

Fortificación del arroz en Costa Rica

Estudio de caso

Luis Tacsan

Ministerio de Salud de Costa Rica

Cecilia Fabrizio, Judith Smit

Oficina Regional del Programa Mundial de Alimentos para Asia

Mensajes Clave

- La gran historia de fortificación de alimentos en Costa Rica brindó los conocimientos base y experiencia legislativa para implementar un exitoso programa obligatorio de fortificación del arroz.
- Involucrando a manufactureros de alimentos y molineros de arroz y mejorando los canales de distribución existentes, crearon un programa de fortificación sostenible.
- Los sectores público y privado comparten los costos para desarrollar y apoyar el manejo de calidad y monitoreo actuales.
- La tecnología y fortificantes utilizados producen granos de arroz fortificados que son aceptables en sabor y apariencia para los consumidores.

Introducción

Con una población de aproximadamente cuatro millones de personas, Costa Rica tiene una gran historia de políticas gubernamentales dirigidas a mejorar la salud pública del país. Las iniciativas de salud pública incluyen una gran escala de fortificación de alimentos, fortalecimiento del sistema de salud primario, mejoras sanitarias y campañas de desparasitación.

Todo el arroz consumido en Costa Rica está fortificado con ácido fólico, vitaminas B₁ (tiamina), B₃ (niacina), B₁₂ (cobalamina), E, selenio y zinc. Como alimento básico, el 60% del arroz es producido domésticamente. La fortificación del arroz en Costa Rica, junto con otros productos básicos y condimentos, ayuda a mejorar la ingesta de micronutrientes. El consumo de arroz per cápita es en promedio de 150 g diarios, aportando aproximadamente el 30% de la ingesta calórica. El arroz es relativamente asequible y representa aproximadamente el 9% del costo de la canasta básica.

El éxito a gran escala de Costa Rica en cuanto a la fortificación de arroz se debe primeramente a su experiencia de fortificación, su industria centralizada de arroz, liderazgo gubernamental y apoyo del sector privado. Este artículo describe el programa de arroz fortificado de Costa Rica y analiza factores clave de su éxito.

“El éxito a gran escala de Costa Rica en cuanto a la fortificación de arroz se debe primeramente a su experiencia de fortificación, su industria centralizada de arroz, liderazgo gubernamental y apoyo del sector privado”



Sello de Garantía como alimento fortificado en Costa Rica

Fortificación de alimentos básicos en Costa Rica

La fortificación de alimentos básicos y condimentos en Costa Rica comenzó en 1974 con la yodación de la sal en respuesta

TABLA 1: Visión global de los alimentos fortificados, fortificantes y niveles de fortificación en Costa Rica

Alimentos	Promedio de consumo diario	Fortificantes	Nivel de fortificación
Arroz	130 g	Ácido fólico (vitamina B ₉)	1.8 mg/kg
		Tiamina (vitamina B ₁)	6.0 mg/kg
		Cobalamina (vitamina B ₁₂)	10.0 µg/kg
		Niacina (vitamina B ₃)	50.0 mg/kg
		Vitamina E	15.0 IU/kg
		Selenio	105.0 µg/kg
		Zinc	19.0 mg/kg
Azúcar	71.4 g	Vitamina A	8 mg/kg (26,664 IU/kg)
Harina de Trigo	74 g	Tiamina (vitamina B ₁)	6.2 mg/kg
		Riboflavina (vitamina B ₂)	47.2 mg/kg
		Niacina (vitamina B ₃)	55 mg/kg
		Ácido fólico (vitamina B ₉)	1.8 mg/kg
		Hierro (fumarato ferroso)	55 mg/kg
Leche	107 mL	Hierro (bisglicinato ferroso)	1.4 mg/250 mL
		Vitamina A	180 µg/250 mL
		Ácido fólico (vitamina B ₉)	40 µg/250 mL
Harina de Maíz	18.0 g	Hierro (bisglicinato ferroso)	22 mg/kg
		Niacina (vitamina B ₃)	45 mg/kg
		Tiamina (vitamina B ₁)	4 mg/kg
		Riboflavina (vitamina B ₂)	2.5 mg/kg
		Ácido fólico (vitamina B ₉)	1.3 mg/kg
Sal	9.8 g	Yodo	30–60 mg/kg
		Fluoruro	175–225 mg/kg

