



## Consenso Científico sobre las **Dioxinas**

**Fuente:**

IPCS - OMS (1998)

**Resumen & Detalles:**

GreenFacts

**Contexto** - Las dioxinas son liberadas principalmente por actividades humanas como la incineración y la quema de combustibles. Algunas dioxinas y algunos PCB "de tipo dioxina" tienen conocidos efectos nocivos.

En 2008, los datos expuestos en esta publicación se consideran aún vigentes. Desde 1998 no ha habido grandes cambios en nuestra comprensión científica de las dioxinas, salvo para confirmar su carácter nocivo. En conjunto, las concentraciones de dioxinas han seguido disminuyendo, tanto en el medio ambiente como en los seres humanos.

1. ¿Qué son las dioxinas? .....2
2. ¿Cómo se exponen los humanos a las dioxinas? .....2
3. ¿Cuáles son los efectos de las dioxinas en los animales de laboratorio?.....2
4. ¿Qué efectos tienen las dioxinas sobre la salud?.....3
5. ¿Son vinculables exposición y efectos sobre la salud?.....3
6. Evaluación y conclusiones.....3

Este Dossier es un resumen fiel del destacado informe de consenso científico publicado en 1998 por el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

*"Executive Summary of the Assessment of the health risk of dioxins"*

El Dossier completo se encuentra disponible en: <https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/>



Este documento pdf corresponde al Nivel 1 de un Dossier de GreenFacts. Los Dossiers de GreenFacts, articulados en torno a preguntas y respuestas, se publican en varios idiomas y en un formato exclusivo de fácil lectura con tres niveles de complejidad creciente.

- El Nivel 1 responde a las preguntas de forma concisa.
- El Nivel 2 profundiza un poco más en las respuestas.
- El Nivel 3 reproduce la fuente original, un informe de consenso científico internacional resumido por GreenFacts en los niveles 1 y 2.

Todos los Dossiers de GreenFacts en español están disponibles en: <http://www.greenfacts.org/es/>

## 1. ¿Qué son las dioxinas?

1.1 El término "dioxinas" hace referencia a un grupo de sustancias químicas cloradas, de carácter orgánico, que poseen una estructura química similar. Algunas presentan propiedades dañinas, en función del número y de la posición de los átomos de cloro presentes en su estructura. Una de las dioxinas más dañinas es la conocida como TCDD. Algunos PCB, cuyas propiedades son similares, se consideran "de tipo dioxina".

1.2 Al contrario que los PCB, que se empleaban en varias aplicaciones industriales, las dioxinas no tienen ningún uso. Se forman de manera involuntaria y son principalmente liberadas como subproductos de actividades humanas tales como la incineración y la quema de combustibles. También se forman, en menor cantidad, en procesos naturales tales como incendios forestales o erupciones volcánicas.

1.3 Las dioxinas viajan por el aire y se depositan sobre el agua o la tierra. En el agua, al principio las dioxinas se unen a pequeñas partículas o al plancton. En tierra, las dioxinas se depositan sobre las plantas o se unen a las partículas del suelo, de manera que, en general, no llegan a contaminar las aguas subterráneas. Los animales, a través de su comida, acumulan las dioxinas en su grasa; las concentraciones aumentan así en cada nivel de la cadena alimentaria.

## 2. ¿Cómo se exponen los humanos a las dioxinas?

2.1 Más del 90% de la ingesta [[véase el anexo 2, pág. 5](#)] de dioxinas por los humanos se produce a través de los alimentos, fundamentalmente aquéllos de origen animal. En el caso de los niños amamantados, la ingesta de dioxinas con relación a su peso corporal es entre diez y cien veces mayor que en los adultos. En la mayoría de los países industrializados, la exposición a las dioxinas se ha reducido en casi un 50% en comparación con principios de los 90.

2.2 Ciertos grupos de población, a nivel local, se vieron accidentalmente expuestos a elevados niveles de dioxinas, por ejemplo en Seveso (Italia) tras la explosión de una planta química, o en Japón y Taiwan, donde la gente utilizaba aceite de arroz accidentalmente contaminado con PCB y dioxinas. En el pasado, algunos trabajadores de incineradoras de residuos o plantas químicas también estuvieron muy expuestos a las dioxinas.

2.3 Las dioxinas son bio-transformadas lentamente en el cuerpo y no se eliminan fácilmente. Tienden a acumularse en las grasas y en el hígado. Mediante su interacción con receptores celulares, las dioxinas pueden provocar efectos biológicos tales como trastornos hormonales y de las funciones celulares. El mecanismo de toxicidad de las dioxinas es similar en el hombre y en otros vertebrados.

