



## EFFECTO DEL ANTIMONIO Y CADMIO EN EL ORGANISMO HUMANO

**Jesús Torres Calderón**

*ESIQIE IPN*

*jesus.toca49@gmail.com*

**M. Olivia Franco Hernández**

*UPIBI IPN*

*mofrancoh@hotmail.com*

**Román Cabrera Sierra**

*ESIQIE IPN*

*roma\_ipn@yahoo.com*

### Abstract

*Toxic metals, including "heavy metals," are individual metals and metal compounds that negatively affect people's health. Some toxic, semi-metallic elements, including arsenic and selenium, are discussed. In very small amounts, many of these metals are necessary to support life. However, in larger amounts, they become toxic. They may build up in biological systems and become a significant health hazard. Toxic metals are [metals](#) that form [poisonous](#) soluble compounds and have no biological role, i.e. are not essential minerals, or are in the wrong form. Often [heavy metals](#) are thought as synonymous, but lighter metals also have toxicity, such as [beryllium](#), and not all heavy metals are particularly toxic, and some are essential, such as [iron](#). The definition may also include [trace elements](#) when considered in abnormally high, toxic doses. A difference is that there is no beneficial dose for a toxic metal with no biological role. Toxicity is a function of solubility. Insoluble compounds as well as the metallic forms often exhibit negligible toxicity. The toxicity of any metal depends on its ligands. In some cases, organometallic forms, such as [dimethyl mercury](#) and [tetraethyl lead](#), can be extremely toxic.*

*Key words: heavy metal, toxicity, copper, iron, lead, cadmium, metallic form*

A través de la historia de la humanidad las actividades antropocéntricas han tenido un efecto decisivo en su hábitat y a medida que los descubrimientos y la tecnología avanza, estos efectos se acentúan de manera muy importante.

Aun cuando sabemos que los metales se encuentran en la naturaleza como componentes habituales de la materia y que algunos de ellos son

indispensables para el buen desarrollo de los seres vivos existen otros que presentan efectos nocivos incluso en bajas concentraciones. Las industrias como la minería y metalúrgica han tenido un impacto importante en el incremento de la contaminación por metales pesados en agua y tierra que han ocasionado lamentables desastres ecológicos.



Por otro lado, los fenómenos naturales como las erupciones volcánicas o los deslaves y escorrentías ocasionado por las lluvias contribuyen a la dispersión de los compuestos metálicos en todas sus formas los cuales estando disueltos en las aguas pasan a formar parte de la fauna y flora marina que de acuerdo con la cadena trófica terminan en los organismos de los humanos.

Haciendo una inspección de la tabla periódica de los elementos notaremos que los metales se encuentran a la izquierda y al centro de dicha tabla y que se han clasificado como alcalinos, alcalinotérreos y de transición.

Es importante aclarar que la mayoría de los oligoelementos considerados imprescindibles para el correcto funcionamiento del organismo en concentraciones traza son metálicos: Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Mb, Se, Cr, Sn, Va, Si y Ni. Algunos de los alcalinos (Na, K) y alcalinotérreos (Ca) y el Mg son cationes de extraordinaria importancia para el correcto funcionamiento celular y se encuentran en alta concentración (Schroeder, 1975).

Una de las principales funciones de los oligoelementos metálicos es formar parte de las denominadas metaloenzimas en las que intervienen como coenzimas. En algunos casos, como el Zn, estabilizan estados intermedios (Brauwald, 2001)

En otros como el Fe o el Cu en la citocromooxidasa actúan en reacciones redox como intercambiadores de electrones. Se consideran a continuación algunos aspectos de la toxicología de los metales que es común al conjunto de ellos

## Metales pesados, definición

Se habla mucho de los metales pesados, sin indicarse, sin embargo, qué son, y específicamente, el cómo y por qué son peligrosos.

Se denomina metales pesados a aquellos elementos químicos que poseen un peso atómico comprendido entre 63.55 (Cu) y 200.59 (Hg), y que presentan un peso específico superior a 4 ( $\text{g cm}^{-3}$ ).

Lo que hace tóxicos a los metales pesados no son en general sus características esenciales, sino las concentraciones en las que pueden presentarse, y casi más importante aún, el tipo de especie que forman en un determinado medio.

