

Abordando mitos y conceptos erróneos sobre la fortificación del arroz

Helena Pachón

Iniciativa de Fortificación de Alimentos, EUA

Cecilia Fabrizio, Jennifer Rosenzweig

Oficina Regional del Programa Mundial de Alimentos para Asia

Mensajes Clave

- El arroz fortificado es seguro.
- En lugares donde el arroz es el alimento de consumo básico y las deficiencias de micronutrientes están muy extendidas, la fortificación del arroz posee un gran potencial para contribuir significativamente a la reducción de las deficiencias de micronutrientes. Sin embargo, la fortificación del arroz por sí sola no puede erradicar todas las deficiencias de micronutrientes de una población, por ejemplo en el caso de los grupos más vulnerables, como las embarazadas, las lactantes y los niños preescolares, donde se requieren otras intervenciones adicionales como la suplementación.
- Las deficiencias de micronutrientes afectan a todos los grupos socioeconómicos. Por esta razón, en los lugares en donde estas deficiencias están muy extendidas, el arroz fortificado beneficia a todos los estratos socioeconómicos de la sociedad.
- La fortificación del arroz y la biofortificación difieren en cuanto al tipo, número y niveles de micronutrientes en el arroz, y en cuanto al momento en que se incluyen en éste. En la biofortificación, el proceso de fortificar se produce durante la fase de producción del cultivo o antes de la cosecha. Sin embargo, en el caso de la fortificación del arroz, el proceso se realiza después de la cosecha y pueden añadirse más tipos y niveles más altos de micronutrientes.
- Cuando se fortifica con múltiples micronutrientes, el arroz blanco es más rico en micronutrientes que el arroz

integral, el arroz blanco sancochado o el arroz blanco no fortificado.

- Cualquier variedad de arroz puede ser fortificada, con la excepción de algunas pocas variedades.
- Las tecnologías actuales pueden producir arroz fortificado con el mismo aspecto, olor y sabor que el arroz no fortificado, manteniendo sus nutrientes en los diferentes métodos de cocción.

Introducción

Existen preocupaciones, mitos e ideas equivocadas en relación con los beneficios y la seguridad de la fortificación del arroz. Este trabajo aborda estas preocupaciones a través de la presentación de información desde una experiencia global, y a partir de evidencia científica basada en el arroz y en la harina de trigo fortificados.

“La fortificación de alimentos y condimentos de consumo básico ha sido utilizada de forma segura durante más de 90 años para ayudar a reducir las deficiencias en micronutrientes”

¿Es el arroz fortificado seguro?

La fortificación de alimentos y condimentos de consumo básico – una estrategia utilizada durante más de 90 años – ha sido probada como una estrategia segura y efectiva que contribuye significativamente a la reducción de las deficiencias de micronutrientes. Al igual que en otros alimentos fortificados, el arroz fortificado es seguro, ya que el tipo y los niveles

de micronutrientes añadidos son calculados basándose en lo siguiente:

