

A decorative border at the top of the page featuring various colorful flowers in shades of pink, blue, yellow, and orange, interspersed with green leaves and two stylized blue birds with yellow and orange wings.

HARINA DE OTRO COSTAL

La fortificación de alimentos
en México a examen





www.changingmarkets.org

Publicado en septiembre 2018
por la Fundación Changing Markets.

Este informe ha sido realizado por la Fundación
Changing Markets en colaboración con investigadores
independientes.

Diseño: Pietro Bruni - helloo.org

Índice

Resumen ejecutivo	5
1. Introducción: La importancia de una alimentación saludable	7
2. Hambre oculta: El problema urgente de las carencias de micronutrientes	11
3. Malnutrición en México	21
4. ¿Se está realizando correctamente el enriquecimiento de harina en México?	29
5. Conclusiones y recomendaciones	35
Referencias	39



Resumen ejecutivo

Los micronutrientes son vitaminas y minerales esenciales que los humanos necesitan en pequeñas cantidades para desarrollar y mantener una buena salud. Normalmente, estos se obtienen a través de una alimentación equilibrada. A nivel global, más de 2 mil millones de personas padecen deficiencias de micronutrientes, como falta de hierro, yodo, ácido fólico y vitamina A, lo que provoca graves efectos sobre la salud y la economía, evitando «que un tercio de la población mundial alcance su potencial físico y mental».¹

La mejor solución a mediano y largo plazo es garantizar el derecho a la alimentación y a la nutrición, asegurando que todas las personas tengan acceso a dietas sanas y sustentables, basadas en alimentos naturales, tradicionales y nutritivos. Sin embargo, las dietas balanceadas no siempre son accesibles a todos los grupos vulnerables dentro de la población de un país. En particular, es difícil para las mujeres obtener solo de los alimentos la cantidad diaria recomendada de ácido fólico.²

El presente informe profundiza sobre una solución complementaria: el enriquecimiento de alimentos, o bien, la adición de micronutrientes a los alimentos para corregir o prevenir deficiencias y mejorar la salud pública. La adición de vitaminas y minerales esenciales a los alimentos básicos como la harina, el aceite y la sal es una estrategia conocida, demostrada y costo-efectiva, que se practica en muchos países. El enriquecimiento de alimentos de consumo habitual puede ser altamente eficaz para corregir las deficiencias en micronutrientes. Hasta ahora, ha contribuido a erradicar, casi en su totalidad, las discapacidades asociadas con la deficiencia de yodo y también ha contribuido a una reducción considerable en las muertes, las discapacidades y el sufrimiento asociado a la carencia de ácido fólico.

El enriquecimiento de alimentos solo puede funcionar mediante la cooperación y la asociación entre el sector privado, el gobierno, y la sociedad civil. Requiere que los gobiernos implementen marcos legales robustos que permitan la regulación, el monitoreo y garantizar el que las prácticas de la industria aseguren que priorización de la salud pública. Es ampliamente reconocido que la industria alimentaria desempeña una función crucial en la aplicación de esta estrategia que podría salvar millones de vidas. Sin embargo, investigaciones recientes a nivel global sugieren que, incluso cuando existen leyes que obligan a ello, menos de la mitad de los productos están debidamente enriquecidos según los estándares incluidos en ellas.³ Además, recientes artículos aparecidos en la prensa resaltan cómo algunos actores en la industria alimentaria enriquecen insuficientemente los alimentos de manera deliberada para así reducir sus costos y situarse en ventaja comercial con respecto a su competencia.⁴

En el presente informe, analizamos con más profundidad el enriquecimiento de alimentos en México, un país con una doble carga de malnutrición. A pesar de presentar una de las tasas de obesidad más elevadas del mundo, ciertas carencias de micronutrientes, en particular la falta de hierro, siguen siendo una preocupación de salud pública. México también ha atraído la inversión de las mayores empresas de alimentación y de bebidas del mundo, y algunas corporaciones de alimentación mexicanas han alcanzado también una presencia significativa a nivel global, por lo que todas ellas tienen un papel de responsabilidad social que asumir en términos de apoyar la buena nutrición y la salud pública tanto en el país como a nivel global.

