100 °C
Tensión superficial a 20 °C	425,41 mN/m	72,80 mN/m
Reactividad	$\text{Hg} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{HgO}$	
Inflamabilidad	No inflamable	

- El vapor de mercurio se forma espontáneamente del mercurio líquido.



Charles D. Winters

(a)



(b)

Propiedades tóxicas del mercurio (Hg)

- Toxicidad depende de la forma en que se presenta: mercurio metálico, mercurio orgánico (alquilmercurio).
- Exposición: mercurio metálico, exposición laboral; mercurio orgánico, dieta.



Global Mercury Assessment. Governing Council (GC) of the United Nations Environment Programme (UNEP), through GC decision 21/5.

Toxicidad del metilmercurio

- Neurotóxico bien documentado, que puede causar efectos adversos en el cerebro en desarrollo.
- Atraviesa la barrera placentaria y la barrera hematoencefálica.
- La exposición durante el embarazo es de mucho riesgo.
- Algunos estudios muestran que aún pequeñas exposiciones pueden causar efectos adversos en el sistema cardiovascular.

Toxicidad del mercurio metálico y de los compuestos inorgánicos

- La principal ruta de exposición para el Hg metálico es por inhalación de los vapores.
- Cerca del 80% de los vapores inhalados son absorbidos por los tejidos pulmonares.
- Este vapor fácilmente penetra la barrera hematoencefálica y es un bien documentado neurotóxico.
- La absorción intestinal del Hg metálico es lenta
- Los compuestos inorgánicos causan lesión renal.

Factor ambiental: acumulación del Hg en cadenas alimenticias

- Un factor importante del impacto del mercurio es su habilidad de acumularse en los organismos y aumentar a lo largo de la cadena alimenticia.
- Aunque todos los compuestos de mercurio se acumulan, el metilmercurio es el que más lo hace.
- Los compuestos inorgánicos se pueden absorber pero con menor rapidez y eficiencia que el metilmercurio.

Factor ambiental: acumulación del Hg en cadenas alimenticias

- La biomagnificación del metilmercurio tiene el mayor efecto en los animales y en el hombre.
- En el pescado el metilmercurio se enlaza fuertemente. La mayoría está enlazado covalentemente a grupos sulfhidrilo.
- La vida media de eliminación es larga, aproximadamente de dos años.
- Esto ocasiona un enriquecimiento selectivo de metilmercurio al subir de un nivel trófico a otro.



En las aves se han encontrado hasta 25 ppm de mercurio

En los grandes peces: 2 ppm

En los peces pequeños: 0.5 ppm

En el agua: 0.000 0,003 ppm

En el zooplancton: 0.04 ppm



Factor ambiental: compuestos de mercurio tóxicos para la vida silvestre.

- El metilmercurio ocasiona severos daños en el sistema nervioso y renal de los animales.
- Las aves presentan dificultades para volar y comportamientos anormales.
- Efectos significativos en la reproducción han sido atribuidos al mercurio, por su fácil paso a través de la barrera placentaria y el daño consecuente al sistema nervioso en desarrollo.
- En pájaros, los efectos en la reproducción ocurren a concentraciones en los huevos tan bajas como 0.05 a 2.0 mg/kg (peso húmedo). Estos valores han sido observados en Canadá.
- Los niveles de Hg en ballenas y moluscos de concha han aumentado de 2 a 4 veces en los últimos 25 años en algunas zonas de Groenlandia y el ártico canadiense.
- En delfines se ha identificado el Hg como un riesgo de salud.

Factor ambiental: ecosistemas vulnerables

- Disminución de la actividad microbiológica en suelos vitales para cadenas alimenticias terrestres en Europa y potencialmente en otros lugares con características similares.
- Los límites críticos para prevenir efectos ecológicos se han fijado en 0,07 a 0,3 mg/kg de Hg .
- Ecosistemas en los que el consumo de pescado es alto son especialmente vulnerables

