

## Importancia de los *productos fortificados*

# IMPORTANCIA DE LA LECHE EN TODAS LAS ETAPAS DE LA VIDA

NUTRIENTES DE LA LECHE

## CALCIO + PROTEÍNAS + VITAMINAS A Y D

BENEFICIO

Favorece el crecimiento fetal y la producción de leche materna.

Contribuye con el crecimiento.

Favorece la formación del músculo.

Es fuente de calcio, nutriente que contribuye a la prevención de la osteoporosis.

Importante para la conservación del tejido óseo y muscular.



GRUPO ETARIO

EMBARAZO Y LACTANCIA

NIÑOS (2 A 10 AÑOS)

ADOLESCENTES Y JÓVENES (11 A 19 AÑOS)

ADULTOS (20 A 59 AÑOS)

ADULTOS MAYORES (60 AÑOS)

# Editorial

## EDICIÓN

Departamento de Nutrición  
Junio 2022

## DISEÑO

Brandtree Group S.A.

## IMPRESIÓN

ADGRAFIC S.A.C.

## © GLORIA S.A.

Av. República de Panamá 2461  
Urb. Sta. Catalina, La Victoria.

[www.gloria.com.pe](http://www.gloria.com.pe)

La fortificación de alimentos es una técnica ampliamente usada y probada en diferentes países del mundo, la cual se constituye como una de las acciones que, a través de la adición de nutrientes a un alimento de consumo masivo en la población, contribuye a reducir los problemas de salud pública relacionados con la deficiencia de micronutrientes. La fortificación con vitaminas y minerales es una práctica que logra impacto a corto o mediano plazo, dependiendo de la cantidad y la frecuencia de consumo. En Perú, encontramos diferentes tipos de malnutrición como: sobrepeso, obesidad, desnutrición y anemia. La anemia, de hecho, es la deficiencia nutricional con mayor prevalencia en nuestro país que amerita unir esfuerzos desde los sectores públicos y privados en beneficio de la población. En esta edición, veremos la importancia de la fortificación de alimentos en los países en vías de desarrollo. Así como experiencias de países vecinos en cuanto a fortificación de alimentos. Principalmente entraremos en detalle acerca de la fortificación de la harina de trigo, leche de vaca y arroz que estoy segura contribuirá con la mejora de la nutrición de la población.

La industria es uno de los actores en la implementación de estrategias que buscan la disminución de la carencia de micronutrientes en la población mediante la fortificación de alimentos; sin embargo, es fundamental un trabajo articulado con la academia y el gobierno para educar y facilitar el acceso a los productos fortificados a las poblaciones más vulnerables. Esto contribuirá a erradicar las deficiencias nutricionales en el Perú.

## PhD. Youmi Paz Olivas

Gerente Departamento de Nutrición de Gloria

## ÍNDICE

Pag. 6

Fortificación de la  
harina de trigo



Pag. 8

Fortificación de la leche  
de vaca



# IMPORTANCIA DE LOS PRODUCTOS FORTIFICADOS

**Fernando Pizarro Aguirre**

Profesor Titular

Coordinador del Programa de Magister en Nutrición y Alimentos, docente e investigador sobre el rol de los micronutrientes en la salud humana.

Editor de la Revista Chilena de Nutrición.

Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Chile

## RESUMEN

Las deficiencias de uno o más micronutrientes como el hierro, la vitamina A, el ácido fólico y el zinc son altamente prevalente en países en desarrollo, como Perú. Estas deficiencias implican una disminución del desarrollo físico y cognitivo de millones de niños y niñas, así como afecta el curso de un buen embarazo. Está demostrado que la fortificación de alimentos con micronutrientes es una estrategia muy efectiva y de bajo costo para obtener beneficios sanitarios, económicos y sociales como ha sucedido en Chile con la fortificación de la harina de trigo y fortificación de la leche del Programa Nacional de Alimentación Complementaria. En Perú, tanto la fortificación de la harina de trigo como el arroz, dos alimentos de alto consumo, van a incidir en un mejoramiento progresivo de la salud de las personas siempre y cuando se formen asociaciones que incluyan al sector público y privado, así como el establecimiento de programas de evaluación de la intervención y educación nutricional.



## Introducción

El constante aumento de la población mundial ha obligado a la industria de alimentos a incrementar constantemente su producción, se proyecta que para el año 2030 la población mundial alcance los 8.500 millones (1).

La alta demanda de alimentos se focaliza principalmente en productos cárnicos y lácteos, así como otros alimentos de producción intensiva como cereales y leguminosas. Esto produce serios problemas en la sostenibilidad de los recursos naturales (2).