## 3. ¿Cuáles son los efectos de las dioxinas en los animales de laboratorio?

3.1 Las dioxinas tóxicas pueden causar efectos no cancerígenos en los animales, afectando a su desarrollo, reproducción, sistema inmunitario y al útero. En ocasiones, los niveles de exposición a los que han estado sometidos los humanos en países industrializados son equiparables a los niveles a los que se han observado estos efectos en animales.

3.2 En pruebas de laboratorio, la TCDD y algunos otros tipos de dioxina aumentan el número de cánceres en ambos sexos de varias especies animales. Sin embargo, no inician los cánceres sino que estimulan el crecimiento de células precancerígenas ya existentes.

## 4. ¿Qué efectos tienen las dioxinas sobre la salud?

4.1 En aquellos trabajadores expuestos accidentalmente a las mayores dosis de dioxinas, los estudios estiman que el riesgo de cáncer aumenta entorno a un 40%. Sin embargo, el nivel de exposición medio de la población general es mucho menor.

4.2 Se ha observado cierto retraso en el desarrollo del sistema nervioso así como cambios en el comportamiento en niños cuyas madres habían sido altamente expuestas a dioxinas y PCB. En ciertos casos, estos efectos ocurrieron incluso a los niveles de fondo actuales. Los efectos fueron probablemente debidos a la exposición a través de la placenta y no a través de la leche materna. Sin embargo se dio el caso, al menos en una ocasión, que elevados niveles de PCB y dioxinas en la leche materna afectaron a los resultados de pruebas neurocomportamentales en niños pequeños.

4.3 Otros efectos no cancerígenos observados en adultos expuestos accidentalmente a altos niveles de dioxinas tóxicas incluyen: diabetes, enfermedades del hígado y del corazón, problemas en la piel (por ejemplo, cloracné), conjuntivitis, fatiga, malestar y ralentización de las reacciones nerviosas.

## 5. ¿Son vinculables exposición y efectos sobre la salud?

5.1 La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), dependiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS o WHO, del inglés World Health Organization), ha propuesto un modelo que relaciona la exposición a la TCDD y el cáncer en humanos. Sin embargo, estudios sobre roedores muestran una gran variedad de relaciones dosis-efecto.

5.2 Los modelos todavía no pueden predecir adecuadamente los efectos no cancerígenos en humanos pero pueden facilitar la comprensión de los efectos observados.

5.3 La evaluación del riesgo que representan las mezclas de varios tipos de dioxinas es más complicada. Por ello, se ha determinado un Factor de Equivalencia Tóxica (TEF) [véase el anexo 1, pág. 5] para cada dioxina tóxica. A partir de estos valores se puede calcular un valor Equivalente Tóxico (TEQ) [véase el anexo 1, pág. 5] total para cualquier mezcla de dioxinas.

## 6. Evaluación y conclusiones

6.1 Los niveles de dioxinas en los alimentos, muestras medioambientales y leche materna han disminuido durante los años 90. En la mayoría de los países industrializados, la ingesta diaria de dioxinas [véase el anexo 2, pág. 5] se sitúa hoy en día en 1 a 3 pg I-TEQ/kg peso corporal y por día [véase el anexo 2, pág. 5].

6.2 El riesgo de cáncer, teniendo en cuenta todos los cánceres en su conjunto, parece aumentar ante exposiciones muy elevadas a las dioxinas. Los efectos no cancerígenos incluyen enfermedades cardiovasculares, diabetes y cambios en la composición de la sangre. Los bebés de madres altamente expuestas de manera accidental presentaron severos trastornos neurológicos y del desarrollo.

6.3 La Organización Mundial de la Salud (OMS o WHO) ha establecido una Ingesta Diaria Tolerable (IDT) para las dioxinas de 1 a 4 pg I-TEQ por kg de peso corporal y por día [véase el anexo 2, pág. 5]. El límite superior de 4 es provisional: el objetivo último es reducir los niveles de ingesta en los humanos hasta situarlos por debajo de 1 pg I-TEQ por kg de

peso corporal y por día. Esta cifra fue deducida a partir de la dosis más pequeña que causa efectos adversos en animales de laboratorio, dividida por un coeficiente de seguridad de 10. Esta Ingesta Diaria Tolerable (IDT) debe entenderse como una media para toda la vida, de forma que este valor puede ser ocasionalmente sobrepasado durante cortos períodos sin que sean de esperar consecuencias para la salud.

6.4 Aunque los niños amamantados están más expuestos a las dioxinas, en condiciones normales los muchos efectos benéficos de la leche materna compensan generalmente los riesgos. Los niveles de dioxinas en la leche materna se han reducido desde comienzos de los años 90.