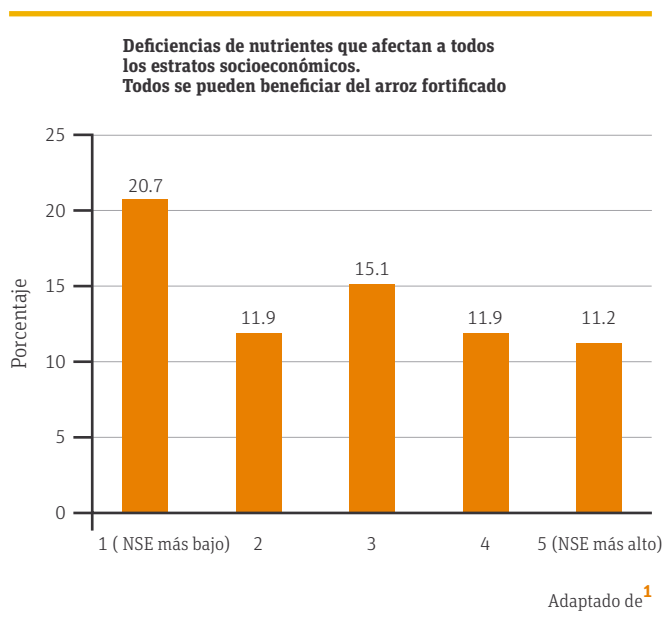
- La ingesta diaria recomendada de determinados micronutrientes según el grupo de edad y género. La edad de una persona, su género y estado fisiológico influyen en los requerimientos diarios de nutrientes necesarios para mantener el estado saludable de las funciones del cuerpo humano.
- El nivel más alto de ingesta es suficiente como para plantear que no existen riesgos de efectos adversos en ningún grupo de edad y género, esto hace referencia al nivel máximo de ingesta tolerable (UL, por sus siglas en inglés). Los niveles de fortificación son elegidos para que el UL no sea excedido cuando se consuma un alimento fortificado.
- El nivel de micronutrientes específicos consumidos normalmente por la población objetivo.
- La cantidad diaria/normal de arroz consumida por la población objetivo.

Esta información es utilizada para calcular la brecha entre los micronutrientes consumidos y los micronutrientes requeridos para grupos específicos. Esta brecha se usa para determinar qué micronutrientes, y cuántos de los micronutrientes específicos, serán incorporados en el arroz fortificado. En otras palabras, el nivel de micronutrientes añadido se calcula de modo que la cantidad de micronutrientes añadida al arroz fortificado sea aquella que proporcione una ingesta adecuada al mayor número de individuos de la población objetivo, sin sobrepasar el UL para aquellos que consumen grandes cantidades de arroz fortificado. El arroz fortificado cubre la brecha existente de micronutrientes sin promover el exceso de ingesta.

Es importante recordar que:

- El tipo y niveles de micronutrientes se seleccionan de modo que, incluso los grupos que consumen grandes cantidades de arroz fortificado, no sobrepasen el UL. Por ejemplo, en algunos países, el adulto medio consume un promedio de 400 a 500 g de arroz al día. En este caso, los micronutrientes se añaden a un nivel que asegura que la ingesta de micronutrientes a través de todas las fuentes alimentarias esté por debajo del UL, tomando en consideración un consumo diario de arroz de 400–500 g. Por lo tanto, el nivel de micronutrientes consumidos a través del arroz fortificado será seguro.
- Algunos grupos de población presentan necesidades más altas de micronutrientes que otros. Por ejemplo, se recomienda que las mujeres embarazadas tomen una cantidad de hierro/folato o suplementos múltiples de micronutrien-

FIGURA 1: Porcentaje de mujeres vietnamitas no embarazadas (15–49 años) con deficiencia de hierro, por grupo socioeconómico

