



Consenso Científico sobre el Arsénico

Fuente:

IPCS (2001)

Resumen & Detalles:

GreenFacts (2004)

Contexto - El arsénico es una sustancia tóxica liberada tanto por ciertas actividades humanas como de forma natural por la corteza terrestre.

Las personas pueden verse principalmente expuestas al arsénico a través de los alimentos y el agua, sobre todo en ciertas zonas en las que las aguas subterráneas entran en contacto con minerales que contienen arsénico.

¿Hasta qué punto puede la exposición al arsénico afectar a la salud humana y al medioambiente?

1. ¿Qué es el arsénico?.....2
2. ¿De dónde viene el arsénico presente en el entorno?.....2
3. ¿Cuáles son los niveles de exposición al arsénico?.....2
4. ¿Qué le ocurre al arsénico en el cuerpo?...3
5. ¿Cuáles son los efectos del arsénico en los animales de laboratorio?.....3
6. ¿Cuáles son los efectos del arsénico en el entorno?.....3
7. ¿Cuáles son los efectos del arsénico sobre la salud humana?.....4
8. ¿Qué ha pasado en las zonas en las que el agua de bebida está muy contaminada?...4
9. ¿Qué recomendaciones dan la OMS y la IARC sobre el arsénico?.....4
10. Conclusiones.....4

Este Dossier es un resumen fiel del destacado informe de consenso científico publicado en 2001 por el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS): "*Environmental Health Criteria for Arsenic and Arsenic Compounds (EHC 224)*"

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

i 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 es el arsénico?

1.1 El arsénico es un elemento natural que se comporta como un metal. Está presente en el entorno de forma natural y como consecuencia de ciertas actividades humanas. Se presenta de diferentes maneras. Existe tanto bajo forma inorgánica como orgánica. Generalmente se considera que el arsénico inorgánico es más tóxico.

1.2 El nivel de arsénico puede medirse con diferentes métodos de laboratorio. Algunos pueden diferenciar diferentes tipos de arsénico y otros permiten medir de forma precisa cantidades muy pequeñas de arsénico.

2. ¿De dónde viene el arsénico presente en el entorno?

2.1 En el entorno natural, el arsénico está presente en cantidades bastante abundantes en la corteza terrestre y en cantidades más reducidas en la roca, el suelo, agua y el aire. Está presente en numerosos minerales. Alrededor de un tercio del arsénico presente en la atmósfera proviene de fuentes naturales, por ejemplo de los volcanes, y el resto proviene de actividades humanas. Cuando hay contaminación geológica natural, se pueden encontrar altos niveles de arsénico en el agua de bebida que proviene de pozos profundos. Es el caso de Bangladesh.

2.2 Algunos procesos industriales tales como la minería, la fundición de metales o las plantas eléctricas de carbón contribuyen a que haya arsénico en aire, agua y suelo. El uso de arsénico en algunos pesticidas agrícolas y en algunos productos químicos que sirven para conservar la madera, también resulta en contaminación ambiental.

2.3 El arsénico se presenta en diferentes formas y parte del arsénico es transportado de un medio a otro en el entorno, lo que puede provocar un cambio en su forma. El viento o el agua pueden mover el arsénico presente en las rocas o suelos erosionados. Muchos compuestos orgánicos se fijan en el suelo y solo se mueven un poco cuando el agua se filtra a través del suelo. Cuando procedimientos industriales o actividades volcánicas emiten arsénico a la atmósfera, el arsénico se une a partículas que el viento transporta y que vuelven a caer al suelo. Los microbios presentes en suelos y sedimentos también emiten a la atmósfera sustancias que contienen arsénico. Estos se transforman más tarde en otros compuestos de arsénico que vuelven a fijarse en el suelo.

3. ¿Cuáles son los niveles de exposición al arsénico?

3.1 Los niveles de arsénico en el entorno son variables. En el aire, los niveles son los más bajos en áreas remotas o rurales, más altos en áreas urbanas y los más altos en las zonas cercanas a fuentes industriales. En el agua, los niveles de arsénico son los más bajos en el agua de mar, más altos en los ríos y lagos y los más altos en las aguas subterráneas de las áreas con depósitos de roca volcánica o de minerales ricos en arsénico. Los niveles de fondo de arsénico en suelos y sedimentos aumentan cuando hay fuentes de contaminación, ya sean éstas naturales y/o de origen humano.