Más aún, el gobierno mexicano adoptó por primera vez legislación sobre enriquecimiento obligatorio de harina de trigo en 2000, y tanto de trigo como de maíz en 2002. Los estándares nutricionales actuales sobre enriquecimiento de harina se han estado aplicando durante más de una década.

Sin embargo, en base a la limitada información de dominio público, este informe resalta importantes lagunas en el enriquecimiento de harina en México. La legislación existente omite los datos cruciales sobre cómo debería supervisarse y aplicarse externamente el estándar sobre enriquecimiento, al parecer permitiendo a la industria de molienda de harina autorregularse. Aunque el gobierno parece estar realizando la toma y análisis de una limitada cantidad de muestras de harina y, las respectivas pruebas, la información publicada no aclara si este ejercicio de supervisión va acompañado de una auditoría más completa del proceso de enriquecimiento en su totalidad.

En todo caso, los resultados disponibles del muestreo gubernamental sugieren un nivel variable de cumplimiento. Mientras que los niveles de micronutrientes en las muestras de harina de trigo analizadas parecen rondar los niveles requeridos por la legislación, los datos disponibles para harina de maíz muestran una considerable caída en el cumplimiento del enriquecimiento con ácido fólico y omiten información relativa a la presencia de otros micronutrientes, como el hierro y el zinc, también incluidos en la regulación de este tipo de harina. Esto genera dudas sobre las acciones de las industrias de molienda de harina y de procesado de alimentos para suministrar a los ciudadanos mexicanos harinas, tortillas y panes suficientemente enriquecidos, contribuyendo así a la disminución de las carencias de micronutrientes, de acuerdo a la legislación. Por todo esto, este informe concluye con una serie de recomendaciones para la mejora del marco legislativo y su aplicación.

1. Introducción: La importancia de una alimentación saludable

Una alimentación saludable a lo largo de la vida es esencial para reducir la malnutrición en todas sus formas y desempeña un importante papel en la prevención de las enfermedades cardíacas, la diabetes y el cáncer. Lo que constituye una alimentación variada y equilibrada dependerá de las necesidades individuales de una persona, de dónde vive y de qué alimentos están disponibles a nivel local. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) presenta directrices generales sobre lo que incluyen una alimentación saludable: por lo menos 5 piezas de frutas y verduras al día, más legumbres, frutos secos y cereales integrales. Idealmente, una alimentación saludable también debe contener menos de un 5 % de la ingesta total de energía procedente de azúcares libres, menos del 30 % de la ingesta total de energía procedente de grasas (preferiblemente grasas no saturadas) y menos de una cucharadita de sal al día.⁵

La ingesta diaria de una variedad de alimentos frescos y no procesados permite a las personas a obtener la debida cantidad de nutrientes esenciales y les ayuda, además, a evitar los aumentos de peso no saludables.⁶ Las personas deben poder obtener toda la energía y nutrientes que necesitan a partir de una alimentación variada y saludable. Sin embargo, a pesar de las importantes medidas tomadas para mejorar la nutrición en todo el mundo, la malnutrición sigue siendo un gran problema global.

*“Casi todos los países
del mundo afrontan
desafíos relacionados
con la nutrición”*

*Informe Global sobre
Nutrición 2017*

La calidad de la nutrición en los primeros años de vida es vital para el buen crecimiento, desarrollo y salud en el futuro. Sin embargo, las causas interrelacionadas de una nutrición insuficiente son varias. Por ejemplo, la pobreza, la desigualdad, la falta de educación, y la ausencia de políticas públicas que protegen el derecho a la alimentación contribuyen a la malnutrición de diferentes maneras. Las condiciones de vida también son factores importantes; por ejemplo, el acceso a agua potable y al saneamiento o un entorno que promueva el ejercicio físico. La disponibilidad de alimentos nutritivos tiene un impacto directo sobre la posibilidad de una persona de acceder a una alimentación saludable y esto está determinado por el tipo de sistemas alimentarios. En otras palabras, el tipo de actividades como la producción, el procesado, el transporte, la distribución y la disponibilidad de los alimentos son cruciales para determinar lo que comen las personas y su riesgo de malnutrición.⁷

Este informe inicia abordando el papel de la alimentación con respecto a las deficiencias de micronutrientes, las cuales afectan a 2.000 millones de personas en el mundo. Continúa analizando las diferentes intervenciones disponibles, las cuales incluyen la fortificación de alimentos a nivel global, para, a continuación, estudiar más concretamente la situación actual en México, un país que se enfrenta a un doble reto de desnutrición y obesidad. El informe concluye con una exposición sobre la frecuencia de la anemia y otras deficiencias micro-nutrimientales en México y la evaluación de la legislación nacional existente referente al enriquecimiento de harinas destinada a aliviar este problema.