De hecho, los seres vivos "*necesitan*" (en pequeñas concentraciones) a muchos de estos elementos para funcionar adecuadamente.

Ejemplos de metales requeridos por el organismo incluyen el cobalto, cobre, hierro, hierro, manganeso, molibdeno, vanadio, estroncio, y zinc.

El caso del hierro es notable debido a que es vital para la formación de hemoglobina.

Todos los metales pesados se encuentran presentes en los medios acuáticos (el agua químicamente pura no existe en la naturaleza) aun cuando sus concentraciones son muy bajas.

Los metales pesados se encuentran en estas aguas en forma de coloides, partículas minerales (sólidos en suspensión), o fases disueltas (cationes o iones complejos).

Las formas coloidales suelen dar lugar a la formación de hidróxidos, mientras que las partículas sólidas incluyen una gran variedad de minerales.

Las fases disueltas pueden a su vez ser capturadas por adsorción o absorción en arcillas o hidróxidos.

Adicionalmente, los compuestos orgánicos pueden constituir fases con gran capacidad de captura de cationes metálicos, que en ocasiones



dan lugar a fases extremadamente tóxicas p.ej. metilmercurio:  $\text{CH}_3\text{Hg}$ ) (Pfeiffer, 1975)

## Los riesgos ambientales y de salud

### *Efectos del antimonio en el ambiente*

El antimonio es un metal usado en el compuesto del trióxido de antimonio, es un retardador de la llama. Puede también ser encontrado en baterías, pigmentos, y cerámica y cristal.

La exposición a los altos niveles del antimonio por períodos del tiempo cortos causa náusea, vómitos, y diarrea.

Hay poca información sobre los efectos de la exposición a largo plazo del antimonio, pero es un agente carcinógeno humano sospechado.

La mayoría de los compuestos del antimonio no son bioacumulables en la vida acuática.

### *Efectos del Cadmio en el ambiente*

El Cadmio deriva sus características toxicológicas de su semejanza química con el cinc un microalimento esencial para las plantas, los animales y los seres humanos.

El cadmio es biopersistente y, absorbido una vez por un organismo, sigue siendo residente por muchos años (décadas del excedente para los seres humanos) aunque se excreta eventualmente.

En seres humanos, la exposición a largo plazo se asocia a la disfunción renal. La alta exposición puede conducir a la enfermedad obstructora del pulmón y se ha ligado al cáncer de pulmón, aunque los datos referentes al último son difíciles de interpretar debido a los diferentes factores que originan el cáncer.

El cadmio puede también producir efectos en el tejido óseo (osteomalacia, osteoporosis) en seres humanos y los animales. Además, el cadmio también puede estar relacionado con un aumento de la presión arterial y efectos sobre el miocardio de los animales, aunque la mayoría de los datos humanos no apoyan estos resultados (Eck.P, 1989)

## Soluciones para la sobrecarga de metales tóxicos

A pesar de sus efectos peligrosos, nadie debería temer a los metales tóxicos. Muchos pueden ser evitados a través de una cuidadosa alimentación y un estilo de vida saludable. También, nuestro cuerpo fue provisto con mecanismos que los eliminan. Estos a su vez pueden ser apoyados y realizados por terapias nutricionales y otras terapias. El siguiente programa, si se sigue fielmente, ayudará a eliminar los metales tóxicos.

### ***a) Incluya en su dieta una variedad de alimentos mineralizados de excelente calidad.***

Coma la mejor calidad de comida que pueda comprar. El cuerpo absorberá y usará pocos metales tóxicos si recibe sus minerales preferidos. En un estudio del Journal of Applied Nutrition de 1994, los alimentos con etiquetas de “orgánicos”, seleccionados al azar de supermercados de Chicago, tenían un promedio de dos veces más contenido mineral que los alimentos de supermercados regulares.

Alimentos ricos en minerales incluyen, algas, la sal marina, otros vegetales marinos, y todas las raíces excepto las papas. Las raíces vegetales deben ser cocinadas por lo menos 45 minutos para que sus minerales sean más biodisponibles.