3.2 Las cantidades de arsénico presentes en animales vivos, plantas y microbios varían. Las cantidades dependen del nivel de contaminación local y del tipo de organismo ya que algunos tienden a acumular arsénico en su cuerpo. El arsénico está generalmente más presente en los animales que viven en el mar que en los que viven en agua dulce o que en las plantas y otros animales terrestres. Las plantas terrestres pueden acumular compuestos de arsénico absorbiéndolos del suelo y/o si el aire los deposita sobre sus hojas.

3.3 Las fuentes más importantes de exposición al arsénico de los seres humanos son los alimentos y el agua. Los alimentos son generalmente la fuente principal, excepto en las zonas en las que el agua de bebida está contaminada por el arsénico de forma natural. Las cantidades de arsénico inhaladas por no fumadores son muy pequeñas, excepto en las zonas contaminadas por las industrias. Los fumadores inhalan más arsénico ya que este forma parte de los cientos de químicos presentes en el humo de tabaco. La exposición al arsénico en el lugar de trabajo puede ser bastante alta, pero en muchos países las cantidades presentes en el aire del lugar de trabajo son controladas.

4. ¿Qué le ocurre al arsénico en el cuerpo?

4.1 Cuando se inhala arsénico porque está presente en partículas del aire, la cantidad que el sistema sanguíneo absorbe depende de dos factores: la solubilidad de la variante de arsénico y de lo pequeñas que sean las partículas que lo contienen. Dicho esto, la mayoría del arsénico presente en el cuerpo proviene de la alimentación. En el intestino, los compuestos solubles de arsénico presentes en los alimentos son rápidamente absorbidos por el sistema sanguíneo. Muchos compuestos de arsénico son rápidamente transformados y eliminados por el cuerpo a través de la orina. Sin embargo, la capacidad de las personas es diferente en el momento de eliminar compuestos de arsénico.

4.2 Las cantidades de arsénico en el cuerpo se pueden determinar tomando muestras de sangre, orina, pelo o uñas y midiendo el nivel de arsénico o de sustancias que contengan arsénico. Este desaparece rápidamente de la sangre, por lo que los niveles en sangre solo indican altas exposiciones recientes, como por ejemplo envenenamientos o exposiciones a largo plazo si éstas se hacen de forma repetida y son de gran intensidad. Los niveles en orina son los que mejor determinan una exposición reciente, mientras que los niveles en pelo y uñas pueden indicar exposiciones pasadas.

5. ¿Cuáles son los efectos del arsénico en los animales de laboratorio?

El arsénico puede tener efectos negativos sobre los animales de laboratorio pero algunas formas de arsénico son más tóxicas que otras. Cuando la exposición es tan alta como para causar envenenamiento o cáncer, la muerte puede ser una de las consecuencias. Muchas partes del cuerpo pueden sufrir daños causados por el contacto con arsénico: piel, intestino, pulmones, corazón, vasos sanguíneos, sistema inmunológico, sistema urinario, órganos reproductores y sistema nervioso, entre otros. El arsénico también puede dañar los cromosomas, que contienen material genético dentro de las células del cuerpo.

6. ¿Cuáles son los efectos del arsénico en el entorno?

Los organismos vivos, tanto terrestres como acuáticos, reaccionan de diferente forma a la exposición al arsénico. Los efectos dependen de la forma química del arsénico, del tipo de entorno ambiental y de la sensibilidad biológica de cada especie. Organismos individuales o poblaciones enteras pueden verse afectados. Entre los efectos negativos están la muerte, la inhibición del crecimiento y de la reproducción. Cuando el arsénico contamina un entorno natural, la cantidad de especies que podemos encontrar se ve reducida.

7. ¿Cuáles son los efectos del arsénico sobre la salud humana?

7.1 Si un ser humano ingiere una gran cantidad de arsénico, en una forma que se absorba fácilmente, puede provocar un envenenamiento rápido y la muerte. El intestino, el corazón y el sistema nervioso se ven afectados. Los que sobreviven a un envenenamiento severo pueden desarrollar manchas de pigmentación en la piel y daños en los glóbulos rojos, la médula ósea (donde se producen las glóbulos sanguíneos), el hígado, los nervios y el cerebro. Una exposición a largo plazo a altos niveles de arsénico en el agua de bebida puede causar un espesamiento de la piel o la aparición de manchas de pigmentación en la piel, así como cáncer de piel, pulmón, vejiga o riñón. La exposición en el lugar de trabajo, sobre todo a través de la inhalación de aire, puede causar cáncer de pulmón. Fumar aumenta el riesgo de este tipo de cáncer.