a las continuas deficiencias de micronutrientes. A pesar de la implementación de un programa de sanitación básica y desparasitación, de la estrategia del cuidado de salud primaria, suplementación, promoción de salud y actividades alimenticias complementarias para mejorar la salud de micronutrientes, en 1996 la encuesta nacional de nutrición encontró que las deficiencias de micronutrientes permanecían en niveles críticos.¹ Además, un estudio basado en datos del Registro Nacional de Enfermedades Congénitas mostró que 12 de 10,000 niños tenían defectos del tubo neural.²

En respuesta, el gobierno estableció la Comisión Nacional de Micronutrientes, de carácter intersectorial y expandió sus esfuerzos de fortificación en colaboración con el sector privado. La fortificación obligatoria de la harina de trigo comenzó en 1997, seguida de la de harina de maíz en 1999, leche y arroz en 2001 y azúcar en 2003. Ver **Tabla 1** para una visión global de los alimentos fortificado en Costa Rica y el nivel de fortificación.

Contexto legislativo para la fortificación de arroz

En el 2001, la Presidencia de la República y el Ministerio de Salud promulgaron las “Regulaciones para el enriquecimiento

del arroz.” El contexto legal para la fortificación del arroz fue planeado bajo la sombra de la Ley General de Salud de 1974. La legislación ordenaba que todo el arroz destinado para consumo humano directo debería ser fortificado, tanto si era producto doméstico como importado. Las regulaciones establecían micronutrientes específicos y los niveles de fortificación requeridos. Además, las regulaciones asignaban monitoreo externo y control de calidad al gobierno y monitoreo interno de la industria de arroz.

Cadena de suministro de arroz fortificado

La cadena de suministro de Costa Rica está relativamente consolidada. Dos productores de granos fortificados suministran a las 11 compañías de molienda de arroz que operan en Costa Rica. Los molineros mezclan granos fortificados con arroz no fortificado en una proporción específica (0.5%) y venden el arroz fortificado a través de sus canales de distribución. Los 11 molineros están representados de manera conjunta bajo la Asociación Nacional de Industriales del Sector Arrocero de Costa Rica (ANINSA). La corporación arrocera (CONARROZ) es la única entidad autorizada para importar arroz en una cuota fija.

Estableciendo estándares

El establecimiento de estándares de fortificación comenzó con la consideración de la dieta tradicional local, incluyendo el consumo de otros alimentos fortificados. Otro criterio utilizado para la selección de micronutrientes y la premisa de niveles de fortificación de arroz incluyeron: las deficiencias nutricionales de la población, la interacción entre micronutrientes, la ingesta nutricional recomendada y el nivel de consumo de arroz. La ingesta combinada de nutrientes del arroz fortificado y otros alimentos fortificados fue determinada efectiva y segura. Con base en esas consideraciones, se estableció el estándar de fortificación con vitamina B₁ (tiamina), B₃ (niacina), B₉ (ácido fólico), B₁₂ (cobalamina), vitamina E, selenio y zinc.

En Costa Rica, el arroz no está fortificado con hierro y vitamina B₂ (riboflavina) por dos razones. Primero, estudios demuestran que el tipo y la concentración de hierro requeridos en ese momento (2001) producía cambios en el sabor y apariencia que eran inaceptables para los consumidores. A menos que el cambio de color dejara de ser un problema para la aceptación del consumidor, típicamente el arroz no está fortificado con vitamina B₂ porque cambia el color de los granos. Segundo, el hierro y la vitamina B₂ estuvieron disponibles en otras comodidades fortificadas. Nótese que hay nuevas formulaciones de hierro ahora disponibles y que no impactan la aceptación del consumidor del arroz fortificado.

