

¿Cómo el cambio climático podría afectar al arsénico en el arroz?

18 April 2025

Amanda Ruggeri

Traducción realizada con la versión gratuita del traductor [DeepL.com](https://www.DeepL.com) y Maricela Ureño, CCCEH, COTC

El arroz es un alimento básico para miles de millones de personas en todo el planeta, pero un nuevo estudio sugiere que el cambio climático puede aumentar los niveles de arsénico contenidos en el grano.

El arroz es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Lo consumen a diario más personas que el trigo o el maíz.

Por ello, los científicos han descubierto con cierta preocupación que, a medida que aumenten las emisiones de carbono y la Tierra siga calentándose, también lo harán los niveles de arsénico en el arroz.

La presencia de arsénico en el arroz es un problema conocido desde hace mucho tiempo. Casi todo el arroz contiene arsénico. Esta sustancia química nociva y natural puede acumularse en el suelo de los arrozales y filtrarse a los granos de arroz que allí se cultivan. Pero las cantidades encontradas en los granos de arroz pueden variar considerablemente, desde muy por debajo de los límites recomendados por los organismos reguladores hasta varias veces superiores.

Sin embargo, consumir incluso cantidades bajas de arsénico inorgánico a través de los alimentos o el agua potable puede provocar cáncer y otros problemas de salud, como enfermedades cardiovasculares y diabetes.

Investigadores de todo el mundo han estado trabajando en formas de reducir los niveles de arsénico en el arroz y, mientras tanto, hay formas de cocinarlo que pueden extraer parte de este elemento nocivo de los granos (para más información, véase el recuadro más abajo).

Pero un nuevo estudio sobre la acumulación de arsénico inorgánico ha descubierto que puede convertirse en un problema mayor debido al cambio climático. Los investigadores cultivaron 28 cepas diferentes de arroz con

cáscara en cuatro lugares distintos de China en condiciones experimentales durante un periodo de 10 años.

Descubrieron que los niveles de arsénico en el arroz aumentaban a medida que subían los niveles de dióxido de carbono (CO2) en la atmósfera y las temperaturas. A continuación, los epidemiólogos elaboraron un modelo de cómo, con los niveles actuales de consumo de arroz, estos niveles de arsénico podrían afectar a la salud de las personas. Calcularon que los correspondientes aumentos de los niveles de arsénico en el arroz podrían contribuir aproximadamente a 19,3 millones más de casos de cáncer sólo en China.

“El arsénico inorgánico ha demostrado en más estudios de los que pueda imaginar que es cancerígeno, que tiene efectos adversos para la salud pulmonar y cardiovascular... Es una larga lista”, afirma Lewis Ziska, profesor asociado de Ciencias de la Salud Ambiental en la Universidad de Columbia (Nueva York) y coautor del estudio. “Y dos métricas del cambio climático -el aumento del CO2 y el aumento de las temperaturas- están dando lugar a mayores cantidades”.

Hay que señalar que el peor escenario previsto por los investigadores va más allá del escenario de altas emisiones «business as usual» utilizado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el organismo de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Las predicciones más pesimistas suponen un aumento de la temperatura de 2 °C y un incremento de los niveles de CO2 de 200 partes por millón entre 2025 y 2050. Pero ofrece una instantánea de lo que puede ocurrir a los cultivos de arroz en el futuro si no se reducen las emisiones de carbono.

Aunque los investigadores se centraron en lugares de China para sus experimentos, afirman que es probable que tales impactos se observen también en el arroz cultivado en regiones como Europa y Estados Unidos, ya que el arsénico inorgánico es común en el arroz cultivado en todo el mundo.

“No somos los primeros que analizamos el CO2 ni la temperatura, pero sí somos los primeros en nuestro campo en analizar en conjunto como la temperatura en combinación con el CO2 puede contribuir a más altos niveles de arsénico”. Y eso es lo que nos ha sorprendido, afirma Ziska.

Por supuesto, el estudio tiene limitaciones, aparte de las métricas elegidas para el escenario de 2050. Por un lado, se asume que la gente seguirá

consumiendo la misma cantidad de arroz por persona en 2050 que en 2021, a pesar de que, a medida que los países se hacen más ricos, su consumo de arroz tiende a disminuir. Por otro lado, también se suponía que la gente seguiría consumiendo mucho más arroz blanco que arroz integral, como ahora. Debido a la forma en que se procesa, el arroz blanco contiene menos arsénico inorgánico que el arroz integral, por lo que un cambio en la dirección contraria podría empeorar aún más las cifras.

Aun así, se trata de “uno de los estudios más completos” jamás realizados sobre el tema, afirma Andrew Meharg, profesor de la facultad de ciencias biológicas de la Universidad Queen's de Belfast e investigador desde hace tiempo del arroz y el arsénico, que no participó en el estudio. “Esto es lo más sólido que se puede conseguir”.