LA ALIMENTACIÓN EN MÉXICO

LA MILPA: LA DIETA SALUDABLE TRADICIONAL MEXICANA

ENDULZANTES ORIGINARIOS
BEBIDAS ENERGÉTICAS
BEBIDAS TRADICIONALES
LÁCTEOS

TUBÉRCULOS

FRUTAS

VERDURAS Y HORTALIZAS

PRODUCTOS ANIMALES

HUEVOS, PESCADOS
Y MARISCOS

LEGUMBRES
Y SEMILLAS
OLEAGINOSAS

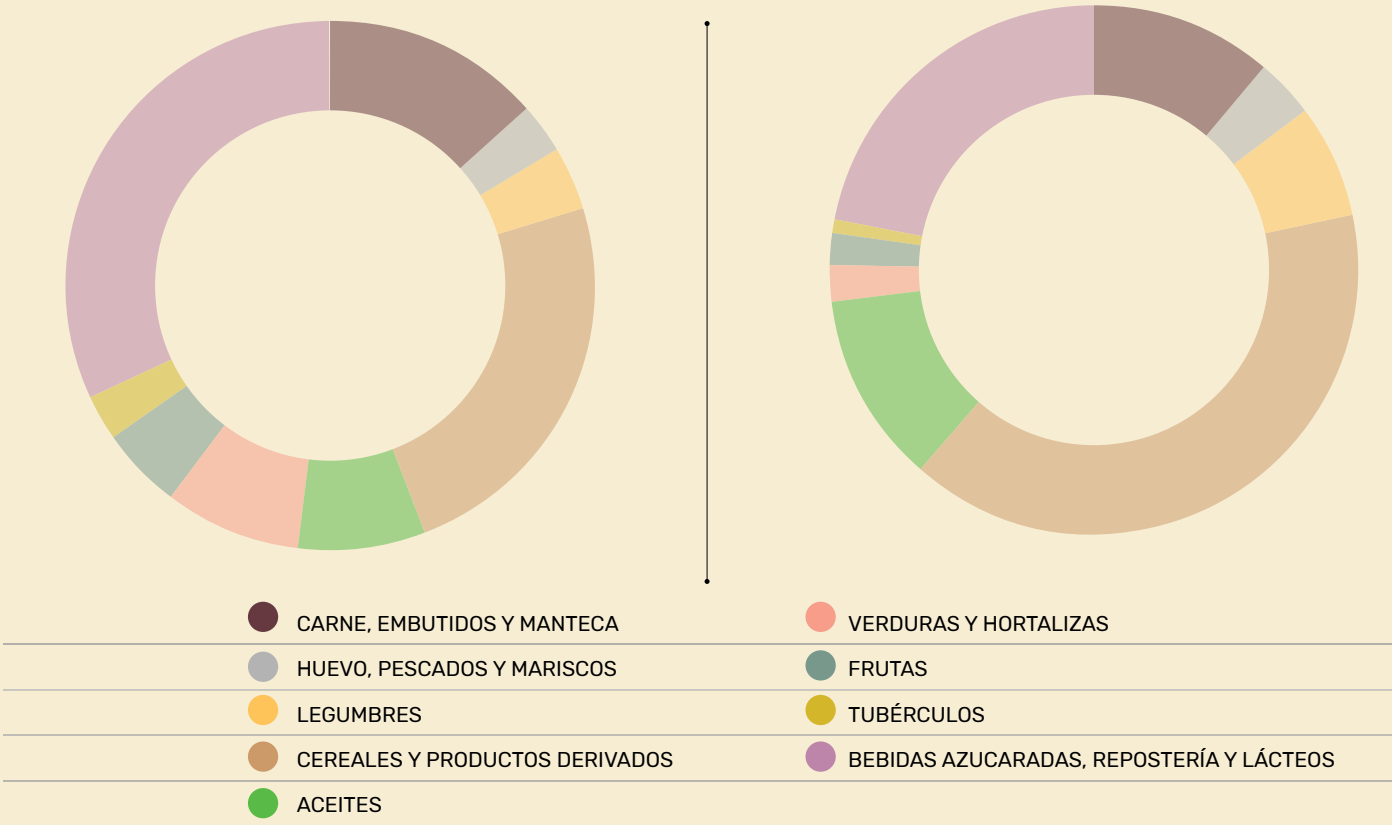
CEREALES
INTEGRALES

ACEITES
CARDIOPROTECTORES

FUENTE: Secretaría de Salud México

DIETA URBANA REAL

DIETA RURAL REAL



FUENTE: INCMNSZ

LOS MICRONUTRIENTES Y LA SALUD

MICRONUTRIENTES	FUENTES ALIMENTARIAS	FUNCIÓN BIOLÓGICA	CONSECUENCIAS PARA LA SALUD EN CASOS DE DEFICIENCIA
26 Fe Hierro	CARNE ROJA CARNE DE AVE PESCADO CEREALES ENTEROS LEGUMBRES FRUTAS VERDURA	Tiene una función esencial en la aportación de oxígeno al cuerpo. Contribuye a la salud del sistema inmune.	La anemia causada por una carencia grave de hierro puede provocar hemorragias y la muerte en bebés recién nacidos. Provoca fatiga extrema y depresión. Afecta a la productividad.
53 I Yodo	ALGAS MARISCOS PESCADO MARINO HUEVOS	Vital para el desarrollo cerebral de los bebés. Necesario para la formación de la hormona tiroidea.	Una carencia grave de yodo puede provocar partos de feto muerto y nacimientos con discapacidades psíquicas. La carencia provoca bocio (aumento de tiroides), lo que dificulta la ingesta y la respiración. El deterioro mental derivado de la carencia de yodo reduce la capacidad intelectual en casa, en el trabajo y en la escuela.