En la actualidad, las poblaciones de los países en desarrollo no están recibiendo los micronutrientes necesarios para un crecimiento y desarrollo normal de las personas. En general, estas poblaciones tienen acceso a los alimentos que satisfacen sus necesidades energéticas, incluso más allá de lo necesario produciendo sobrepeso y/u obesidad. Sin embargo, frecuentemente estos alimentos carecen de nutrientes esenciales contribuyendo a diversas formas de malnutrición que tienen consecuencias graves para la salud y el bienestar (3). La deficiencia de micronutrientes está generalizada en todos los países en desarrollo del mundo, como Perú. Estas deficiencias afectan a todos los grupos de edad, pero los niños pequeños y las mujeres en edad fértil, por sus altos requerimientos tienen mayor riesgo de desarrollar carencias de uno o más micronutrientes. Estas deficiencias provocan efectos adversos en la salud humana, impactando el desarrollo económico y la productividad, con altos costos para la salud pública. La carencia de hierro, de vitamina A y de yodo son las tres



manifestaciones más comunes de deficiencia de micronutrientes (4-6). De los tres micronutrientes, la deficiencia de hierro es la más prevalente. En Perú, se estima que la anemia afecta al 40,1% de los niños menores de tres años (7). El déficit de yodo pareciera ser un problema menor debido a la ley de yodación de la sal, más del 90% de las familias consume >15 ppm de yodo por día, cifra que se mantiene estable desde 1996 (8). Respecto a vitamina A se ha reportado que el 11,7% de niños menores de 5 años presentan déficit de este nutriente (9).

Para corregir la baja oferta de nutrientes esenciales en los alimentos, organismos internacionales recomiendan las siguientes estrategias para combatir la deficiencia de nutrientes críticos, todas ellas no excluyentes (10): a) Diversificación de la alimentación; b) Fortificación de alimentos; c) Suplementación; d) Medidas de salud pública e inocuidad de los alimentos; y, e) Educación alimentaria y nutricional.

**a)** La diversificación de la alimentación tiene por objetivo aumentar la producción, oferta, la calidad

y la variedad de los alimentos ricos en micronutrientes que se consumen. Por tanto, se requiere de programas que mejoren la disponibilidad y el consumo de alimentos como productos de origen animal, frutas y vegetales, todos ricos en micronutrientes.

**b)** La fortificación de alimentos se refiere a la adición de micronutrientes a los alimentos procesados. Para implementar esta estrategia se requiere elegir un alimento que se consuma en cantidades adecuadas por una gran proporción de la población objetivo, que sea de bajo costo y cuya producción sea centralizada. También es necesario utilizar compuestos a fortificar con buena absorción y que no afecten las propiedades sensoriales de los alimentos. Desde el punto de vista económico tiene el mejor resultado costo-efectivo.

**c)** La suplementación tiene como propósito administrar dosis relativamente altas de micronutrientes, generalmente en la forma de tabletas, cápsulas o jarabe. Con esta estrategia es posible entregar la cantidad óptima de uno o varios micronutrientes a poblaciones objetivas de tal modo de controlar en forma rápida su deficiencia.

**d)** Las medidas de salud pública deben de acompañar las estrategias antes mencionadas, deben de implementarse acciones en salud pública que contribuyan a prevenir y corregir la deficiencia de micronutrientes. Algunas de estas acciones incluyen el control de infecciones, control de infestaciones y mejoramiento del suministro del agua y el saneamiento del hogar.

**e)** La educación alimentaria y nutricional es el complemento de las cuatro estrategias anteriormente descritas, si cualquiera de ellas no se acompaña de programas de educación alimentaria y nutricional, la intervención tendrá bajo impacto.

Como la deficiencia de micronutrientes principalmente se origina porque las dietas tienen una cantidad insuficiente de estos compuestos, se recomienda la fortificación de alimentos como la estrategia más efectiva para erradicar estas enfermedades nutricionales (11).

## Fortificación de la harina de trigo

Los alimentos derivados de los cereales como arroz, trigo y maíz son ampliamente consumidos en el mundo. El trigo es uno de los más utilizados, y por tanto, se presenta como un buen vehículo para fortificar. El trigo, durante la refinación de la harina pierde más del 70% de los micronutrientes contenidos en el alimento original. Entonces, se hace necesario reestablecer los nutrientes fortificando la harina refinada. Desde los del inicio de la década de 1940, en Estados Unidos de América se fortificó la harina con tiamina, riboflavina y niacina. En

la actualidad, más del 90% de los países de América Latina y el Caribe tienen leyes que obligan a la fortificación de harina de trigo con al menos hierro o ácido fólico (12).

En Perú, el 2004 se emitió la Ley N°28314 que dispone la fortificación de todas las harinas de trigo de producción nacional, importadas y/o donadas, que se consumen en el país, con micronutrientes como el hierro (55 mg/kg), ácido fólico (1,2 mg/kg), niacina (48 mg/kg), tiamina (5 mg/kg) y riboflavina (4 mg/kg). Se estableció que el Ministerio de Salud (MINSA) fuera el responsable de establecer la lista de micronutrientes, dosificar los niveles de fortificación, así como ejercer el monitoreo y control de calidad necesaria (13).