El ser humano sabe desde hace cientos de años que el arsénico es tóxico. Su naturaleza insípida, incolora e inodora lo convirtió incluso en el método preferido para despachar enemigos en las cortes de la antigua Roma y la Europa medieval. Pero en dosis únicas, en cantidades ínfimas, no causa envenenamiento.

En las últimas décadas, los científicos han descubierto que incluso cantidades menores de arsénico pueden tener efectos sobre la salud cuando la exposición se produce de forma crónica a lo largo de la vida.

Esto es especialmente cierto en el caso del arsénico inorgánico (el término utilizado para el arsénico que no tiene átomos de carbono unidos a él), que se adhiere más fácilmente a las biomoléculas del cuerpo humano, donde puede causar daños. Aunque se encuentra de forma natural en rocas y suelos, el arsénico inorgánico puede ser un subproducto de actividades como la minería, la combustión de carbón y otros procesos industriales. (Más información sobre por qué «natural» no siempre significa mejor).

Esto significa que el arsénico inorgánico está especialmente presente en las aguas subterráneas de varias regiones, como Sudamérica y partes del sur y centro de Asia. Pero la población de otros lugares también es vulnerable: en Estados Unidos, por ejemplo, más del 7% de los propietarios de pozos privados, es decir, 2,1 millones de personas, beben niveles peligrosos de arsénico inorgánico. En todo el mundo, unos 140 millones de personas beben agua con niveles de arsénico superiores a los recomendados por la OMS.

Y, fuera del agua potable, la principal fuente de exposición alimentaria al arsénico en todo el mundo es el arroz. En regiones que suelen tener poco arsénico en sus aguas subterráneas, como Europa, el arroz es la principal fuente de exposición alimentaria al arsénico inorgánico.

Reducir el arsénico del arroz

Si quiere reducir su exposición al arsénico del arroz, puede hacer algunas cosas.

En primer lugar, algunos tipos de arroz contienen más arsénico inorgánico que otros. El arroz blanco contiene menos arsénico inorgánico que el arroz integral, pero tiene menos valor nutritivo. El arroz basmati tiene menos arsénico inorgánico que otras variedades. Y el arroz de ciertas zonas, como África oriental, tiene menos arsénico que el de otras zonas, como partes de EE.UU., Europa y el sudeste asiático.

Investigadores de la Universidad de Sheffield (Reino Unido) también han descubierto recientemente una forma de cocinar el arroz que puede eliminar el 50% del arsénico del arroz integral y el 74% del arroz blanco. Recomiendan sancochar primero el arroz en agua previamente hervida durante cinco minutos antes de escurrirlo. A continuación, se añade agua fresca y se cuece a fuego lento para que absorba toda el agua.

El estandarte de Reino Unido recomienda enjuagar el arroz antes de cocinarlo y hervirlo en seis partes de agua por una de arroz antes de escurrirlo y enjuagarlo de nuevo.

Según Ziska, el problema radica en la forma en que se cultiva el 75% de la oferta mundial de arroz: en arrozales de regadío.

Las malas hierbas suelen ahogar el arroz. Pero el arroz puede crecer en el agua, mientras que las malas hierbas no. "Eso da al arroz una gran ventaja sobre las malas hierbas, y no hay que fumigar ni azadonar"» dice Ziska.

"Pero hay un inconveniente. El inconveniente es que, al estar inundado, no hay oxígeno en el suelo". En estas condiciones, las bacterias anaerobias del suelo recurren al arsénico como alternativa al oxígeno para aceptar electrones mientras respiran. Estas bacterias facilitan entonces reacciones con otros minerales del suelo que hacen que el arsénico sea más biodisponible y más fácil de absorber por las plantas de arroz a través de sus sistemas radiculares.

“Cuando cambias el suelo haciendo que tenga menos oxígeno, el arsénico entra en acción”» afirma Ziska. Cambia el microbioma del suelo de tal manera que las bacterias amantes del arsénico se vuelven más prolíficas.

Y esto es lo que él y sus colegas investigadores predicen que empeorará a medida que aumenten la temperatura y los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera. “Esta bacteria del suelo está recibiendo más carbono. Se calienta. Y es más activa”, afirma Ziska. “Realmente es un efecto sinérgico. Las bacterias son más felices con temperaturas más cálidas, pero también reciben más carbono, y se vuelven locas”.

Ziska y su equipo descubrieron que este efecto se producía en el 90% de los 28 tipos diferentes de arroz que cultivaron durante sus 10 años de estudio.