B9 Vitamina	HORTALIZAS FRESCAS DE HOJAS VERDES Ácido fólico Suplementos alimenticios y alimentos fortificados	Esenciales para el desarrollo del cerebro y de la médula espinal en los bebés.	Las mujeres embarazadas con bajos niveles de ácido fólico presentan más riesgo de dar a luz a un bebé con defectos del tubo neural, donde la columna o el cerebro no se cierran correctamente. Los defectos del tubo neural son una causa importante de muerte y de discapacidades para toda la vida.
30 Zn Zinc	CEREALES ENTEROS LEGUMBRES HORTALIZAS FRESCAS DE HOJAS VERDES CARNE ROJA	Ayuda al crecimiento y al desarrollo del sistema nervioso. Promueve la respuesta inmune y la resistencia a la infección. Es importante durante el embarazo para el desarrollo del bebé.	La carencia de zinc restringe el crecimiento de los niños y afecta a la inmunidad, lo que provoca más infecciones, trastornos cutáneos y diarrea. La carencia en mujeres embarazadas puede aumentar el riesgo de nacimiento prematuro.
A Vitamina	ACEITE DE HÍGADO DE PESCADO LECHE ENTERA YEMA DE HUEVO FRUTAS NO CÍTRICAS DE COLOR AMARILLO O NARANJA HORTALIZAS FRESCAS DE HOJAS VERDES HORTALIZAS AMARILLAS	Necesario para la salud del sistema inmune y de la vista.	La falta de vitamina A en los niños provoca ceguera y aumenta el riesgo de enfermedades graves y la muerte derivada de infecciones como el sarampión y la diarrea.

FUENTE: Organización Mundial de la Salud y varias.



