



Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

Canada



# Repercusiones del Mercurio sobre el Medio Ambiente y la Salud Humana

**Alison Dickson**

**Gerente, Sección de Metales y Metaloides  
Ministerio de Medio Ambiente y Cambio  
Climático de Canadá**

**6 de diciembre de 2017**

**Santiago, Chile**

# ¿Qué es el mercurio?

---

- El mercurio está presente de forma natural en la corteza terrestre en forma de cinabrio (sulfuro de mercurio)
  - Está presente en materias primas tales como carbón, petróleo crudo y otros combustibles fósiles
  - Está presente en minerales tales como la piedra caliza, los suelos y los minerales metalíferos
- El mercurio penetra en el ambiente a través de
  - Procesos naturales, tales como la actividad volcánica y los incendios forestales
  - La actividad humana, tal como la combustión de carbón, fundición de metales, y el uso y eliminación de productos que contienen mercurio
- Una vez que llega al medio ambiente, el mercurio elemental no se descompone
  - El mercurio persiste y puede alternar su presencia entre el aire, desechos, suelo, plantas y animales.
  - Las emisiones de mercurio hacia la atmósfera pueden ser depositadas en la tierra y en las aguas superficiales a través de las precipitaciones, y pueden penetrar en los cuerpos de agua como escurrimientos del suelo o a través de las aguas subterráneas



# Formas del Mercurio

---

- El mercurio es transportado en forma de vapor o enlazado a partículas
- El vapor de mercurio es susceptible de ser transportado a larga distancia en la atmósfera y a ser depositado lejos de la fuente
  - El mercurio que se deposita en el océano puede ser re-enviado a la atmósfera
  - Las emisiones pueden circular en la atmósfera durante un año o más.
- En ambientes acuáticos, el mercurio puede convertirse en metilmercurio, una forma orgánica altamente tóxica creada por los procesos bacterianos
  - La metilación ocurre en sedimentos en medios de agua dulce y costeros
  - La metilación se produce entre 200 y 1000 m en mar abierto



