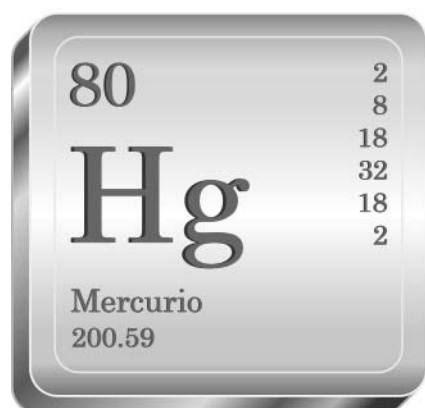


Mercurio en la cadena alimentaria

El mercurio procedente de diversas fuentes contamina los alimentos y las aguas, siendo actualmente la ingesta de alimentos, y más concretamente de especies acuáticas, la vía de exposición más importante para el hombre.

El mercurio sufre una bioacumulación a través de la cadena alimentaria acuática, presentándose los niveles más altos en los peces carnívoros de gran tamaño tanto de agua dulce como de agua salada (por ejemplo tiburón y pez espada).



Mercurio

Límite legal

El límite para la presencia de mercurio en los piensos esta regula por el Reglamento (UE) N° 744/2012 de la Comisión, por el que se modifican el anexo I y el anexo II de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de arsénico, flúor, plomo, mercurio, endosulfan, dioxinas, *Ambrosia spp.*, diclazurilo y lasalocid A de sodio, y los límites de intervención para las dioxinas.

Producto	Límite (ppm)
Materias primas para piensos	0.1
Pescado, otros animales acuáticos y sus productos derivados	0.5
Carbonato cálcico; carbonato cálcico y magnésico ¹	0.3
Piensos compuestos	0.1
Piensos minerales	0.2
Piensos compuestos para peces	0.2
Piensos compuestos para perros, gatos y animales de peletería	0.3

¹ Se refiere a la mezcla natural de carbonato cálcico y carbonato magnésico, tal y como se describe en el Reglamento 575/2011

Descripción

El mercurio (Hg) es un elemento químico, de nº atómico 80, del grupo de los metales pesados. Puede existir en forma elemental o combinado con otros elementos formando compuestos orgánicos e inorgánicos.

La principal fuente natural de mercurio es la desgasificación de la corteza terrestre, incluyendo las emisiones volcánicas y la evaporación de los océanos. A ésta hay que añadir la extracción minera del mercurio y los productos derivados de sus diferentes aplicaciones en la industria cloroalcalina, en la industria de pinturas, o en la fabricación de equipos eléctricos e instrumentos de precisión.

También son fuente de contaminación actividades como la utilización de combustibles fósiles, la producción de acero, cemento y fosfatos y la fundición de minerales con sulfuro.

La utilización de fungicidas alquilmercuriales para el tratamiento de semillas fue también, hasta su prohibición, una fuente importante de este elemento. El mercurio procedente de todas las fuentes contamina los alimentos y las aguas, siendo actualmente la ingesta de alimentos, y más concretamente de especies acuáticas, la vía de exposición más importante para el hombre.

El mercurio puede entrar en la cadena alimentaria como compuesto inorgánico al contaminar granos de cereales (antiguamente usado como fungicida), pero, sobre todo, está presente en forma de metilmercurio (compuesto orgánico) en el medio acuático. El metilmercurio (MeHg) es producido por microorganismos a partir del Hg inorgánico.

El mercurio sufre una bioacumulación a través de la cadena alimentaria acuática, presentándose los niveles más altos en los peces carnívoros de gran tamaño tanto de agua dulce como de agua salada (por ejemplo tiburón y pez espada). El metilmercurio constituye aproximadamente un 75% del mercurio total de los pescados de agua marina y cerca de un 90% de los de agua dulce. Por el contrario, el mercurio inorgánico es la forma predominante en moluscos y crustáceos

Toxicología

La toxicidad del mercurio depende de la forma química en la que se encuentra. El mercurio elemental apenas es tóxico por vía oral porque se absorbe muy poco y se elimina con mucha rapidez.

En cambio, en forma de vapor es absorbido rápidamente por los pulmones pudiendo dar lugar a intoxicaciones tanto agudas como crónicas.