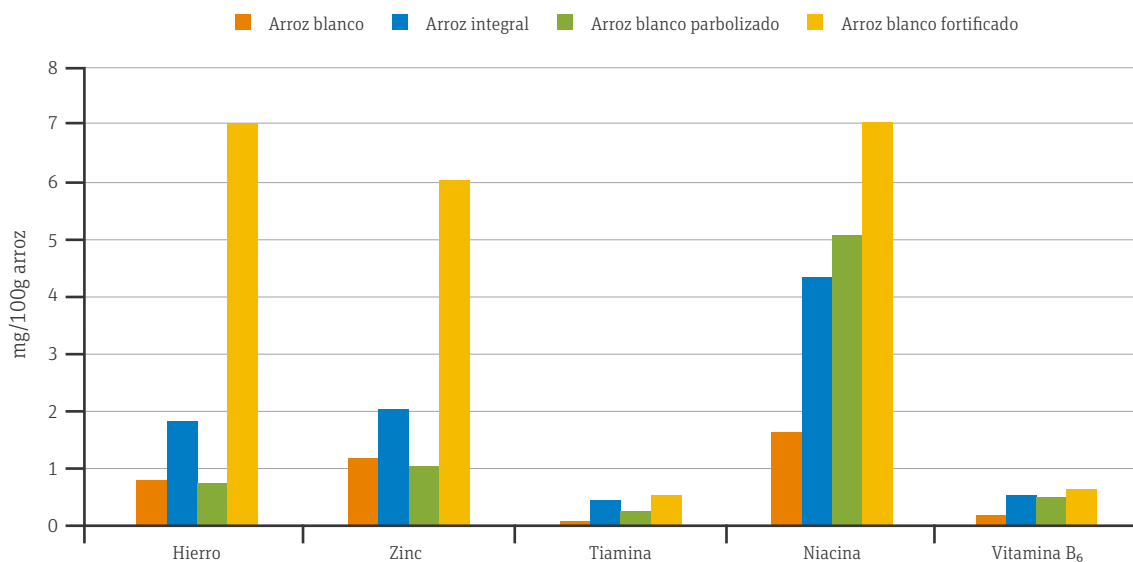


tes para cumplir los requerimientos de micronutrientes. En estos casos la ingesta de arroz fortificado sigue siendo segura, y se recomienda incluso que estos consuman alimentos fortificados. Esto es porque sus requerimientos en micronutrientes son mucho más elevados que los de la población promedio. Lo mismo ocurre para los niños pequeños que también tienen que tomar vitamina A u otros suplementos de micronutrientes. Además, los niños pequeños consumen menores cantidades de arroz que los adultos sanos de la misma población. Esto, combinado con sus necesidades relativamente altas de micronutrientes, indica que los niños pequeños no presentan riesgo de exceder el UL por consumir arroz fortificado.

¿Puede el arroz fortificado eliminar las deficiencias de micronutrientes de toda la población?

El arroz fortificado puede contribuir significativamente a la reducción de las deficiencias de micronutrientes. Por razones de seguridad, los niveles de fortificación se calculan de modo que la cantidad de micronutrientes añadida al arroz fortificado sea aquella que proporcione una ingesta adecuada al mayor número de individuos de la población objetivo sin causar una ingesta excesiva. Por sí mismo, este nivel de fortificación no puede eliminar todas las deficiencias de micronutrientes de todos los segmentos de población. Por ejemplo, una mujer embarazada presenta necesidades de micronutrientes significativamente más altas que las de un hombre de la misma edad. El arroz fortificado puede contribuir a satisfacer las necesidades de las mujeres embarazadas, pero no las satisface por completo. Los

FIGURA 2: Perfil de micronutrientes seleccionados en el arroz blanco no fortificado, arroz integral, arroz blanco parbolizado y arroz blanco fortificado.⁴



niños menores de dos años de edad también tienen necesidades relativamente altas de micronutrientes para mantener su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, ellos solo pueden consumir pequeñas cantidades de alimentos en comparación con los adultos, de tal modo que los micronutrientes añadidos procedentes del consumo de arroz fortificado no serán suficientes para satisfacer la brecha en la ingesta de micronutrientes. Por esta razón, son necesarias otras intervenciones simultáneas de micronutrientes para aumentar la ingesta de éstos en esta población objetivo. Para más información sobre cómo abordar los objetivos nutricionales, véase la contribución de Rudert et al (págs. 84).

“El arroz fortificado puede ayudar a satisfacer las necesidades de las mujeres embarazadas y los niños pequeños, pero no las satisface por completo”

¿El arroz fortificado es solo necesario para grupos de población con bajos ingresos?

Aunque las deficiencias en micronutrientes son más prevalentes entre los grupos socioeconómicos más bajos, las deficiencias también ocurren en grupos con ingresos más altos, poblaciones urbanas, individuos con sobrepeso u obesos, e individuos con una educación superior a la media. Por ejemplo, como se ha visto en la Encuesta Nacional de Nutrición de 2000 en vietnamitas

(ver **Figura 1**), la deficiencia de hierro fue más alta entre las mujeres del grupo socioeconómico más bajo (20,7 %). Sin embargo, al menos el 11% de las mujeres pertenecientes a los grupos socioeconómicos más altos presentaban también deficiencias de hierro, incluso en el grupo con salarios más altos.⁴ Esto demuestra que el arroz fortificado con hierro puede beneficiar a todos los estratos de la sociedad que consuman arroz.