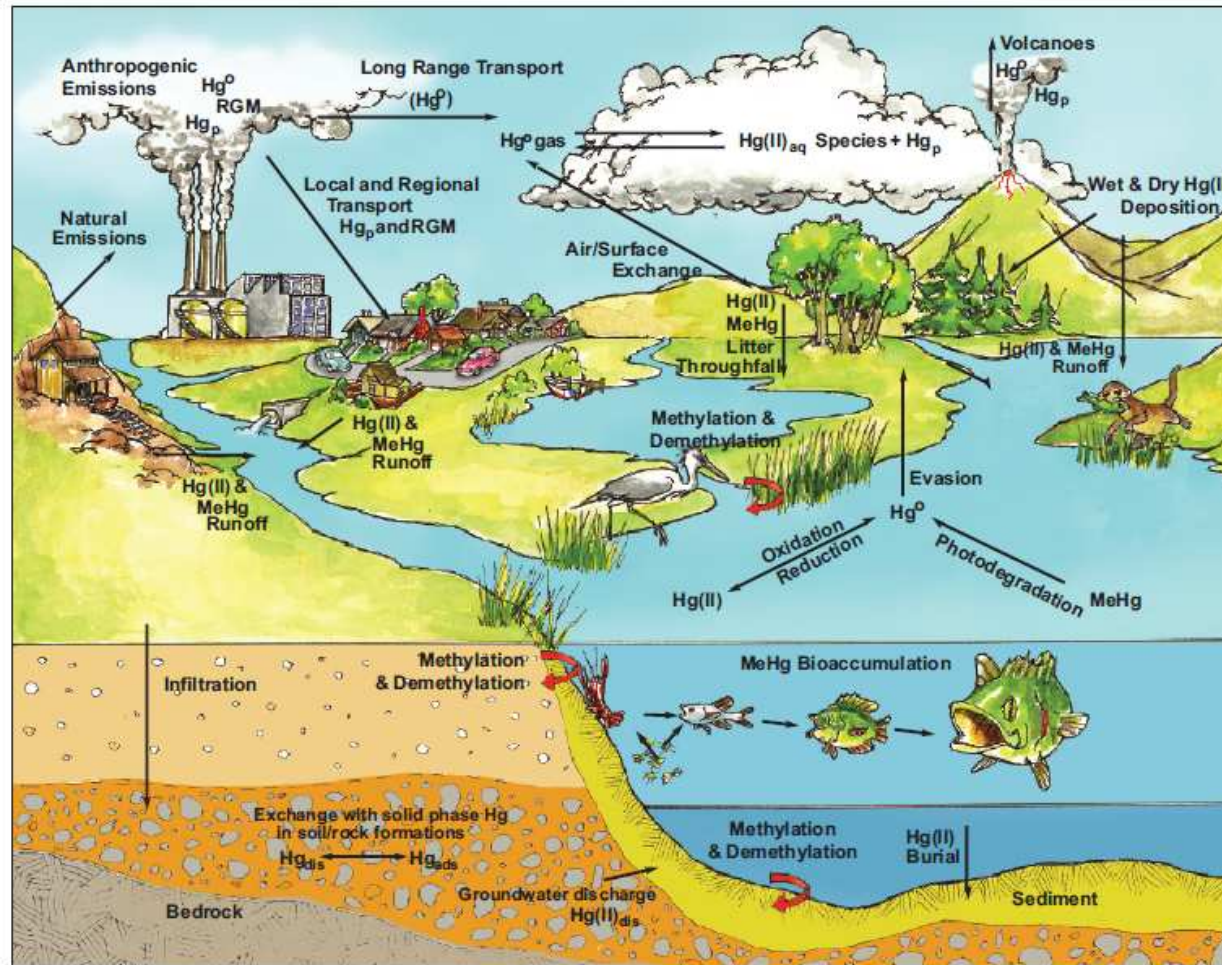
# Formas del Mercurio

---

- El metilmercurio es la forma de mayor preocupación para la salud humana y el medio ambiente
- El metilmercurio es una potente neurotoxina que puede dañar el cerebro, el sistema nervioso central, el sistema reproductivo, el sistema cardiovascular, los riñones y los pulmones
- Los seres humanos y animales están más a menudo expuestos al metilmercurio a través del consumo de pescados, mariscos y alimentos provenientes de la vida silvestre



# El ciclo del mercurio



Source: Tetra Tech, Inc. 2010



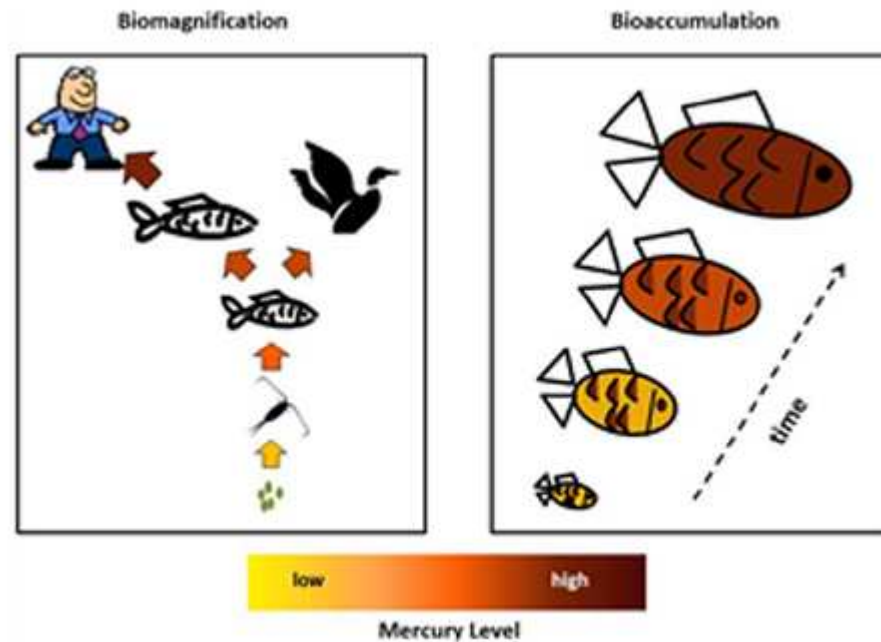
Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

Canada

# Riesgos Ambientales

- El metilmercurio puede fácilmente
  - Biomagnificarse - aumentar la concentración después de la transferencia desde la presa a los depredadores
  - Bioacumularse: se acumula en los tejidos de organismos vivos a medida que envejecen



# Riesgos Ambientales

---

- Los peces y formas de vida silvestre depredadores que están a la cabeza de las cadenas alimentarias acuáticas pueden tener concentraciones de mercurio en sus tejidos 1.000.000 veces mayores que las concentraciones existentes en el agua donde viven
- Los riesgos potenciales de la exposición incluyen amenazas a la salud, el crecimiento, la reproducción y la supervivencia
- En Canadá, las concentraciones de metilmercurio tienden a ser más altas en los peces de agua dulce y en la vida silvestre en zonas donde los lagos y ríos son ácidos
  - Los niveles de metilmercurio en los lagos y ríos son mayores donde abundan los humedales, donde el agua dulce es de color marrón oscuro, y donde hay embalses inundados recientemente
  - Además, las áreas geográficas con rocas y suelos con deficiente capacidad amortiguadora de ácidos o zonas con altos niveles de depósitos ácidos por la contaminación del aire tienden a tener mayores concentraciones de metilmercurio en las redes alimentarias acuáticas



