

ARSÉNICO

El arsénico es un metaloide presente en la naturaleza tanto de forma natural como procedente de fuentes antropogénicas y que se presenta en diferentes formas químicas (inorgánicas y orgánicas). En las aguas el arsénico se presenta normalmente en sus formas químicas inorgánicas [As (III) y As (V) o la combinación de ambos], que son más tóxicas comparadas con el arsénico orgánico. Este último, por su parte, apenas se detecta en agua porque se forma como resultado de la actividad biológica. La principal fuente de exposición humana al arsénico es la ingesta de alimentos y agua.

El arsénico inorgánico (As_(i)) ha sido clasificado como “cancerígeno para el ser humano (Grupo 1)” por la [IARC](#) (Agencia para la investigación del Cáncer de la OMS) basándose en estudios toxicológicos en humanos (estudios ocupacionales por inhalación de arsénico y estudios en poblaciones con una ingesta prolongada de agua contaminada con arsénico), que han relacionado la exposición al arsénico con la incidencia de cáncer de pulmón, de vejiga y de piel.

Evaluación del riesgo

Unión Europea

En la UE se evalúa el riesgo por exposición al arsénico a través de la dieta por primera vez en el año 2004 ([Tarea SCOOP 3.2.11](#)) y en aquel momento, con los datos disponibles de los Estados Miembros, se identificó el pescado como la principal fuente de exposición dietética al arsénico para la población adulta media. Sin embargo, este estudio SCOOP, como tantos otros estudios sobre arsénico, estaba centrado en arsénico total ya que todavía no existían métodos de análisis para discriminar de las diferentes especies químicas del arsénico (especiar). Actualmente sabemos que el arsénico está presente en el pescado y las algas de mar en sus formas orgánicas, las menos tóxicas.

Posteriormente, en julio 2008, [EFSA solicita datos de arsénico](#) a los Estados Miembros, lo cual dio lugar a la publicación de la [opinión de EFSA sobre arsénico en alimentos](#) en el año 2009. La Autoridad recopiló más de 100.000 datos de arsénico en alimentos y agua recogidos en el marco del control oficial, de los cuales un 98% se reportaron como arsénico total. La conclusión de EFSA fue que el valor de la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (PTWI) de 15 µg/kg p.c. establecida por JECFA ya no era aplicable y no pudo establecer un punto de referencia toxicológico debido a que en los estudios aportados no se disponía de información sobre la exposición total de arsénico inorgánico a través de la dieta y se disponía únicamente de la concentración de arsénico inorgánico en el agua de bebida. Esto implicaba hacer aproximaciones que llevaban a hacer una estimación a la baja del punto de referencia toxicológico y, por lo tanto, a sobreestimar el riesgo. Por ello, EFSA concluyó que sería apropiado identificar un rango de posibles exposiciones totales a la dieta de los estudios epidemiológicos claves (BMDL₀₁= 0,3-8 µg/kg. día) y adoptó el enfoque del margen de exposición (MOE).

Haciendo una serie de aproximaciones sobre la contribución del arsénico inorgánico respecto al arsénico total, la opinión puso de manifiesto que los “cereales y derivados” era el grupo de alimentos que más contribuía a la exposición de arsénico inorgánico, y que el “arroz y los derivados del arroz” eran los alimentos que tenían los niveles más altos, pero la contribución a la dieta de los demás cereales también era importante por su alta incidencia en la misma (elevado consumo). La exposición global de arsénico inorgánico en la dieta, teniendo en cuenta todas las fuentes posibles (no solo el arroz), se situaba dentro del rango de la BMDL₀₁, lo que suponía un margen de exposición (MOE) pequeño o inexistente, por tanto no se descartaba un riesgo para la salud de ciertos consumidores.



EFSA hizo una serie de recomendaciones sobre arsénico, de las que tenemos que destacar las siguientes:

- Debe reducirse la exposición a arsénico en la dieta
- Para poder refinar la evaluación del riesgo por arsénico inorgánico es necesario disponer de datos sobre las distintas especies de arsénico presentes en los alimentos

Con el desarrollo de los métodos de análisis para especiar el arsénico se han seguido recopilando datos de los EEMM sobre análisis de arsénico y sus especies en alimentos, y con ellos EFSA publica en 2014 un [Informe de exposición dietética al arsénico inorgánico en la población europea](#). En este informe EFSA hace un cálculo de exposición más refinado y concluye que los “productos de cereales (distintos del arroz)” es el grupo de alimentos que más contribuye



a la exposición al arsénico inorgánico en la dieta, en particular el “pan de trigo”, seguido del “arroz”, la “leche y productos lácteos”, y el “agua del grifo”. Excepto para el arroz, donde se han encontrado niveles relativamente altos de arsénico inorgánico, como ocurrió en la opinión de 2009, la aportación de arsénico inorgánico de los otros grupos de alimentos se debe a su alto consumo. En general, las estimaciones de exposición dietética en este informe fueron considerablemente inferiores comparadas con las de la opinión de 2009, aunque siguen en el rango de la BMDL₀₁, lo que supone un margen de exposición (MOE) pequeño. EFSA recomienda seguir recopilando datos de arsénico y sus diferentes formas químicas (especiación) en alimentos para reducir las incertidumbres del cálculo de exposición, sobre todo en los alimentos que más contribuyen a la exposición dietética (como arroz o productos derivados de trigo).