¿Cuál es la diferencia entre el arroz fortificado y el biofortificado?

El arroz fortificado y el biofortificado tienen dos formas diferentes para desarrollar un arroz más nutritivo. Estas dos intervenciones pueden coexistir de forma segura como parte de una estrategia para mejorar la salud a través de la ingesta de micronutrientes. La diferencia subyace en cuándo y cómo los micronutrientes son añadidos, y el tipo, número y nivel de micronutrientes que pueden ser incorporados.²

En el arroz fortificado, los micronutrientes se añaden después de que el arroz ha sido recolectado. Por ejemplo: ácido fólico, niacina, vitaminas B1 (tiamina), B6 (piridoxina), B12 (cobalamina), A (retinol), D (colecalciferol), E (tocoferol), hierro, zinc y selenio pueden ser añadidos sin modificar la apariencia del arroz. Para más información, véase la contribución de Pee et al (págs. 29), Montgomery et al (págs. 46) y Rudert et al (págs. 84).

Por otro lado, la biofortificación aumenta el contenido de micronutrientes a través de la reproducción o modificación genética. Por esta razón, ocurre antes de la recolección del cultivo. Un ejemplo de la biofortificación es el arroz dorado o *Golden Rice*, que refleja el contenido de β -caroteno.³ En la práctica se

aumenta un número limitado de nutrientes en variedades de arroz biofortificado en un momento determinado, y se están realizando investigaciones para aumentar sus niveles. Actualmente, solo están disponibles los cultivos de arroz no modificado genéticamente con niveles altos de hierro y zinc. El arroz dorado modificado genéticamente con provitamina A todavía no ha sido lanzado al mercado.

Además, los niveles de nutrientes que son añadidos al arroz pueden ser mucho más altos con la fortificación que con la biofortificación. Sin embargo, una vez que una variedad de arroz es biofortificado, no se necesita de ningún proceso adicional después de la cosecha para aumentar los niveles de nutrientes.

¿Por qué no se fomenta el consumo de arroz integral o parboleado en lugar del arroz blanco fortificado?

El arroz blanco es ampliamente consumido y, cuando se fortifica, puede tener un contenido significativamente más alto en micronutrientes que el arroz no fortificado, incluyendo el arroz integral y el parboleado. Por esta razón, existe un potencial mayor para mejorar la salud a través de la ingesta de micronutrientes por medio de la fortificación del arroz blanco que con el aumento del consumo de arroz integral o parboleado.

“Cuando está fortificado, el arroz blanco puede tener un contenido significativamente más alto en micronutrientes que el arroz no fortificado integral o parboleado”