Lamentablemente no se estableció un programa de monitoreo y evaluación para medir el impacto de la fortificación de la harina de trigo con micronutrientes en el país. Sin embargo, se pueden realizar algunos ejercicios que puedan ayudar a medir el impacto de esta medida.

Por ejemplo, la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar que se realiza periódicamente ha mostrado que en el año 2000, antes de la ley de fortificación, el porcentaje de niñas y niños de 6 a 35 meses de edad que presentaban anemia fue 60,9%(14), esta cifra descendió a solo un 57,8 el año 2018 (cuatro años después de la ley) y que en el año 2020 descendió significativamente a un 40,0%(15). Pareciera ser que la fortificación de la harina no impactó la prevalencia de anemia en niños, ya que esta cifra descendió solo un 3,2% entre el 2000 y 2018, la baja a 40% en el 2020 no se asocia a la fortificación de la harina, sino que a otros factores como el efecto de programas de suplementación con hierro (16).

Distintos resultados se producen al analizar la evolución de la prevalencia de anemia en mujeres de 15 a 49 años. Previo a la ley de fortificación de la harina, en el año 2000, el 31,6% de las mujeres eran anémicas cifra que disminuyó a 26,2% el 2008 (17), 5,4 puntos porcentuales menos que el

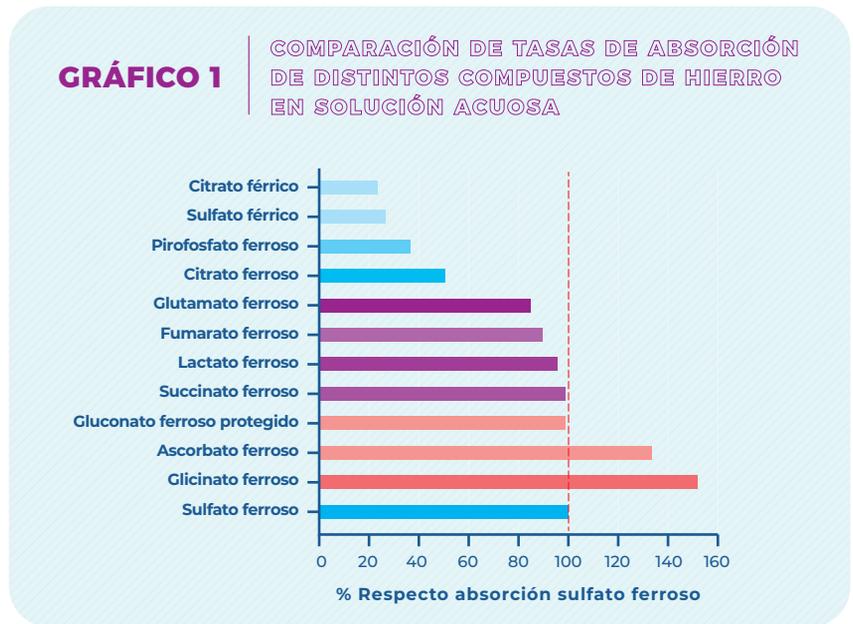


2000. Al 2020 disminuye otros 5,3 puntos porcentuales a 20,9%. Es posible que, en las mujeres, que son mayores consumidoras de pan que los niños pequeños, la fortificación sí haya tenido un efecto en la disminución de la prevalencia de anemia.

Una evidencia más robusta que demuestra el impacto de la fortificación de la harina en la incidencia de recién nacidos con defectos del tubo neural.

Un estudio realizado el Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima (INMP), que concentra la mayor cantidad de nacimientos de la ciudad, en el período 2001-2005 último quinquenio antes de la fortificación de la harina reveló una incidencia de defecto del tubo neural de 13,6 por cada 10.000 RN (IC 95%: 11,4 a 16,2) (18). Los mismos autores realizaron esta investigación en el periodo post-fortificación (2006-2010) encontrando una incidencia de defecto del tubo neural de 8,7 por cada 10.000 RN revelando una disminución de la incidencia de 4,9 puntos porcentuales. Aun cuando no hay causalidad en esta disminución puede indicar que la fortificación de la harina ha tenido un impacto positivo en la reducción de estos problemas asociados con las deficiencias de micronutrientes (19).

