

• **Metales:** Cadmio, plomo, mercurio, cromo, arsénico y berilio. Los efectos adversos en la salud humana de las concentraciones emitidas por las chimeneas de las incineradoras son inciertos.

Debido a la mejora en las tecnologías, los niveles de metales pesados que se liberan, a excepción del mercurio, han disminuido considerablemente en la última década. No obstante, su toxicidad es muy grande, y como ocurre con las dioxinas, una reducción de los niveles de metales pesados en los gases de chimenea, implica el correspondiente aumento de estos niveles en las cenizas, que en último término contaminarán el medio ambiente donde se depositen.

• **Dioxinas, furanos y policlorobifenilos:** los dos primeros consisten en dos anillos aromáticos clorados o bromados, unidos por puentes oxígeno. Los últimos tienen una estructura similar, pero sin puentes oxígeno.

No existen en la naturaleza, salvo por incendios forestales o erupciones volcánicas. Se forman en procesos de combustión por debajo de 800°. Se destruyen por encima de esa temperatura, pero al enfriarse se vuelven a sintetizar. Hay una gran cantidad de compuestos de cada clase, sólo algunos son tóxicos, pero en palabras de la Organización Mundial de la Salud: «las dioxinas son "delincuentes de repetición" para el medio ambiente. Tienen la dudosa distinción de pertenecer al "club de la docena sucia" – grupo especial de peligrosos productos químicos conocidos como contaminantes orgánicos persistentes.

Una vez que las dioxinas han entrado en el medio ambiente o en el cuerpo se quedan allí, debido a su extraña capacidad para disolverse en grasas y su estabilidad química, sólida como roca. Su vida media en el cuerpo es, como promedio, de siete años. En el medio, las dioxinas tienden a acumularse en la cadena alimentaria. Cuanto más arriba se va en la cadena alimentaria, mayor es la concentración de dioxinas.

La exposición a corto plazo de las personas a altos niveles de dioxinas puede resultar en lesiones de la piel, como cloracné y oscurecimiento parcheado de la piel, así como alteración de la función del hígado... Basándose en datos epidemiológicos humanos, la dioxina (TCDD) fue categorizada por la IARC (Agencia Internacional para el Estudio del Cáncer)

como carcinógeno humano conocido. Las dioxinas son productos no deseados de una amplia gama de procesos industriales.

En términos de emisión de dioxinas al medio, las incineradoras de residuos sólidos son los peores culpables. No se eliminan fácilmente sin contaminación del medio ambiente y las poblaciones humanas. Los fetos son los más sensibles a la exposición a dioxinas.

Los recién nacidos pueden ser también más vulnerables a ciertos efectos». «Otras dioxinas y furanos, como 1,2,3,7,8-PeCDD, 2,3,4,7,8-PeCDF y 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, se ha demostrado que son también potentes promotores de tumores».

«En las personas, tras consumo accidental de alimentos contaminados con policlorobifenilos, se ha observado cloracné y otros efectos en la piel, efectos en el hígado, bronquitis crónica, inmunosupresión, efectos hormonales, neuropatías y efectos en niños nacidos de madres expuestas, como prematuridad, efectos endocrinológicos y neuroconductuales (retraso de maduración autonómica del neonato, peor desarrollo cognitivo en la infancia) y defectos de audición».

Recientes trabajos confirman estos datos. La OMS viene reduciendo desde 1990 la ingesta diaria tolerable (TDI), cuya última revisión quedó en 2,3 pg TEQ/kg/d. TEQ (Toxic Equivalency) es una convención para homogeneizar las dosis tóxicas de las dioxinas, asignándose la unidad a la TCDD.

Obsérvese que la dosis debe darse por kg de peso corporal. Los ciudadanos del Estado español ingieren un promedio de estos compuestos superior a la ingesta diaria tolerable recomendada por la OMS.

• **Hidrocarburos policíclicos aromáticos:** los benzopirenos, productos de la combustión del papel, son los principales responsables del cáncer de pulmón debido al tabaco.

También producen alteraciones hematológicas (anemia aplásica) y dermatológicas. Con ellos se han observado los efectos mutagénicos antes citados.