Los compuestos inorgánicos del mercurio son más tóxicos que el propio metal pero los efectos biológicos más severos son los de algunos compuestos orgánicos y, de hecho, el metilmercurio está entre los 6 compuestos químicos más peligrosos en el medio ambiente según el Programa Internacional de Seguridad Química

La **absorción** del mercurio inorgánico vía oral es baja (7-15%), en cambio la del MeHg es mucho mayor, pudiendo llegar al 95%.

Se distribuye por todo el organismo, incluyendo el sistema nervioso, el feto en hembras preñadas, la leche y los huevos (en mujeres embarazadas y hembras preñadas se puede producir mayor acumulación en el sistema nervioso del feto que de la madre).

La **excreción** del MeHg se produce principalmente por la bilis y heces y la del Hg inorgánico por la orina.

Residuos en productos de origen animal

Los contenidos máximos de mercurio en productos alimenticios están legislados por el REGLAMENTO (CE) 1881/2006 del 19 de diciembre de 2006.

El metilmercurio, que es la forma más común y tóxica del Hg, se encuentra fundamentalmente en alimentos de origen acuático. Sobre todo en pescado de gran tamaño (son más viejos y fundamentalmente carnívoros).

Efectos en animales

Sintomas:

Los efectos en animales se suelen producir tras un período de varios días de exposición, aunque también es posible una exposición más aguda.

En general produce sintomatología neurológica, gastrointestinal, renal y cutánea.

VACAS:

Su tolerancia es de aproximadamente 5mg de Hg orgánico por cada kilo de pienso.

- Estomatitis, salivación, pérdida de dientes, gastroenteritis.

- Descarga nasal, bronconeumonía, disnea.
- Dermatitis, hiperqueratinización, pústulas, úlceras cutáneas, alopecia.
- Debilidad, anorexia, emaciación, postración.
- Disminución de las proteínas totales y de las globulinas en sangre.
- Proteinuria en animales muy afectados.
- Depresión del sistema nervioso central, ataxia, marcha tropezando, hiperestesia, raramente convulsiones.
- Epistaxis, hematuria, heces con sangre, anemia no regenerativa.
- Fiebre alta, lesiones cutáneas severas, hemorragias.

CERDOS:

Es la especie más sensible. Su tolerancia es menor a 0.5mg de Hg orgánico por kilo de pienso.

- Anorexia, pérdida de peso, bajo crecimiento, debilidad.
- Flaccidez de la musculatura abdominal, constipación.
- Arcadas, vómitos, fiebre.
- Piel engrosada y escamosa,
- Cianosis.
- Ceguera.
- Posturas anormales, marcha torpe, rigidez, desorientación.
- Depresión, tremor, paresis, coma.
- Excitación, mascado sin comida.
- Mueren generalmente 2 o 3 días después de la aparición de los síntomas neurológicos.

A altas dosis:

- Trastornos gastrointestinales.
- Taquicardia.
- Depresión del sistema nervioso central.
- Disnea, cianosis.
- Coma, y muerte en 1 día.

AVES:

Tolerancia de 2 mg de Hg orgánico por kilo de pienso.

- Disminución de la puesta.
- Huevos sin cáscara.

Lesiones:

- Riñones: Pálidos y aumentados de tamaño. Hay daño tubular renal, que afecta especialmente al epitelio del túbulo proximal. En exposiciones crónicas hay glomerulonefritis.
- Hígado: Pálido y disminuido de tamaño. A observación microscópica puede existir daño hidrópico.
- Tracto gastrointestinal: Posiblemente faringitis necrótica. Gastritis focal erosiva o ulcerativa. Enteritis necrótica y tiflitis.
- Cerebro: No se aprecian lesiones a simple vista. Al microscopio puede verse:
 - Degeneración fibrinoide en las arterias precapilares (especialmente en bóvidos y suidos).
 - Necrosis cerebral laminar y pérdida de mielina.
- Nervios periféricos: Alteraciones en mielina y axones.

Efectos en el ser humano

El metilmercurio se absorbe con facilidad en el intestino (aproximadamente un 95% de la cantidad ingerida) y tiene tendencia a acumularse en cerebro así como en hígado y riñones. Los efectos clínicos de una intoxicación por metilmercurio se deben fundamentalmente a alteraciones del sistema nervioso que se manifiestan con trastornos sensitivos y motores.