Una de las experiencias más exitosas de la fortificación de la harina de trigo es la de Chile. En Chile, desde 1951 se ha establecido el enriquecimiento de la harina de trigo con hierro y vitaminas del complejo B con el objeto primario de mejorar el estado nutricional que se encontraba muy deteriorado en la población obrera (20). Posteriormente, en 1967 se produce un mejoramiento de la ley de fortificación al cambiar los 12 mg Fe/Kg de harina como limaduras de hierro, por 30 mg Fe/



Fuente: Pizarro F. (2018). Hierro: Aspectos fisiológicos y nutricionales (Presentación de Power Point) Universidad de Chile

Kg como sulfato ferroso. La última modificación a la ordenanza se realiza en el año 2000 donde se incluye al ácido fólico (21). Actualmente, los nutrientes que deben ser agregados a la harina en mg/Kg de harina son los siguientes: hierro 30; tiamina 6,3; riboflavina 1,3; niacina 13,0 y ácido fólico 2,2 (21). El impacto que ha tenido la fortificación de la harina de trigo no ha sido medido directamente en la población. Sin embargo, existen antecedentes que señalan que es uno de los factores que contribuyen al buen estado de nutrición de hierro de la población chilena. En el año 1974, en la única encuesta representativa del estado nutricional de la población chilena se demostró que en todos los grupos etarios la prevalencia de anemia era menor al 10% excepto en preescolares (18,8%) y lactantes (28,1%)(22). Estas cifras comparadas a las de países latinoamericanos eran significativamente más bajas. En 1990 y 1993, estudios puntuales en escolares mostraron que 0 y 1,1% de los niños presentaban

anemia (23-24); y en 1994 un estudio en mujeres en edad fértil demostró que sólo el 3,9% y 1,2% de ellas presentaban niveles de hemoglobina bajo lo normal (25). En un estudio cuyo objetivo fue determinar cuál era el nivel de cumplimiento de la norma de fortificación de la harina de trigo, se procedió a determinar hierro en pan de una muestra representativa de las industrias panificadoras de Santiago. Se observó que el pan tenía un promedio  $2.4 \pm 0.7$  mg/100g y que el 71% de las muestras de pan utilizaban harinas que contenían 2 o más mg de hierro por 100 g de pan, equivalentes a 29 o más mg Fe/100 g de harina. De acuerdo con estos resultados se pudo inferir que el mandato de la ley sobre fortificación de la harina de trigo se estaba cumpliendo (26). Posteriormente se determinó que la biodisponibilidad del hierro del pan fabricado con masa de una panificadora que utilizaba harina fortificada era de 10,5%. En Chile, el consumo diario de pan fortificado por persona es de 200

gramos que contienen 5 mg de Fe aproximadamente, si aplicamos la biodisponibilidad de 10,5%, una persona estaría absorbiendo 0,5 mg de hierro diariamente, cifra que cubre un alto porcentaje de los requerimientos. Posteriormente, en la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 se determinó que solo el 5,1% de las mujeres en edad fértil tienen anemia (27).

El agregado obligatorio de 2,2 mg de ácido fólico por kilo de harina a partir del año 2000 también provocó una disminución significativa en la tasa de casos de recién nacidos con defectos del tubo neural. Se comparó la frecuencia de defectos del tubo neural en los recién nacidos de las maternidades públicas de Santiago, antes (enero 1999-diciembre 2000) y después de la fortificación (enero 2001-diciembre 2002), de bases de datos del Ministerio de Salud y se analizaron todos los recién nacidos vivos y muertos con peso de nacimiento de 500 g y más de las maternidades públicas del Área Metropolitana de Chile (60.000 RN por año que representan 25% de los nacimientos totales del país). La tabla 1 muestra una disminución significativa en los casos de defecto de tubo neural. La incidencia del total de casos de defecto de tubo neural disminuyó en un 41,6%. Esto significó que el número de casos prevenidos fue de 370 solo en la Región Metropolitana (28).

La fortificación de la harina de trigo en Chile con micronutrientes ha impactado en la salud de los chilenos disminuyendo la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y la incidencia de defectos del tubo neural en recién nacidos.

## Fortificación de la leche de vaca

La leche es el único alimento natural cuya finalidad natural es de servir de alimentación a mamíferos recién nacidos. El humano, a falta de leche materna, alimenta a sus crías con leche de otras especies principalmente la de bovinos. Por su amplio consumo ha sido utilizado como vehículo para enriquecer con nutrientes como minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales y así mejorar el estado de nutrición de lactantes privados de leche materna.

El descubrimiento de la vitamina D juega un rol muy importante en la historia del enriquecimiento de la leche con nutrientes. En los años 20 del siglo pasado, cuando aún no se purificaba ni se sintetizaba la vitamina D, se describió la propiedad antirraquítica que tenía el aceite de hígado de bacalao (29). Posteriormente, se demostró que el factor antirraquítico era una nueva vitamina, la vitamina D (30) y que al irradiar la leche de vaca con una lámpara de vapor de mercurio era mucho más efectiva que la leche no irradiada en estimular la calcificación de los huesos en niños (31). En 1931 se sintetizó la vitamina D y la leche comenzó a ser fortificada con diversas formas de vitamina D (32-33). Con esta medida se estableció uno de los grandes logros en salud pública al prevenir el raquitismo en los niños. En 1959, se demostró la efectividad de una fórmula láctea fortificada con 12 mg de hierro (como sulfato ferroso) y 55 mg de ácido ascórbico por litro de leche fluida en un grupo pequeño de lactantes de término y prematuros. Los lactantes alimentados con leche fortificada



tuvieron concentraciones de hemoglobina significativamente mayores que los lactantes alimentados con leche no fortificada (34). Posteriormente, leches fortificadas fueron probadas en grupos más grandes de lactantes obteniéndose resultados similares (35-36).