# Riesgos Ambientales

---

- En muchos océanos, los niveles de metilmercurio son más altos en las aguas subsuperficiales, probablemente debido a la descomposición de la materia orgánica de las aguas superficiales
- El metilmercurio es absorbido por el plancton más eficientemente que el mercurio inorgánico
  - La concentración de mercurio en el plancton puede ser tan alta como 10.000 veces superior a la concentración en el agua de mar
- Debido a la biomagnificación, los depredadores marinos principales tales como los peces, las focas y las ballenas, contienen algunas de las concentraciones de metilmercurio más altas del mundo





# Riesgos para la Salud Humana

---

- El mercurio presenta riesgos para la salud humana, tanto en su forma elemental como en formas más tóxicas, tales como el metilmercurio
- El metilmercurio se absorbe fácilmente, se distribuye y se transfiere a través de la barrera sangre-cerebro, lo cual afecta al sistema nervioso central
- En mujeres embarazadas, el metilmercurio puede atravesar la placenta hacia el feto, acumulándose en el cerebro fetal y otros tejidos.
- El metilmercurio puede transmitirse también a los lactantes a través de la leche materna



# Riesgos para la Salud Humana

---

- El metilmercurio es particularmente perjudicial para el desarrollo de los lactantes y los niños pequeños
  - Ellos son especialmente vulnerables porque sus sistemas nerviosos aún están en desarrollo
  - Tienen más dificultad para eliminar el mercurio debido a órganos menos desarrollados
  - Sujetos a un umbral de metilmercurio inferior para efectos neurológicos
- El contacto con metilmercurio también puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cáncer



# Riesgos para la Salud Humana

---

- Los seres humanos pueden estar expuestos al mercurio elemental a través de la inhalación de vapor de mercurio
  - Fácilmente absorbido por los tejidos pulmonares
  - El vapor penetra fácilmente a través de la barrera sangre-cerebro
  - El contacto con el mercurio elemental puede causar trastornos neurológicos y de comportamiento tales como temblores, insomnio, pérdida de memoria, cambios en el sistema neuromuscular y dolores de cabeza
- Sin embargo, el contacto con el mercurio elemental de la amalgama dental no supone un impacto sobre la salud de la población en general
- El contacto con el mercurio inorgánico generalmente es evaluado utilizando concentraciones de mercurio en la sangre y la orina
- Las concentraciones de mercurio en la sangre y el cabello pueden ser utilizadas como biomarcadores del contacto con el metilmercurio



# Riesgos para la Salud Humana

---

- Posibles impactos socioeconómicos del contacto con el mercurio
  - Daños neurológicos que dan como resultado un deterioro en el desarrollo cerebral prenatal pueden conducir a un menor cociente intelectual (CI)
  - Costes asociados para la sociedad debidos a pérdidas directas e indirectas de ingresos y educación
- Un estudio realizado en 2008 por el Consejo Nórdico de Ministros estimó que el costo de la pérdida de CI en Europa debido a la contaminación por mercurio estuvo en el rango de C\$13.000 por 1 kg de las emisiones de mercurio a la atmósfera
- Un estudio de 2006 en Estados Unidos estimó que el costo colectivo de la pérdida de CI a partir del contacto de los niños estadounidenses con el metilmercurio antropogénico era de US\$0.7-13.9 mil millones anualmente



# Riesgos para la Salud Humana

- Guía canadiense sobre el mercurio sanguíneo

Grupo	Nivel sanguíneo ( $\mu\text{g/l}$ )	Riesgo
Población general	20 o inferior	Rango aceptable
Población general	20 – 100	Riesgo creciente
Población general	Por encima de 100	A riesgo
Niños menores de 19 años	8 o inferior	Rango aceptable
Mujeres embarazadas		
Mujeres en edad de procrear (menores de 50 años)		

Fuente: *Canadian Mercury Science Assessment, Summary of Key Results, 2017, p. 7.*



Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

Canada 

# Referencias

---

- [Canadian Mercury Science Assessment](#), 2017
- UNEP [Global Mercury Assessment](#), 2013
- Environment and Climate Change Canada, [Risk Management Strategy for Mercury](#), 2010