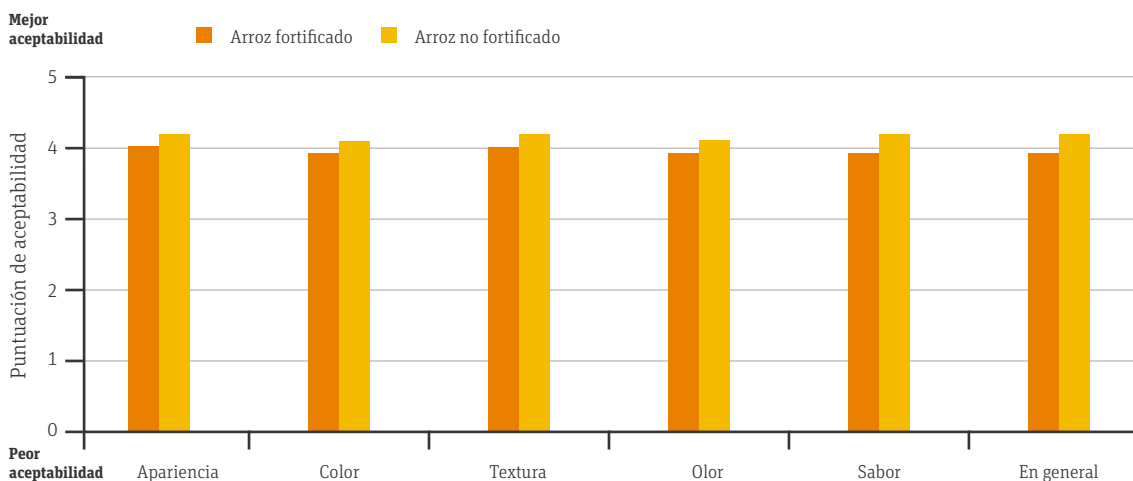
La **Figura 2** muestra el contenido en micronutrientes (hierro, zinc, tiamina, niacina y vitamina B₆) para el arroz no fortificado (blanco, integral y sancochado) y el arroz blanco fortificado.⁴ El contenido de folato, vitamina A y B₁₂ no son mostrados porque están ausentes o son insignificantes en todos los tipos de arroz excepto en el arroz fortificado. Los datos demuestran tres puntos:

1. La molienda elimina muchos de los nutrientes naturales del arroz.
2. El sancochado retiene un nivel significativo de algunos nutrientes.
3. El arroz integral es relativamente rico en hierro y zinc en comparación con el arroz blanco no fortificado.

Mientras el contenido de nutrientes del arroz fortificado depende de las cantidades añadidas, éste tiene el potencial de ofrecer cantidades mucho mayores de nutrientes clave como el hierro, zinc, vitamina A, ácido fólico y vitamina B₁₂.

De igual forma, el consumo de arroz blanco fortificado no requiere un cambio en los comportamientos alimentarios existentes, en comparación con el incremento del consumo de arroz integral y de arroz sancochado. A pesar que no se cuenta con suficientes datos sobre el consumo de arroz integral en países asiáticos, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de 2009⁵ encontró que, después de años de promoción, solo el 2,9 % de los niños y el 7,7 % de los adultos consumían el nivel diario recomendado de al menos tres granos enteros equivalentes a una onza (incluyendo el arroz integral). Este hallazgo está en línea con las lecciones aprendidas de la fortificación de la harina de trigo y la sal, que detallan que las estrategias de comunicación por sí solas sin actividades adicionales de

FIGURA 3: Puntuaciones de aceptabilidad para el arroz fortificado y no fortificado en niños hindúes de entre 8–11 años





© WFP/ Francisco Fion

Una madre indígena cargando a su bebe, Guatemala 2012

cambio de comportamiento no aumentan el consumo de un alimento específico.

“La aceptabilidad del arroz fortificado depende de la tecnología de fortificación, el tipo y los niveles de nutrientes, y las preferencias del consumidor”

¿Pueden fortificarse todas las variedades de arroz?

La tecnología para la fortificación del arroz por espolvoreado puede ser utilizada para fortificar todas las variedades de arroz, aunque no está recomendada. En el caso del recubrimiento y la extrusión, se puede fortificar la mayoría de las variedades de arroz, sin embargo, esto requeriría la adaptación de granos fortificados. Para más información sobre la tecnología de fortificación del arroz, véase la contribución de Montgomery et al (págs. 46).

¿El arroz fortificado es aceptado por los consumidores?

La aceptabilidad del arroz fortificado depende de la tecnología

de fortificación, el tipo y los niveles de nutrientes añadidos, y las preferencias del consumidor. Todas las tecnologías para la fortificación del arroz tienen como objetivo hacer un arroz fortificado con el mismo aspecto, olor y sabor que el arroz no fortificado.