En Chile, desde comienzos de siglo pasado, los gobiernos se han preocupado de otorgar ayudas entregando alimentos a familias más empobrecidas. En 1938, se aprobó una ley conocida como Madre y Niño, esta norma estaba dirigida a hombres y mujeres trabajadores y consistía en la entrega de alimentación complementaria, beneficio que distribuyó leche e incluía a todos los menores de dos años. Posteriormente en 1954, se implementó el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC), programa de carácter universal cuyo objetivo fue dar apoyo nutricional de tipo preventivo y de recuperación, distribuyendo alimentos destinados a niños y niñas menores de 6 años, gestantes y nodrizas (37). En 1970 se estableció como política de estado la distribución de medio litro de leche semidescremada para todos los menores de 15 años, y para aquellas mujeres que estuvieran embarazadas o amamantando.

En 1974, se modificó el programa reemplazando la leche descremada por una leche entera en polvo a la cual el Servicio Nacional de Salud la nombró Leche Purita, y propuso al sector productivo lechero que se comercializara, de esta manera el beneficiario apreció mucho más el producto. En el año 2000, después de décadas de investigación en tratar de buscar una leche fortificada en forma óptima (38-40) el PNAC decide entregar la leche Purita Fortificada para los niños hasta los 18 meses de edad; y la leche Purita Cereal para niños de 19 meses a los 6 años. La leche Purita Fortificada es una leche entera de vaca, en polvo e instantánea con 26% de materia grasa, fortificada por cada 100 g con 10 mg de Fe, como sulfato ferroso, 5 mg de Zn, como acetato de zinc, 0,5 mg de Cu, como sulfato de cobre y 70 mg de ácido ascórbico, la que se utiliza en una dilución entre 7,5 y 10%. El otro es un producto en polvo, instantáneo (leche Purita Cereal), con base en leche semidescremada (18% materia grasa), con agregado de cereales, fortificada por cada 100 g con 6,2 mg de Fe, como sulfato ferroso, 6 mg de zinc, como acetato de zinc, 0,3 mg de Cu, como sulfato de cobre y 50 mg de ácido ascórbico y cuya dilución recomendada es 10%. La aceptabilidad de ambos resultó ser muy buena y su absorción de hierro varió entre un 12 y 15% (41). Para medir el impacto de la introducción de la Leche Purita Fortificada se midió la prevalencia de anemia en lactantes a los 12 a 18 meses de edad, previo a la introducción de la leche Purita Fortificada (n=128) y un año después de su introducción (n=125), los lactantes elegidos concurrían periódicamente al

Control de Niño Sano en un consultorio del Área Sur de Santiago. Como resultado se pudo observar una reducción de la prevalencia de anemia de un 27% a un 9% un año después de la introducción de la leche Purita Fortificada (42). Posteriormente, en el año 2009, se midió la prevalencia de anemia en una muestra representativa, de niños entre 11 a 72 meses de edad beneficiarios del PNAC y residentes en la región metropolitana de Santiago y región de Valparaíso, esta muestra representaba un 60% de la población de esa edad en el país. La prevalencia total de anemia y de anemia por deficiencia de hierro, en niños entre 11 a 18 meses de edad fue de 14% y 12%, respectivamente (43). En niños entre 19 a 72 meses de edad se observó una prevalencia de anemia de 3,7 % en el grupo total. Sin embargo, de los niños que estaban consumiendo la Leche Purita Cereal sólo un 2,6% presentaron anemia. La introducción de la Leche Purita Fortificada y la Leche Cereal Fortificado han contribuido significativamente a mejorar el estado de nutrición de hierro de los niños chilenos posibilitando un desarrollo psicomotor favorable que los posibilita una vida más saludable y, por tanto, más productiva sin afectar la duración de la lactancia materna (44).

## Fortificación del arroz

El arroz es un alimento básico para más de 3.000 millones de personas en todo el mundo. Por lo tanto, tiene un enorme potencial como vehículo para la fortificación con micronutrientes (45).

En el Perú, el consumo per cápita

es de 54 Kg/persona/año, lo cual lo caracteriza como vehículo ideal para ser fortificado (46). Aun cuando, en Perú, las comidas basadas en arroz contienen pequeñas cantidades de alimentos de origen animal (47) existe un alto riesgo de deficiencias de micronutrientes en ciertos grupos de la población. Se ha demostrado que el arroz fortificado con hierro es eficaz para mejorar el estado del hierro (48).