Tecnología

En Costa Rica, donde el arroz se lava antes de ser cocinado, la preferencia inicial de fortificar utilizando tecnología en polvo fue considerada inapropiada. La tecnología en polvo, en la que se espolvorean granos de arroz molidos y finos con una mezcla fortificante, no permite lavado o cocción con exceso de agua dado a que esto eliminaría los micronutrientes. En cambio, la tecnología de recubrimiento y extrusión fue determinada la más apropiada para la producción de granos fortificados por cómo los nutrientes se mantienen aun cuando el arroz es lavado o cocinado con exceso de agua.

Actualmente, uno de los productores de granos fortificados utiliza tecnología de recubrimiento y el otro productor utiliza tecnología de extrusión caliente. Por favor, consulte la colaboración realizada por Montgomery et al para información adicional sobre la identificación de tecnología apropiada para fortificación de arroz (págs. 46).

Control de calidad

Los sectores público y privado comparten el control de calidad y monitoreo de responsabilidades. Los dos productores de granos fortificados son responsables de asegurar las concentraciones de micronutrientes en los granos fortificados.³ Los molineros son responsables de la correcta proporción en

la mezcla y de la homogeneidad. Para el monitoreo interno de los porcentajes de mezcla, se realiza un muestreo cada hora. Algunos muestreos, junto con todos los análisis de laboratorio, son realizados por laboratorios externos para determinar el cumplimiento del decreto ejecutivo obligatorio sobre la fortificación del arroz. El control de calidad externo y la evaluación son responsabilidad del Ministerio de Salud y son realizados por la agencia de control de calidad. Estas muestras de control de calidad son obtenidas por vendedores minoristas en puntos de venta, a diferencia del muestreo en los sitios de manufactura. Las regulaciones gubernamentales obligan a etiquetar el arroz vendido con los montos establecidos como cantidades mínimas de micronutrientes (por kg). El control de calidad compartido y el proceso de monitoreo mejoran el control de calidad de la cadena de suministro.

Costos

Los costos de la fortificación del arroz incluyen los costos iniciales y los costos durante el desarrollo de la fortificación. Los costos iniciales incluyen el costo de la tecnología de recubrimiento y extrusión y de la maquinaria para mezclar, así como la instalación y calibración. Actualmente, los costos primarios son: los costos de la premezcla de nutrientes, costos de producción de los granos fortificados y los costos del control de calidad y monitoreo. Los costos menores incluyen mezclado, almacenado y transportación. En los primeros días del programa, los costos debidos a la fortificación se elevaron entre un 5 y 6% del precio de venta minorista. Mediante la ganancia de experiencia y el alza de producción de los productores de grano y molineros, los costos adicionales bajaron a menos de un 1%. Esta reducción de costos ganada por la eficiencia de producción es típica de los programas de fortificación de alimentos. Actualmente, el costo adicional adquirido por kilogramo de arroz debido a la fortificación es de aproximadamente \$0.01 USD o alrededor del 0.9% del precio de venta minorista.

“Se han reportado mejoras significativas en el estatus de los micronutrientes a partir de la introducción del programa de fortificación de alimentos”

Impacto del programa de fortificación de micronutrientes

Aunque las mejoras no se pueden atribuir a un alimento fortificado específico, las evaluaciones de impacto nacional y programas de monitoreo han reportado mejoras significativas en el estatus de los micronutrientes a partir de la introducción del programa de fortificación de alimentos. Debido a la relativa

FIGURA 1: Prevalencia de anemia en niños de preescolar en Costa Rica; 1982 y 1996 comparado con 2008–2009