Lo que preocupa a los expertos en salud pública es que cuanto más se investiga sobre el arsénico inorgánico, peor parece ser su efecto en los seres humanos. En enero de 2025, la Administración de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos actualizó su evaluación del «factor de potencia cancerígena» del arsénico inorgánico, teniendo en cuenta todas las nuevas investigaciones sobre el arsénico y las enfermedades. Su última evaluación concluyó que “el arsénico es un carcinógeno mucho más potente de lo que creíamos” afirma Keeve Nachman, catedrático de Salud e Ingeniería Medioambientales de la Escuela de Salud Pública Bloomberg de la Universidad Johns Hopkins y coautor del estudio sobre el arroz y el arsénico. En concreto, ahora hay pruebas fehacientes de que el arsénico no sólo aumenta el riesgo de cáncer de piel, sino también de pulmón y vejiga.

Además del cáncer, el arsénico inorgánico aumenta el riesgo de cardiopatías y diabetes. Cuando lo consumen las mujeres embarazadas, también aumenta la probabilidad de mortalidad fetal o infantil, así como el riesgo de que el bebé nazca con bajo peso -lo que puede tener repercusiones para la salud a lo largo de toda la vida, como enfermedades cardiovasculares- o efectos neurocognitivos en el desarrollo.

Para los individuos, los riesgos son leves. Por ejemplo, la última revisión de la EPA concluyó que consumir 0,13 microgramos por kg de peso corporal de arsénico inorgánico al día -o 7,8 microgramos para una persona de 60 kg- aumentaría el riesgo relativo de desarrollar cáncer de vejiga o diabetes en un 3% aproximadamente.

Pero en las poblaciones, sobre todo en las que comen mucho arroz, estos pequeños riesgos pueden acumularse. Y, si las predicciones de Ziska y sus colegas resultan ser correctas, esto podría tener un impacto significativo en las enfermedades de las poblaciones que dependen del arroz como alimento básico en las próximas décadas.

Entonces, aparte de reducir las emisiones y mantener el aumento de la temperatura lo más bajo posible, ¿qué se puede hacer?

“No podemos pretender retirar el arroz de la mesa. Eso no es factible”, afirma Nachman. Además de una importante tradición alimentaria, el arroz es importante para las personas que viven en la pobreza, algunas de las cuales obtienen hasta la mitad de sus calorías diarias sólo del arroz. “Pero tenemos que hacer algo diferente”.

Los investigadores también han estado experimentando si distintos tipos de gestión del agua podrían reducir los niveles de arsénico. Un proceso -en el que, en lugar de inundar un campo continuamente, se inunda parcialmente, se drena y se vuelve a inundar- parece reducir la cantidad de arsénico inorgánico. “Pero eso sólo aumenta el cadmio”» afirma Meharg. “Y el cadmio se percibe como una amenaza aún mayor”. El cadmio puede provocar cáncer de mama, pulmón, próstata, páncreas y riñón, así como enfermedades hepáticas y renales.

También hay interés en intentar cultivar variedades de arroz que absorban menos arsénico inorgánico, pero esto aún no ha dado resultado, dicen los investigadores.

Como algunos tipos de arroz acumulan menos arsénico inorgánico, hay interés en explorar su cultivo. Otra solución podría ser añadir azufre al agua, que puede absorber electrones, como el arsénico. Otra forma de modificar el microbioma de los campos podría ser añadir determinados tipos de fertilizantes: una combinación que ha demostrado reducir el contenido de arsénico ha sido una mezcla de tomillo de montaña y estiércol de aves. Pero es necesario investigar más sobre cualquiera de estos enfoques.

Otra posibilidad es cultivar el arroz con agua de lluvia o en lugares donde tanto el suelo como el agua de riego contengan menos arsénico. Se ha comprobado que el arroz de África oriental, que suele cultivarse con agua de lluvia en lugar de regadío, tiene un contenido especialmente bajo de arsénico inorgánico, al igual que el arroz de Indonesia. El arroz cultivado en

EE.UU., América Central y del Sur, el sudeste asiático, Europa y Australia contiene cantidades más elevadas de arsénico.

Según los investigadores, también es necesario mejorar el control y la regulación de la exposición al arsénico en los alimentos. "Los responsables políticos llevan décadas dando largas al asunto", afirma Meharg.

En la actualidad, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos no regula los niveles de arsénico en el arroz, pero ha establecido un límite de 0,1mg/kg en el arroz destinado al consumo infantil. En 2023, la UE fijó nuevos límites de arsénico inorgánico en el arroz en 0,2mg/kg de arroz, mientras que China ha propuesto introducir límites similares. Pero estas recomendaciones no tienen en cuenta el hecho de que algunas comunidades comen mucho más arroz que otras.

"Hay formas de reducir la cantidad de arsénico inorgánico, pero requerirá un cambio fundamental en la gestión de cómo se cultiva actualmente el arroz", afirma Ziska. "Realmente necesita atención, porque afecta a muchos individuos en todo el mundo".

* Este artículo se actualizó el 25 de abril de 2025 para aclarar que la revisión de la EPA determinó que el consumo de arsénico en el arroz elevaría el riesgo relativo de desarrollar cáncer de vejiga o diabetes en un 3%. La versión anterior afirmaba que el riesgo de diabetes era del 1%.