Recientemente se aprobó en el Diario Oficial El Peruano la Ley N° 31348 que dispone el arroz destinado al consumo humano directo en el país, ya sea nacional, donado o importado sea enriquecido con micronutrientes. Esta ley cumple uno de los considerandos de la norma del "Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021" (RM N° 249-2017/MINSA del 12/04/2017) que promueve la producción y consumo de alimentos de origen animal ricos en hierro y el estímulo para desarrollo de productos fortificados y micronutrientes para la alimentación infantil y la población en general para zonas críticas, entre ellos, el arroz. El organismo que tiene como función ejecutar la vigilancia alimentaria y nutricional para la prevención y control de los riesgos y daños nutricionales en la población es el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) dependiente del Instituto Nacional de Salud (INS). El CENAN ha desarrollado el protocolo de fortificación del arroz y ha establecido que la mezcla de micronutrientes para fortificar el arroz debe de contener minerales como hierro y zinc, así como vitaminas A, D, E y del complejo B -como tiamina, niacina, piridoxina,

ácido fólico y cobalamina.

El CENAN a normado que la fortificación del arroz se debe de ejecutar en cuatro etapas. 1) Los granos partidos de arroz se muelen hasta convertirlos en harina; 2) A la harina de arroz se agrega la mezcla de vitaminas y minerales, se homogeniza y se agrega agua para formar una masa; 3) Se procesa la masa y en maquinaria especial se vuelve a dar forma a los granos de arroz; y, 4) Los granos de arroz fortificados se mezclan con granos enteros de arroz sin fortificar y se envasan para su consumo. Este protocolo ha sido probado en diferentes preparaciones de arroz, demostrando que la retención de microminerales y vitaminas es más del 85% (49). Así, las distintas maneras de preparar el arroz en la rica diversidad cultural peruana no afectará la ingesta de

micronutrientes fortificados del arroz. Los y las preparadoras de comidas podrán: a) lavar varias veces antes de cocinarlo para eliminar el polvo del arroz; b) remojar el arroz durante algún tiempo antes de cocinarlo; c) freír el arroz en aceite durante varios minutos antes de agregar agua caliente; y, d) hervir el arroz en exceso de agua y decantando el exceso de agua hacia el final del proceso de cocción.

Se espera que el Instituto Nacional de Salud proponga realizar evaluaciones post fortificación de modo de evaluar el impacto de la fortificación del arroz sobre la salud de los peruanos.

#### Conclusiones

La fortificación de alimentos con micronutrientes es una estrategia de bajo costo y muy efectiva para disminuir las altas prevalencias de deficiencias de minerales y

vitaminas, esenciales para un buen desarrollo físico e intelectual. Para su implementación se requiere de la asociación del sector público y del sector privado. Para su éxito se necesita que toda la sociedad se involucre, especialmente el sector comunicacional y de salud. Además, se requiere de un adecuado seguimiento y evaluación de las intervenciones para monitorear el problema y realizar ajustes necesarios a la política.

Experiencias en otros países han demostrado que la fortificación de alimentos ha incidido en un mejoramiento del bienestar de las personas, y por tanto la productividad del país. Mientras exista una alta proporción de la población padeciendo deficiencias de micronutrientes no será posible alcanzar la meta de ser un país desarrollado.



# Referencias

1. ONU 2015. World Population Prospects: 2015 revisions. <https://esa.un.org/unpd/wpp>.
2. FAO. El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos. 2017. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>.
3. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma, FAO. 2019. <https://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>.
4. WHO. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. Geneva, WHO, 2001 (WHO/NHD/01.3)
5. De Benoist B et al., eds. Iodine status worldwide. WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva, World Health Organization, 2004.
6. WHO. Global Prevalence of Vitamin A Deficiency. Micronutrient Deficiency Information System working paper No. 2. Geneva, WHO, 1995 (WHO/NUT/95.3).
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016 Nacional y Regional (ENDES 2016). Lima: INEI, 2017. <http://proyectos.inei.gob.pe/endes/resultados.asp>
8. Pretell EA. De la investigación científica al diseño de políticas de salud: la experiencia con la eliminación de la deficiencia de yodo en Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2017; 34(3):538-543.
9. Pajuelo J, Miranda M, Zamora R. Prevalencia de deficiencia de vitamina A y anemia en niños menores de cinco años de Perú. Rev Perú Med Exp Salud Publica. 2015; 32(2):245-251.
10. Allen L, de Benoist B, Dary O, Hurrell R. Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ginebra, Suiza, 2017.
11. Horton S, Alderman H, Rivera JA. Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper. Hunger and Malnutrition. 2008. [http://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/cp\\_hungerandmalnutritioncc08vol2.pdf](http://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/cp_hungerandmalnutritioncc08vol2.pdf).
12. David LJ. Fortificación de harina de trigo en América Latina y Región del Caribe. Rev Chil Nutr. 2004;31(3):336-347.
13. Ministerio de Salud. Emiten ley que dispone fortificación de harina de trigo con micronutrientes. 2004. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/43627-emiten-ley-que-dispone-fortificacion-de-harina-de-trigo-con-micronutrientes>.
14. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2000. INEI. Lima 2020. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0413/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0413/Libro.pdf)