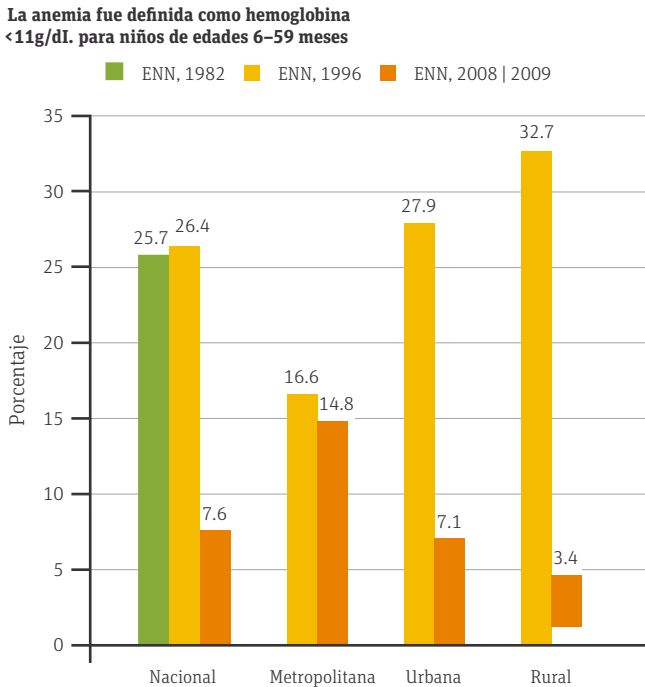
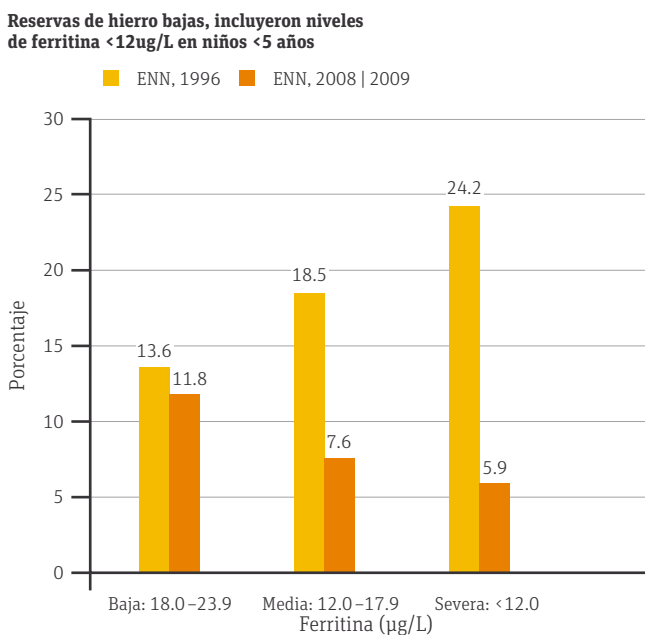


FIGURE 2: Prevalencia de baja ferritina en niños de preescolar en Costa Rica; 1996 comparado con 2008–2009



mente alta ingesta per cápita de arroz fortificado como parte de la canasta básica, la fortificación del arroz debe haber contribuido de forma significativa a estas mejoras en el estatus micronutricional. Se han demostrado reducciones en las deficiencias de micronutrientes tanto en la población general como en grupos específicos.

Anemia

Los índices de prevalencia de anemia en Costa Rica han disminuido significativamente después de la introducción del programa nacional de fortificación.⁴ Además de por la deficiencia de hierro, la anemia puede ser resultado de deficiencias de vitamina B₁₂ y ácido fólico. Los datos de la Encuesta Nacional de 2008-2009,¹ comparados con datos de 1996,⁵ mostraron una reducción del 71.2% de la prevalencia de anemia en niños de uno a seis años de edad. En las áreas rurales se mostraron reducciones mayores en la prevalencia de anemia (89.6%) en comparación con las áreas urbanas (74.6%). El rango nacional de prevalencia de anemia va de 1 a 9.9% y ya no es un problema de salud pública (ver **Figuras 1 y 2**).

Las Encuestas Nutricionales Nacionales encontraron entre las mujeres en edad reproductiva de 1982, 1996¹ y 2008-2009⁵ una reducción significativa similar respecto a la prevalencia de anemia de 46.8% a nivel nacional. Mirando a las áreas geográficas, la anemia declinó un 54% en áreas rurales, 46.3% en áreas urbanas y 36.4% en áreas metropolitanas (ver **Figuras 3 y 4**).