En general se producen alteraciones en sistema nervioso central y periférico, riñones y feto, que provocan:

- Tremor.
- Pérdida de memoria.
- Alteraciones de la visión, la audición y la personalidad.
- Pérdida neuronal.
- Ataxia, parálisis y muerte.

La vida media del metilmercurio en el ser humano es de 44 días aproximadamente.

Se considera la etapa del desarrollo intrauterino la más sensible a la acción del mercurio, y las consecuencias más graves las del desarrollo neuronal.

Son población de especial riesgo las mujeres embarazadas, por el feto que portan, y los niños pequeños ya que el Hg puede provocar en ellos retrasos en el aprendizaje y alteraciones del comportamiento.

La **IARC** clasifica al mercurio en el **grupo 2B** (posible carcinogénico para el ser humano).

Contaminación de materias primas, vías de contaminación

Las plantas absorben muy poco mercurio del suelo, así también la concentración de Hg en los pastos es muy baja. Normalmente se observan intervalos de concentración entre 0,001 y 0,3mg de Hg por kilo de materia seca.

Los derivados del pescado (Harinas, etc) son la única vía probable de entrada de mercurio en la cadena alimentaria a través de animales terrestres.

El Hg en el mar es absorbido por el plancton, éste es ingerido por los peces, que a su vez son ingeridos por otros peces, de manera que el mercurio se bioacumula en la cadena trófica en su forma orgánica principalmente.

Generalmente las concentraciones de metilmercurio en pescado son menores que 0,4mg/kg, pero pueden llegar a ser mayores de 5mg/kg en cierto tipo de pescados (los más longevos y depredadores).

Valores máximos de ingesta recomendados

Niveles de ingestas tolerables semanales: Para el mercurio inorgánico, la EFSA ha propuesto un límite de exposición de 4 µg/kg de peso corporal, mientras que para el metilmercurio los niveles propuestos están en 1,3 µg/kg de peso corporal.

Descontaminación de productos/materias primas

No hay actualmente ningún método válido para descontaminar productos o materias primas que contengan cadmio.

Información complementaria

Legislación.

- Reglamento (UE) N° 744/2012 de la Comisión, por el que se modifican el anexo I y el anexo II de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de arsénico, flúor, plomo, mercurio, endosulfan, dioxinas, Ambrosia spp., diclazurilo y lasalocid A de sodio, y los límites de intervención para las dioxinas.

- Reglamento (UE) N° 574/2011 de la Comisión, por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de nitritos, melamina y Ambrosia spp., y a la transferencia de determinados coccidiostáticos e histomonóstatos, y por la que se consolidan sus anexos I y II Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal

- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal

- Orden PRE/1809/2006, de 5 de junio, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/1594/2006, de 23 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/890/2007, de 2 de abril, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/1501/2009, de 4 de junio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/2396/2009, de 8 de septiembre, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/296/2011, de 14 de febrero, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/450/2011, de 3 de marzo, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Reglamento 396/2005, de 23 de Febrero de 2005, del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

- Reglamento CE nº 1881/2006, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento CE 466/2001, de 8 de marzo, sobre el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

Enlaces, fuentes, bibliografía.

- **EFSA.** Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación con el mercurio como sustancia indeseable en la alimentación animal. EFSA Journal (2008) 654, 1-76 (Question N° EFSA-Q-2005-288).
- **EFSA.** Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación al riesgo para la Salud pública con relación a la presencia de mercurio y metilmercurio en los alimentos. EFSA Journal 2012;10(12):2985 (Question N° EFSA-Q-2011-00923)
- **EFSA.** Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación con el mercurio y metilmercurio en los alimentos. EFSA Journal (2004) 34, 1-14 (Question N° EFSA-Q-2003-030).
- **OMS.** Evaluación del comité de expertos (JEFCA) de mercurio y metilmercurio como contaminantes alimentarios (I).
- **OMS.** Evaluación del comité de expertos (JEFCA) de mercurio y metilmercurio como contaminantes alimentarios (II).
- **IVIS.** (Veterinary Toxicology). V. Beasley. Tóxicos con efectos mezclados en el sistema nervioso central (Parte 1)
- **ELIKA.** Mapa de riesgos de piensos
- **ELIKA.** Área Riesgos alimentarios
- **ELIKA.** Área Alimentación Animal
- **ELIKA.** Base de datos de legislación
- **ELIKA.** Informes Red de Alertas - RASFF