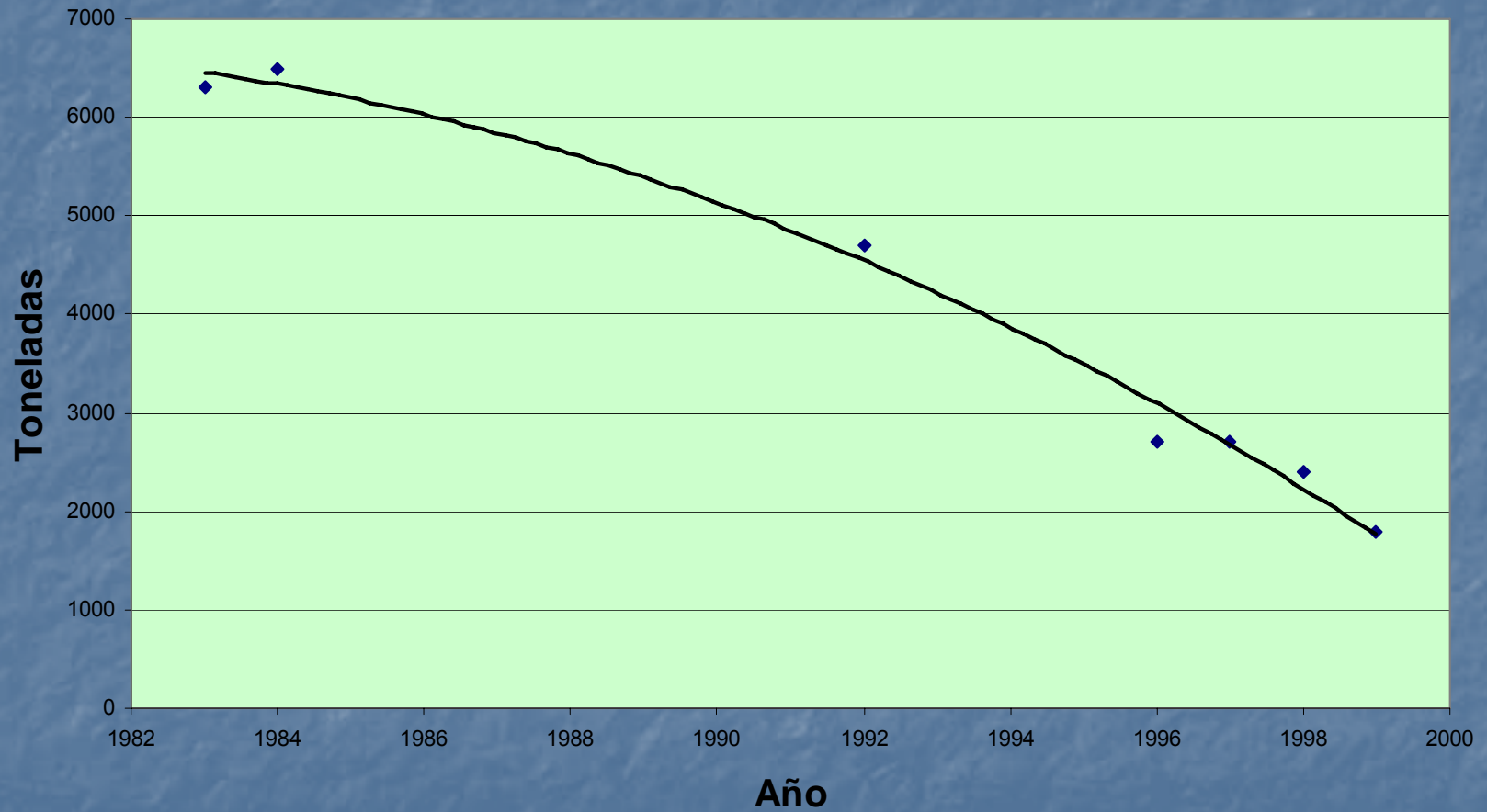
Fuentes antropogénicas de mercurio

- Un 72% del mercurio se incorpora al aire por el uso de combustibles fósiles (carbón de hulla, 1470 ton/año).
- Un 28 % del mercurio proviene de fertilizantes, fungicidas, industria cemento, minería, fundiciones, basura municipal (530 ton/año)
- Se estima que las actividades antropogénicas han elevado en tres veces los niveles de Hg ambientales Pirrone *et al.* (2001), Lacerda (1997)
- Se extraen 6000 ton/año, que ha disminuido a 2000 ton/año

Fuentes naturales de mercurio

- El mercurio es un componente natural de la Tierra, con una abundancia de 0,05 mg/kg en la corteza terrestre. En las minas españolas, 12-14%.
- Volcanes, evaporación del suelo y superficies acuáticas, degradación de minerales y fuegos forestales.
- Las estimaciones publicadas de emisiones naturales versus antropogénicas varían, pero la información disponible permite estimar que las fuentes naturales representan menos del 50% de las emisiones totales.

Producción mundial anual de mercurio



Disposición final del mercurio

- No existe una solución final, de aceptación general
- Suecia propone enterrarlo profundamente en condiciones seguras.
- En algunos lugares se dispone en rellenos sanitarios de alta seguridad, que garantizan que no habrá lixiviación o pérdidas al ambiente.
- La gran variedad de desechos dificulta encontrar una solución.
- El reciclaje es una alternativa que reduce su minería.
- Incineración de desechos hospitalarios debe evitarse absolutamente.

“Factores ambientales afectados por el mercurio”

El mercurio y su impacto ambiental.
Fuentes de emisión de mercurio.

Rigoberto Blanco,
Caja Costarricense del Seguro
Social