Defectos del tubo neural

Juntos, los programas de fortificación de alimentos también han reducido la prevalencia de defectos del tubo neural asociados a la deficiencia de folato. La prevalencia de deficiencias del tubo neural cayó de 11 por cada 10,000 nacimientos entre 1982–1996 a 5 por cada 10,000 nacimientos entre 2008 y 2009. (Véase **Figura 5**)

Factores clave de éxito

El éxito de la fortificación del arroz en Costa Rica se debe a los siguientes factores:

- **Liderazgo gubernamental**

El liderazgo gubernamental ha sido crucial para el establecimiento e implementación del programa de fortalecimiento del arroz. El éxito temprano de otros esfuerzos para la fortificación de alimentos a gran escala y la existencia de la comisión gubernamental intersectorial crearon un ambiente que abrió el camino hacia la legislación de fortificación del arroz. El gobierno trabajó en colaboración con el sector privado para asegurar la sostenibilidad. Además, el gobierno mantuvo la voluntad política para legislar el monitoreo e implementación, incluyendo iniciativas que mejoran el cumplimiento y castigos para el incumplimiento.

FIGURA 3: Prevalencia de anemia en mujeres en edad reproductiva de Costa Rica; 1982 y 1996 comparado con 2008–2009

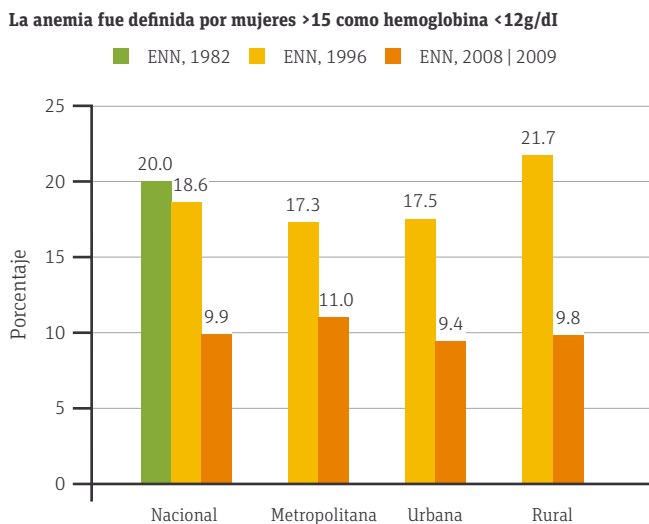
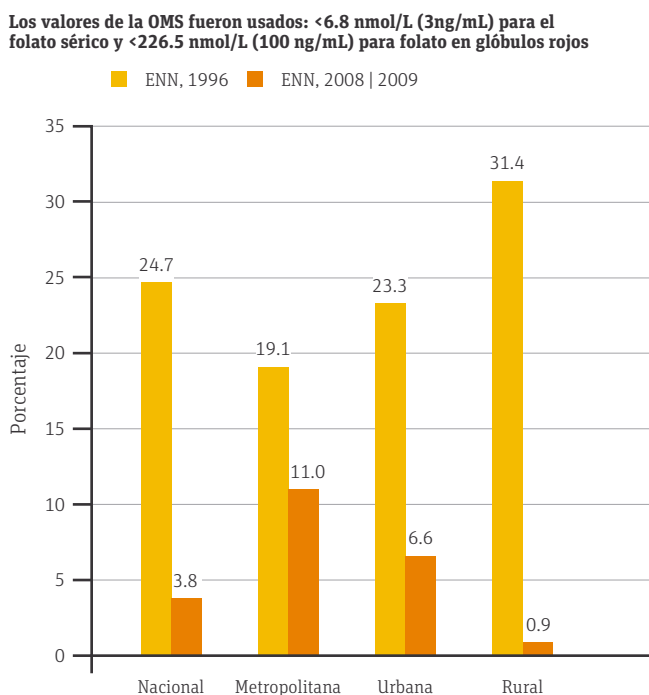


FIGURA 4: Prevalencia de ácido fólico en mujeres en edad reproductiva de Costa Rica; 1996 comparado con 2008–2009



“El liderazgo gubernamental ha sido crucial para el establecimiento e implementación del programa de fortalecimiento del arroz”