# Referencias

15. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2020. INEI. Lima 2020. [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_ENDES\\_2020.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME_PRINCIPAL_2020/INFORME_PRINCIPAL_ENDES_2020.pdf).
16. Guabloche J. Anemia infantil en el Perú: Análisis de la situación y políticas públicas para su reducción. 2021. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-185/moneda-185-10.pdf>
17. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2007-2008. INEI. Lima 2008. <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/fr234/fr234.pdf>.
18. Tarqui Mamani C, Sanabria H, Lam N, Arias J. Incidencia de los defectos del tubo neural en el Instituto Nacional Materno Perinatal de Lima. *Rev Chil Salud Pública*. 2009;13(2):82-89.
19. Sanabria Rojas H, Tarqui-Mamani C, Arias Pachas J, Lam Figueroa N. Impacto de la fortificación de la harina de trigo con ácido fólico en los defectos del tubo neural, en Lima, Perú. *An Fac Med* 2013;74(3):175-180.
20. Mardones-Restat F. Políticas de alimentación y nutrición en los planes de salud en Chile. *Rev Chil Nutr*. 2003;30 (Supl 1):195-197.
21. Ministerio de Salud de Chile. Reglamento Sanitario de los Alimentos. Decreto Supremo N° 977/96., Diario Oficial de 13 de enero de 2000.
22. Rios E, Olivares M, Amar M, Chadud P, Pizarro F, Stekel A. Evaluation of iron status and prevalence of iron deficiency in infants in Chile. En: *Nutrition intervention strategies in national development*. Underwood BA, ed. Academic Press, New York, 1983. p. 273-283.
23. Olivares M, Hertrampf E, Pizarro F, Walter T, Cayazzo M, Llaguno S, et al. Hemoglobin-fortified biscuits: bioavailability and its effect on iron nutrition in school children. *Arch Latinoamer Nutr* 1990; 40(2):209-220.
24. Walter T, Hertrampf E, Pizarro F, Olivares M, Llaguno S, Letelier A, et al. Effect of bovine-hemoglobin-fortified cookies on iron status of school children: A nationwide program in Chile. *Am J Clin Nutr* 1993;57(2):190-194.
25. Hertrampf E, Olivares M, Letelier A, Castillo-Duran C. Situación de la nutrición de hierro de la embarazada adolescente al inicio de la gestación. *Rev Med Chile*.1994;122(12):1372-1377.
26. Peña G, Pizarro F, Hertrampf E. Aporte de hierro del pan a la dieta chilena. *Rev Med Chile*.1991;119(7):753-757.
27. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>.
28. Hertrampf E, Cortés F. National food-fortification program with folic acid in Chile. *Food Nutr Bull*. 2008;29(2 Suppl):S231-S237.
29. Mellanby E. An experimental investigation on rickets. *Lancet*. 1919;1:407-412.
30. McCollum EV, Simmonds N, Becker JE, Shipley PG. An experimental demonstration of the existence of a vitamin which promotes calcium deposition. *J Biol Chem*. 1922; 53:293-298.