Un estudio reciente comparó el arroz fortificado a través de la tecnología de extrusión con el arroz no fortificado. Se evaluaron los seis parámetros sensoriales (apariencia, color, textura, olor, sabor y, sobre todo, aceptabilidad) entre niños hindúes de entre 8–11 años de edad.⁶ Los niños clasificaron cada muestra con una puntuación de 1 (peor) a 5 (mejor). Como se muestra en la **Figura 3**, el arroz fortificado y el no fortificado fueron estadísticamente indistinguibles en los seis parámetros sensoriales evaluados. Además, todos los parámetros sensoriales fueron evaluados por encima de 4 puntos, sugiriendo una fuerte aceptabilidad para ambos tipos de arroz. Este estudio muestra que los consumidores perciben el arroz fortificado en cuanto a sabor, apariencia y olor de forma similar al arroz no fortificado.

¿Permanecen todos los nutrientes del arroz fortificado después de su preparación y cocción?

Cuando se produce arroz fortificado utilizando tecnologías de recubrimiento resistentes a la extrusión o el enjuagado, el arroz retiene los nutrientes con diversas formas de preparación y coc-

ción, incluso cuando se lava y se cocina con mucha agua que es eliminada posteriormente. Los micronutrientes de los granos fortificados producidos con la tecnología de extrusión se distribuyen uniformemente por todo el grano. Por esta razón, los nutrientes se encuentran sellados y retenidos apropiadamente durante la preparación y la cocción. Sin embargo, cuando el arroz fortificado se produce por espolvoreado o revestimiento que no es resistente al enjuague, los nutrientes se perderán al lavar el arroz antes del proceso de cocción. Actualmente se están llevando más investigaciones en esta área para identificar las potenciales diferencias de la retención de nutrientes entre los diferentes métodos de preparación y cocción del arroz y las tecnologías de fortificación.

“El arroz fortificado es aceptable para los consumidores, ya que prácticamente cualquier variedad de arroz puede ser fortificada”

Conclusión

El arroz fortificado es seguro y aceptable para los consumidores. Los niveles de fortificación se establecen de tal manera que los micronutrientes adicionales consumidos proporcionen una ingesta adecuada en el mayor número de individuos de la población objetivo sin causar una ingesta excesiva. El arroz fortificado es aceptable para los consumidores, ya que prácticamente cualquier variedad de arroz puede ser fortificada y, si es adecuadamente producida, contará con el mismo aspecto, olor y sabor que el arroz no fortificado. El arroz blanco fortificado podría ser mejor aceptado por los consumidores que los tipos de arroz con menor contenido de micronutrientes, como el arroz no fortificado, el arroz integral o el arroz parboileado. Sin embargo, el arroz fortificado debe ser parte de una estrategia de intervenciones de micronutrientes a gran escala, ya que los grupos de poblacionales con mayores necesidades de nutrientes, como las embarazadas y lactantes, requieren de más intervenciones para satisfacer las necesidades de micronutrientes.

Referencias

1. Laillou A, Van Pham T, Tran NT et al. Micronutrient deficits are still public health issues among women and young children in Vietnam. *PLoS One* 2012;7(4): e34906. doi:10.1371/journal.pone.0034906.
2. Nestel P, Bouis HE, Meenakshi JV et al. Biofortification of staple food crops. *J Nutr* 2006;136:1064–7.
3. Ye X, Al-Babili S, Klöti A et al. Engineering the provitamin A (β -carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 2000;287:303–5.
4. USDA Nutrient Data Bank. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
5. Reicks M, Jonnalagadda S, Albertson AM et al. Total dietary fiber intakes in the US population are related to whole grain consumption: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009 to 2010. *Nutr Res* 2014;34(3):226–234.
6. Radhika MS, Nair KM, Kumar RH et al. Micronized ferric pyrophosphate supplied through extruded rice kernels improves body iron stores in children: a double-blind, randomized, placebo-controlled midday meal feeding trial in Indian school-children. *Am J Clin Nutr* 2011;94(5):1202–10.