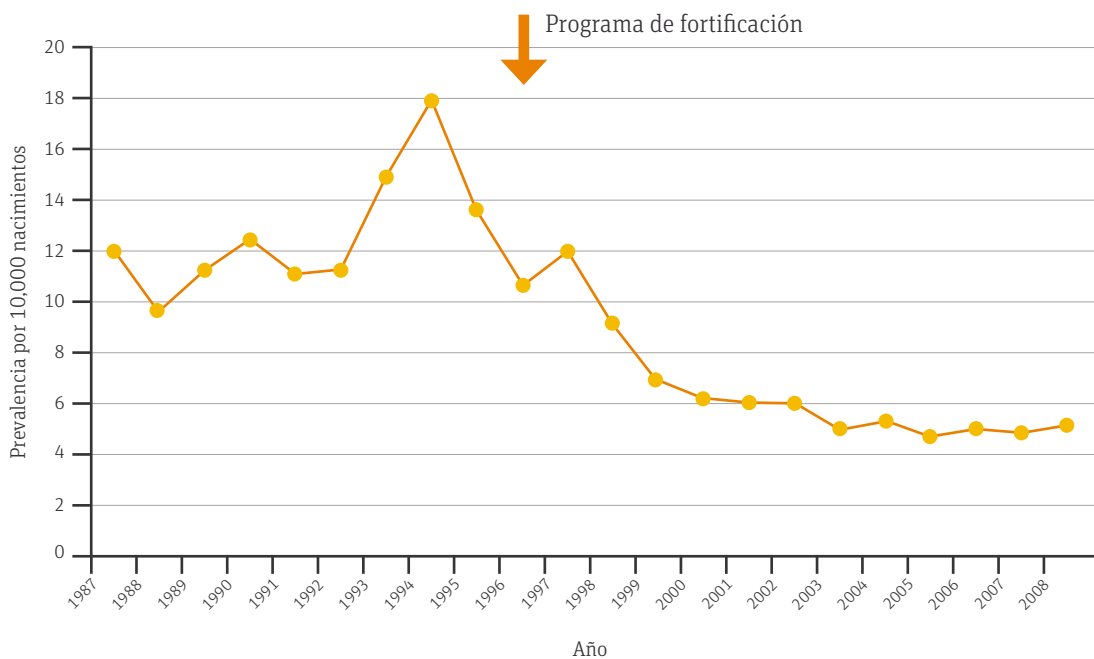
- Enfoque de alianzas sostenibles: involucrando a molineros de arroz y mejorando los canales actuales de distribución

El gobierno de Costa Rica trabajó en colaboración con el sector privado desde el comienzo del programa. Se promovieron negociaciones con la asociación de la industria arrocera y se brindó el tiempo suficiente al sector privado para la implementación de la fortificación obligatoria. De manera importante, en la medida que el precio del arroz es controlado, el Ministerio de Economía incluyó el costo de la fortificación dentro del costo modelo para la determinación del precio al mayoreo y menudeo.

Los molineros y distribuidores mejoraron los canales pre-existentes para producir y distribuir arroz fortificado. Dos compañías del sector privado manufacturan los granos fortificados. El gobierno ayudó a estudiar las diferentes opciones de premezcla y sus costos, tomando en cuenta el precio del mercado. Con base en el análisis del gobierno sobre la estructura de la cadena de suministro, los productores de granos fortificados invirtieron en desarrollar tecnología de mezclado para ser instalada en los molinos de arroz.

Los costos y responsabilidades fueron compartidos entre los sectores público y privado

Una parte significativa del costo de desarrollar un programa de fortificación del arroz fue cubierta por el sector privado, así aumentando su sostenibilidad. El Ministerio de Salud financió la investigación sobre las necesidades de salud, mientras que el desarrollo tecnológico fue financiado por los productores de grano fortificado buscando oportunidades de lucro. Dos compañías, Kuruba y DSM, lideraron el desarrollo tecnológico y los exámenes de premezcla de los granos fortificados. El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) lideró la evaluación de la tecnología y los exámenes de estabilidad de micronutrientes. Además, uno de los proveedores de granos fortificados apoyó a la industria invirtiendo en el desarrollo de tecnología de mezclado. La defensa para la implementación del mandato fue dirigida por la asociación de molineros ANINSA, y la corporación nacional arrocera CONARROZ. Estos esfuerzos de los sectores público y privado ayudaron a asegurar la sostenibilidad. Los únicos costos del gobierno para mantener el programa son el equipo

FIGURA 5: Prevalencia de nacimientos con defectos en el tubo neural (DTN) en Costa Rica; 1987–2008

Mezclando granos fortificados (grano símil) con arroz no fortificado en un molino en Costa Rica

de laboratorio y el trabajo necesario para mantener las acciones de monitoreo, evaluación y control de calidad que ya se llevan a cabo.