# Referencias

31. Cowell SJ. Irradiation of milk and the healing of rickets. *Br Med J*. 1925;1(3352):594-595.
32. Mitchell JM, Eiman J, Whipple DV, Stokes J. Protective value for infants of various types of vitamin D fortified milk: A preliminary report. *Am J Public Health Nations Health*. 1932;22(12):1220-1229.
33. Drake TG, Tisdall FF, Brown A. A study of the relative antirachitic value of cod liver oil, viosterol and irradiated milk. *Can Med Assoc J*. 1934;31(4):368-376.
34. Marsh A, Long H, Stierwalt E. Comparative hematologic response to iron fortification of a milk formula for infants. *Pediatrics*. 1959;24(3):404-412.
35. Andelman MB, Sered BR. Utilization of dietary iron by term infants. A study of 1,048 infants from a low socioeconomic population. *Am J Dis Child*. 1966;111(1):45-55.
36. Saarinen UM. Need for iron supplementation in infants on prolonged breastfeeding. *J Pediatr* 1978;93(2):177-180.
37. Ministerio de Salud, Programa Nacional de Alimentación Complementaria. MINSAL 2013. [https://www.dipres.gob.cl/597/articles-141221\\_informe\\_final.pdf](https://www.dipres.gob.cl/597/articles-141221_informe_final.pdf).
38. Stekel A, Olivares M, Pizarro F, Chadud P, Lopez I, Amar M. Absorption of fortification iron from milk formulas in infants. *Am J Clin Nutr*. 1986;43(6):917-922.
39. Stekel A, Olivares M, Cayazzo M, Chadud P, Llaguno S, Pizarro F. Prevention of iron deficiency by milk fortification. II. A field trial with a full-fat acidified milk. *Am J Clin Nutr* 1988;47(2):265-269.
40. Stekel A, Olivares M, Pizarro F, Chadud P, Lopez I, Amar M. Absorption of fortification iron from milk formulas in infants. *Am J Clin Nutr* 1986;43(6):917-922.
41. Hertrampf E, Olivares M, Pizarro F. Iron bioavailability of complementary foods for young children provided by the Chilean National Complementary Food program. *Ann Nutr Metab* 2001;45:357.
42. Brito A, Olivares M, Pizarro T, Rodríguez L, Hertrampf E. Chilean Complementary Feeding Program reduces anemia and improves iron status in children aged 11 to 18 months. *Food Nutr Bull*. 2013; 34(4):378-385.
43. Brito A, Hertrampf E, Olivares M. Low prevalence of anemia in children aged 19 to 72 months in Chile. *Food Nutr Bull* 2012;33(4):308-311
44. Ministerio de Salud. Manual de Lactancia Materna. MINSAL 2010. [https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/manual\\_lactancia\\_materna.pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/manual_lactancia_materna.pdf).
45. Piccoli NB, Crede N, de Pee S, Singhkumarwong A, Roks E, Moench-Pfanner R, et al. Rice fortification: its potential for improving micronutrient intake and steps required for implementation at scale. *Food Nutr. Bull*. 2012;33(4 Suppl): S360-S372.
46. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Lima, Perú. <https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/220-mercado#:~:text=Mercado&text=El%20consumo%20de%20arroz%20en,su%20bajo%20precio%20al%20consumidor>.

# Referencias

47. Caballero L. Patrones de consumo alimentario, estado nutricional y características metabólicas en muestras poblacionales urbanas del nivel del mar y altura del Perú [Tesis Doctoral]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2017. [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1012/Patrones\\_CaballeroGutierrez\\_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1012/Patrones_CaballeroGutierrez_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
48. Moretti D, Zimmermann MB, Muthayya S, Thankachan P, Lee TC, Kurpad AV, et al. Extruded rice fortified with micronized ground ferric pyrophosphate reduces iron deficiency in Indian schoolchildren: a double-blind randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(4):822-829.
49. Wieringa FT, Lailou A, Guyonnet C, Jallier V, Moench-Pfanner R, Berger J. Stability and retention of micronutrients in fortified rice prepared using different cooking methods. *Ann N Y Acad Sci.* 2014;1324:40-47

## ANEXO

TABLA 1

**Cambio de incidencia de defectos del tubo neural en recién nacidos por efecto de la fortificación de la harina de trigo con ácido fólico.**  
*Región Metropolitana de Chile*

	Pre-Fort (1999-2000)	Post-fort (2001-2002)	RR (95% IC)	Cambio %
Anencefalia	6,14	3,65	0,60 (0,41-0,87)	40,6
Encefalocele	2,41	1,78	0,74 (0,42-1,30)	26,1
Espina Bífida	8,63	4,59	0,53 (0,38-0,74)	46,8
<b>Total DTN</b>	<b>17,10</b>	<b>10,03</b>	<b>0,58 (0,47-0,73)</b>	<b>41,6</b>

Pre-Fort: N=120,636 RN; Post-Fort: N= 117,704 R

Fuente: National food-fortification program with folic acid in Chile. *Food Nutr Bull.* 2008

# DERRIBANDO MITOS

Próxima fecha  
**Junio  
2022**

## PRÓXIMOS TEMAS

- ✓ LAS PERSONAS CON ANEMIA NO DEBEN CONSUMIR LÁCTEOS.
- ✓ LAS PERSONAS CON INTOLERANCIA A LA LACTOSA NO PUEDEN CONSUMIR LÁCTEOS.
- ✓ LOS LÁCTEOS SOLO DEBEN SER CONSUMIDOS EN LOS NIÑOS.
- ✓ LA LACTOSA ES DAÑINA.
- ✓ EL CONSUMO DE LÁCTEOS CONTRIBUYE AL AUMENTO DE PESO.

# Gratis

SE ENTREGARÁ CERTIFICADO

Visita:

 [www.labuenanutricion.com](http://www.labuenanutricion.com)

 [labuenanutricion-gloria](https://www.youtube.com/labuenanutricion-gloria)

 [labuenanutricion.gloria](https://www.facebook.com/labuenanutricion.gloria)

**GLORIA** *La Buena*  
**Nutrición**



*La Buena*  
**Nu**trición**rición**

— Revista para Profesionales de la Salud