Recientemente, en enero de 2021 EFSA publica un [Informe de exposición dietética crónica al arsénico inorgánico](#) donde indica que, para los diferentes rangos de edad, los principales alimentos que contribuyen a la exposición alimentaria son “arroz”, “productos a base de arroz”, “granos y productos a base de cereales (sin arroz)” y “agua del grifo”. Diferentes escenarios de exposición ad hoc (por ejemplo, consumo de fórmulas a base de arroz), mostraron estimaciones de exposición en promedio y para consumidores altos cercanos o dentro del rango de valores de BMDL01.

En comparación con el informe científico de la EFSA de 2014, las estimaciones de exposición alimentaria al As_(i) fueron notablemente más bajas, con la media máxima y las estimaciones del percentil 95 en los diferentes rangos de edad de 1,5 a 3 veces menores. Esta diferencia probablemente se deba a la suma de diferentes factores relacionados con los datos de incidencia y de consumo utilizados.

EFSA identifica también las siguientes recomendaciones para mejorar futuras evaluaciones de la exposición alimentaria al As_(i), entre las que se destaca la necesidad de:

- Métodos analíticos validados con la sensibilidad adecuada para cuantificar el arsénico inorgánico.
- Investigaciones para comprender mejor el efecto del procesamiento/ preparación de alimentos en las diferentes especies de arsénico (orgánico e inorgánico) presentes en los alimentos.
- Datos de consumo de poblaciones específicas (por ejemplo, personas con enfermedad celíaca y / o intolerancia al gluten) que puedan tener un mayor consumo de arroz y/ o productos a base de arroz, con el objeto de evaluar mejor su exposición alimentaria.
- Datos detallados sobre el consumo de alimentos que se consumen esporádicamente (p. e., algas, setas, snacks a base de arroz), con el fin de tener estimaciones de exposición alimentaria más exactas y precisas.

▪ Internacional

A nivel internacional, en su [Evaluación sobre arsénico en alimentos](#) de 2010 JECFA concluye que la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (PTWI) de 15 µg/kg p.c. establecida por ese organismo ([JECFA 1989](#)) ya no era apropiada para proteger la salud ya que el BMDL05 para la incidencia de cáncer de pulmón estaba en el mismo rango de la PTWI y la retiró, adoptando el enfoque del margen de exposición (MOE). Las recomendaciones de JECFA fueron en la misma línea que las emitidas por EFSA en su opinión de 2009 en cuanto a que era necesario recopilar datos de arsénico y sus especies químicas en alimentos para refinar el cálculo de exposición, trabajando en paralelo en la validación de métodos de análisis para la especiación del arsénico, así como incorporar medidas apropiadas para evaluar la exposición total al arsénico inorgánico en los estudios epidemiológicos, incluyendo el aporte de los alimentos y del agua usada en el cocinado y en el procesamiento de alimentos.

Gestión del riesgo

Desde el año 2010 se está trabajando intensamente en el seno de la Comisión Europea y a nivel del Codex Alimentarius para reducir el riesgo para la salud humana derivado de la exposición al arsénico a través de la dieta.

En la Comisión Europea, tras la publicación de la opinión científica de EFSA de 2009, se inició el debate técnico y la primera acción que se llevó a cabo fue fomentar la generación de datos de cara a la fijación de límites máximos para arsénico inorgánico en algunos alimentos en el marco del [Reglamento 1881/2006 de contaminantes en alimentos](#), para así dar respuesta a la recomendación de EFSA de reducir la exposición al arsénico a través de la dieta. Dichos límites máximos de arsénico inorgánico han sido fijados por primera vez en la UE para arroz y productos derivados de



arroz tras la publicación del [Reglamento \(UE\) 2015/1006 de la Comisión](#).

Con el objeto de dar respuesta a la recomendación de EFSA de recopilar más información sobre la presencia de arsénico y sus diferentes formas químicas en los alimentos que más contribuyen a la exposición, se establece un programa a nivel europeo que abarca los años 2016, 2017 y 2018 mediante la [Recomendación \(UE\) 2015/1381](#) de la Comisión, de 10 de agosto de 2015, sobre el control del arsénico en los alimentos.

Por otra parte, a nivel del Codex Alimentarius se está trabajando de forma paralela a la UE de cara a establecer límites máximos de arsénico en arroz desde el año 2010, una vez que fue publicada la Evaluación de JECFA sobre arsénico en alimentos, y en julio del año 2014 se adopta un límite máximo de 0,2 mg/kg de arsénico inorgánico en arroz blanco ([CAC37](#)). Además, está en desarrollo un código de prácticas para la prevención y reducción de arsénico en el arroz, que será clave para los países productores de este cereal.

Otras informaciones de interés:

[Legislación sobre metales pesados](#)