Los precios al consumidor fueron controlados

El Ministerio de Comercio Económico e Industria controla los precios del arroz tanto al nivel de mayoreo como al menudeo, teniendo en cuenta el costo añadido por la fortificación. La

demanda de arroz es relativamente inelástica. Como se señaló con anterioridad, inicialmente los precios minoristas aumentaron un 5–6%. Sin embargo, más tarde, después de que ganar experiencia en la producción ayudó a reducir los costos, los precios al menudeo disminuyeron. El aumento al precio actual de menudeo debido a la fortificación es únicamente de 0.9%.

Es importante notar que la fortificación obligatoria eliminó la necesidad de crear demanda del consumidor, lo que ha sido probado difícil para otros alimentos básicos. Los distribuidores de arroz son capaces de cubrir el aumento mínimo de sus costos debido al mandato gubernamental de precios sin la necesidad de gastar recursos adicionales en mercadotecnia y generación de demanda del consumidor.

“El programa de fortificación de arroz en Costa Rica ejemplifica una implementación exitosa”

Aceptabilidad del producto por los consumidores

Dado que los consumidores no pueden notar la diferencia entre el arroz fortificado y no fortificado de Costa Rica, el nivel de aceptación del consumidor es alto. Exámenes muestran que el arroz producido en concordancia con los estándares gubernamentales puede ser lavado sin perder nutrientes y se ve, huele y sabe de la misma forma que el arroz no fortificado.

Conclusión

Costa Rica es un modelo de implementación exitosa del programa de fortificación del arroz. Se atribuye el éxito del programa a la experiencia del país respecto a la fortificación de otros alimentos, la centralización de la industria arrocera, un buen entendimiento del ambiente de la industria arrocera y la cadena de distribución, el fuerte liderazgo gubernamental, el involucramiento temprano y apoyo de los sectores privado y público, y un fuerte énfasis en la importancia del monitoreo y cumplimiento. El gobierno también ha monitoreado el impacto positivo que ha tenido el programa de fortificación en la salud pública. La fortificación obligatoria elimina la necesidad de elevar los precios de mercado y de crear campañas de concientización.

En general, la experiencia de Costa Rica brinda valiosas lecciones para la exitosa implementación de un programa de fortificación del arroz. Aunque el panorama molinero de arroz en muchos países es más fragmentado, haciendo la implementación más compleja desde una perspectiva tecnológica, organizativa y de salud pública. Costa Rica ha demostrado que la fortificación del arroz puede ser implementada exitosamente y puede contribuir significativamente a la reducción de deficiencias de micronutrientes.

Referencias

1. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición: 2 Fascículo Micronutrientes (National nutrition survey: Part 2 Micronutrients). San Jose: Ministerio Salud, 1996
2. Barboza Arguello M de la P, Umana Solis LM. Impacto de la fortificación de alimentos con ácido fólico en los defectos del tubo neural en Costa Rica (Impact of the fortification of food with folic acid on neural tube defects in Costa Rica). *Rev Panam Salud Publica* 2011;30:1-6.
3. Forsman C, Milani P, Schondebare JA et al. Rice fortification: a comparative analysis in mandated settings. *Ann N Y Acad Sci* 2014;1324:67-81.
4. Rodríguez S, Blanco A, Cunningham L et al. [Prevalence of nutritional anemia in women of reproductive age. Costa Rica. National nutrition survey, 1996]. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51(1):19-24.
5. Costa Rica National Nutrition Survey 2008-2009 Accessed at: <http://ghdx.healthdata.org/record/costa-rica-national-nutrition-survey-2008-2009>. Accessed April 6, 2015.