*Nota editorial: En 2008, las conclusiones expuestas en esta publicación se consideran aún vigentes. Desde 1998 no ha habido grandes cambios en nuestra comprensión científica de las dioxinas, salvo para confirmar su carácter nocivo. En conjunto, las concentraciones de dioxinas han seguido disminuyendo, tanto en el medio ambiente como en los seres humanos.*

## Anexo

### Anexo 1:

#### Esquema de los Equivalentes Tóxicos (TEF y TEQ)

Las dioxinas se encuentran generalmente en el seno de mezclas que contienen diversos tipos de dioxinas y de compuestos "de tipo dioxina", cada uno de ellos con su propio grado de toxicidad. Para poder expresar la toxicidad global de tales mezclas con una cifra, es por lo que se ha creado el concepto de "Equivalentes Tóxicos Internacionales" (TEQ).

El método del "**Equivalente Tóxico**" (TEQ) otorga un valor de toxicidad a los compuestos menos tóxicos en función (fracción) de la toxicidad de la dioxina más tóxica, la TCDD. A cada compuesto se le atribuye un TCDD al que se le otorga un valor de referencia igual a 1.

Para calcular el equivalente tóxico TCDD total (TEQ) de una mezcla de dioxinas, se multiplica la cantidad de cada compuesto tóxico por su Factor de Equivalencia Tóxica (TEF) y a continuación se suman los valores obtenidos.

El método TEQ se refiere únicamente a los efectos adversos (como por ejemplo el cáncer) derivados de interacciones con los receptores celulares Ah. Este método no cuantifica otros efectos tóxicos de las dioxinas y los compuestos de tipo dioxina. Los valores del Factor de Equivalencia Tóxica (TEF) varían en función de la especie animal.

#### Existen dos esquemas con notaciones distintas:

1. **I-TEF et I-TEQ:** Antigua notación para designar el Equivalente Tóxico Internacional (I-TEQ), creada inicialmente por la Organización sobre el Tratado del Atlántico Norte (OTAN) en 1989 y posteriormente ampliada y puesta al día.
2. **WHO-TEF and WHO-TEQ** (ó simplemente TEF ó TEQ): Más recientemente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugirió la modificación de los valores del Factor de Equivalencia Tóxica (TEF) (véase el Nivel 3, pregunta 5.3.1, tabla 3: OMS-TEF para la evaluación del riesgo en humanos).

De media, el cálculo TEQ resulta en valores en torno a un 10% mayores cuando se emplean los I-TEF en vez de los OMS-TEF. A veces se omite el escribir I-TEQ o TEQ cuando aparecen cifras en un texto, lo cual hace imposible saber qué TEF se ha usado.

Véase también la pregunta 5.3. ¿Cómo se miden las mezclas de dioxinas?.

### Anexo 2:

#### Ingestas Diarias de Dioxinas

The long-term intake of dioxins can be expressed in:

- picogram I-TEQ **per kilogram of body weight** per day (pg I-TEQ/kg body weight per day, pg I-TEQ/kg bw.day)
- picogram I-TEQ **per person** per day (pg I-TEQ/person/day); to convert from one unit to the other, it is generally assumed that an adult person weighs 60 kg.

En estas unidades, el I-TEQ representa el Equivalente Tóxico Internacional (y en ocasiones se omite al escribir). More... [[véase el anexo 1, pág. 5](#)]

La asimilación de dioxinas por los organismos vivos conduce a su acumulación en el cuerpo, resultando en un valor de carga corporal.

### Algunos valores de ingesta diaria media para exposiciones prolongadas a las dioxinas:

	<b>Ingesta diaria</b> (pg I-TEQ per kg body weight per day)	Ver pregunta
Adultos en países industrializados	1-3	2.1.2 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#1p2">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#1p2</a> ]& 6.1.1 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#1p1">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#1p1</a> ]
Niños alimentados con leche materna	Decenas a cientos de veces mayor que los adultos	2.1.4 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#1p4">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#1p4</a> ]
Contaminación del aceite de arroz con PCB en Japón (durante 1 mes)	154 000	2.2.1 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#2p1">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-2.htm#2p1</a> ]
Ingesta Diaria Tolerable, IDT (durante toda la vida)	1-4	6.3.1 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#3p1">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#3p1</a> ]
LOAEL calculado para una exposición prolongada	14-37	6.3.1 [véase <a href="https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#3p1">https://www.greenfacts.org/es/dioxinas/l-3/dioxins-99.htm#3p1</a> ]

(a) Este valor corresponde a la ingesta prolongada estimada en humanos correspondiente al "Nivel de Menor Efecto Adverso Observado" para las respuestas adversas más sensibles encontradas en animales de laboratorio.