7.2 En Taiwán, la ingesta de arsénico a largo plazo, principalmente a través de agua de bebida de pozos contaminados, es la causa de una enfermedad denominada "enfermedad del pie negro" ("blackfoot disease" en inglés). Los vasos sanguíneos de la pierna y el pie se ven dañados. Esto provoca un enfriamiento del pie, una pérdida de sensibilidad y finalmente gangrena en el pie.

8. ¿Qué ha pasado en las zonas en las que el agua de bebida está muy contaminada?

El agua de bebida proveniente de fuentes no contaminadas normalmente solo contiene pequeñas cantidades de arsénico. El agua de bebida de pozos subterráneos puede estar muy contaminada en algunas zonas en las que el agua subterránea está en contacto con el arsénico presente de forma natural en los minerales. Esto puede volverse un serio problema en países como Bangladesh, el oeste de Bengala en la India y Taiwán. En Bangladesh, muchas personas beben regularmente agua de bebida cuyas concentraciones de arsénico son de 5 a 100 veces superiores a las habituales. Las personas que viven en esas regiones han sufrido efectos nocivos sobre su salud, algunos ejemplos son el cáncer de piel y los cambios en la piel.

9. ¿Qué recomendaciones dan la OMS y la IARC sobre el arsénico?

Otros organismos internacionales han evaluado con anterioridad el arsénico. Así, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció un valor guía de 10 µg/litro para el arsénico presente en agua de bebida. Según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), hay suficientes pruebas para concluir que el "arsénico y los compuestos de arsénico" causan cáncer a los seres humanos.

10. Conclusiones

El arsénico es una sustancia química liberada por la corteza terrestre a través de procesos naturales y por algunas actividades humanas. Existen tanto bajo forma inorgánica como orgánica. Generalmente se considera que el arsénico inorgánico es más tóxico. (véanse las preguntas 1 y 2)

Los niveles de arsénico en el entorno varían. Las concentraciones de arsénico inorgánico, el que generalmente se considera más tóxico, son más importantes en el aire que está cerca de fuentes industriales, en el agua subterránea de las zonas con contaminación geológica natural y en los suelos y sedimentos que están cerca de fuentes de contaminación.

Las concentraciones de arsénico orgánico, menos tóxico, son especialmente altas en los animales marinos y en consecuencia en el pescado y el marisco.

El ser humano está expuesto al arsénico sobre todo a través de los alimentos y del agua, pero el arsénico también puede ser inhalado. Una vez absorbido por el sistema sanguíneo, el arsénico se transforma rápidamente y se elimina del cuerpo a través de la orina (véanse las preguntas 3 y 4)

En el medioambiente, los organismos reaccionan de diferente forma a la exposición al arsénico. Esa exposición puede llegar a provocarles la muerte, la inhibición del crecimiento y de la reproducción. Las zonas en las que el arsénico ha contaminado el entorno natural, la cantidad de diferentes especies que podemos encontrar se ve reducida. (véanse las preguntas 5 y 6)

En el caso de los seres humanos, si se ingiere una gran cantidad de arsénico inorgánico más tóxico y bajo una forma que se absorbe fácilmente, puede afectar al intestino, el corazón y el sistema nervioso, provocando un envenenamiento rápido y la muerte. El agua de bebida de fuentes no contaminadas contiene normalmente solo pequeñas cantidades de arsénico. Sin embargo, en zonas en las que hay una contaminación geológica natural, como es el caso de Bangladesh, el agua de bebida de los pozos también puede contener altos niveles de arsénico inorgánico. Estos niveles pueden dañar la piel y están vinculados con el aumento de riesgo de cáncer de piel, pulmón, vejiga y riñón. La exposición a aire contaminado en el lugar de trabajo puede causar cáncer de pulmón. (véanse las preguntas 7 y 8)

El arsénico y sus compuestos han sido clasificados como cancerígenos para los seres humanos y se han establecido unos valores guía para el agua de bebida. (véase la pregunta 9)