Suplementos adecuados de proteína que contienen aminoácidos sulfurados, que ayudan a remover los



metales tóxicos y apoyan vías para la desintoxicación del hígado. Otros alimentos altos en sulfuro incluyen las yemas de huevo, y vegetales en las familias del repollo, rábano, ajo y cebolla. El sulfuro es de gran ayuda para la desintoxicación en general. La fibra también ayuda a reducir los niveles de metales tóxicos, a la vez que reduce el tránsito de heces, y algunas fibras pueden absorber metales tóxicos.

**b) Mejore sus hábitos de vida**

Tenga comidas regulares y siéntese cuando coma. Coma tranquilamente y despacio, mastique muy bien. Esto puede mejorar grandemente la digestión y absorción de los minerales vitales. Casi todos necesitamos tomar suplementos y enzimas digestivas, por lo menos por un tiempo, para mejorar la digestión. Una perspectiva tranquila y positiva facilitará grandemente la digestión.

Dormir de 9 a 10 horas por noche es de gran ayuda para la eliminación de los metales tóxicos. La mayoría de la gente no duerme lo suficiente. El proceso de cura y desintoxicación son actividades parasimpáticas que ocurren principalmente durante las horas del sueño y descanso.

**c) Evite todas las dietas deficientes o extremas.**

Las dietas estrictamente vegetarianas, por ejemplo, son siempre deficientes en Zinc, aminoácidos sulfurados y usualmente muchos otros nutrientes esenciales.

Las dietas crudas, a la vez que son elevadas en algunas vitaminas y otros nutrientes, usualmente son bajas en minerales vitales. El cocinar no reduce el contenido mineral de los alimentos y con frecuencia hace que los minerales sean más biodisponibles al quebrar la fibra. El cocinar también concentra el alimento de manera que uno termina ingiriendo muchos más minerales vitales.

El pasar por alto comidas o comer entre ellas, comer los mismos alimentos todos los días o vivir consumiendo bebidas proteínicas también induce a las deficiencias minerales.

Los suplementos alimenticios no son un sustituto de una dieta excelente. Evite alimentos refinados deficientes en minerales tales como el azúcar blanco, harinas blancas, sal de mesa y arroz blanco.

Estos alimentos están casi privados de minerales vitales y harán que el cuerpo absorba y utilice más metales tóxicos.

**d) Reduzca la exposición al aire contaminado y de la piel a los metales tóxicos.**

Evite el aire contaminado lo máximo posible. Desafortunadamente, aun las áreas rurales pueden experimentar aire proveniente de pesticidas, humo de autos y residuos industriales.

Cambie los rellenos dentales amalgamas de plata por otros materiales menos tóxicos. Lea las etiquetas de los productos para el cuidado de la piel cuidadosamente. La mayoría de los cosméticos, perfumes y productos para el cuidado de la piel son de alguna forma tóxicos.

Si usted debe manipular materiales tóxicos en casa o en el trabajo, use guantes, máscaras y otros implementos de protección.

**e) Mejore sus vías de eliminación.**

Estas están generalmente congestionadas o perezosas debido a desequilibrios glandulares y a la carga de sustancias tóxicas con la que todos debemos arreglárnosla. El apoyo nutricional incluye, raíz de diente de león para el hígado, uva ursi y el perejil para los riñones, y fibra, enzimas y otros productos para la digestión. Otras terapias excelentes



incluyen saunas, enemas de ajo, irrigaciones colónicas, masajes y cepillado de la piel.

Los Saunas (baños de aire caliente) son extremadamente efectivos para la desintoxicación metálica. Los Saunas atraen la sangre a la superficie, estimulando poderosamente la circulación y descongestionando los órganos internos.

### **Bibliografía**

Brauwald, E. et. al., 2001, Harrison's Principles of Internal Medicine, McGraw-Hill Professional, 15th edition.

Casdorph, H. R. and Walker, 1995, M. Toxic Metal Syndrome, Avery Publishing.

Cavides-Rubio, Delgado, *et al.*, 1994, Removal of heavy metals commonly generated by industrial activities, by means of neotropical macrophytes, Journal of Applied Nutrition

Eck, P. and Wilson, L., 1989, Toxic Metals in Human Health and Disease, Eck Institute for Applied Nutrition and Bioenergetics, Ltd., Ariz

Pfeiffer, C., 1975, Metal and Elemental Nutrients, Keats Publishing, Conn.

Schroeder, H., 1975, The Trace Elements and Man, Devin-Adair Co.