2. Hambre oculta: El problema urgente de las carencias de micronutrientes

Los micronutrientes son vitaminas y minerales esenciales, como el hierro, el zinc, el ácido fólico y la vitamina A, que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades y que se obtienen a través de los alimentos que ingerimos. Son de importancia vital para el desarrollo humano, la prevención de enfermedades y el bienestar. El consumo deficiente de estas vitaminas y minerales tiene consecuencias devastadoras para una persona. Millones de niños padecen de retraso en el crecimiento y en el desarrollo cognitivo, poca respuesta inmune y enfermedades como resultado de carencias de micronutrientes. Para las mujeres embarazadas la falta de vitaminas y minerales esenciales aumenta el riesgo de enfermedades durante el embarazo que pueden llevarlas a la muerte, y en el bebé incrementa la posibilidad de enfermedades congénitas, complicaciones durante la gestación y durante el nacimiento que también incrementan su riesgo de muerte.⁸

Una buena nutrición no depende solo de alimentos suficientes, sino también adecuados en el momento apropiado de la vida y en cantidades óptimas. El riesgo de un estado nutricional deficiente a menudo empieza en el vientre, provocado por una nutrición materna insuficiente, tanto antes como durante el embarazo. El daño más grave al estado nutricional del bebé muchas veces ocurre durante los primeros 1,000 días, desde el embarazo de la madre hasta el segundo año del niño. Una mala nutrición también puede tener efectos duraderos que se transmiten durante generaciones.⁹ Los adultos malnutridos al nacer o durante los primeros dos años de vida tienen más probabilidades de sufrir obesidad, hipertensión, diabetes y enfermedades cardíacas en el futuro.¹⁰

*Las carencias en
micronutrientes son
un grave problema de
salud que «impide a un
tercio de las personas del
mundo a desarrollar su
potencial físico y mental».*

*The Micronutrient Initiative y
UNICEF¹⁵*

Actualmente, más de 2 mil millones de personas en todo el mundo sufren carencias de uno o más micronutrientes.¹¹ Esta cifra representa más del doble de las personas que no ingieren las suficientes calorías.¹² La pobreza, la falta de acceso a una variedad de alimentos, la falta de conocimiento sobre qué constituye una dieta saludable y los altos niveles de enfermedades infecciosas, son algunas de las principales razones de la malnutrición por deficiencia de micronutrientes, también conocida como «hambre oculta». Se conoce así, pues a menudo no manifiesta señales de alerta y las personas afectadas pueden incluso desconocerla. Una persona podría estar comiendo suficiente comida o, incluso, comida en exceso sin recibir todos los nutrientes necesarios para tener una vida saludable.¹³

Se trata de una cuestión primordial sobre salud pública que no solo es una preocupación en países de bajos ingresos, sino también un problema importante para las naciones industrializadas. Hasta ligeras carencias de vitaminas y minerales pueden afectar al desarrollo y provocar trastornos de salud, e incluso causar la muerte. Además de un efecto directo sobre la salud de un individuo, el hambre oculta también tiene un impacto negativo sobre el desarrollo económico, la productividad y la capacidad de trabajo de una nación.¹⁴

La mejora de la nutrición es crucial para el cumplimiento de los ODS

Los alimentos son un elemento común en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). El Informe Global sobre Nutrición de 2017 indica que será un desafío cumplir los ODS sin abordar la malnutrición y viceversa: abordar los factores subyacentes a una mala nutrición a través de los ODS ayudarán a eliminar la malnutrición.¹⁶ La ambición para mejorar la nutrición se expone claramente en el ODS 2, pero por lo menos 12 de los 17 objetivos presentan indicadores relevantes para la nutrición.¹⁷

La nutrición es un catalizador para cumplir los ODS. Una buena alimentación puede:

- Promover la sostenibilidad medioambiental
- Promover el desarrollo económico
- Reducir la carga sobre los sistemas sanitarios
- Apoyar la igualdad y la inclusión
- Mejorar la paz y la estabilidad

2.1. ¿Qué soluciones hay?

La mejor manera de prevenir y superar el problema de la carencia de micronutrientes es asegurar el acceso a una gama diversa de alimentos de calidad y nutritivos para toda la población, y limitar el consumo de alimentos ultra-procesados. Esto requiere el desarrollo de políticas integradas y acciones, libres de conflicto de interés, que recurran a una serie de estrategias para abordar la malnutrición y sus causas subyacentes. Debería empezar con estrategias para mejorar las tasas de lactancia materna exclusiva y las adecuadas prácticas de alimentación complementaria para bebés y niños mayores de seis meses, con una amplia variedad de alimentos que incluya: carnes rojas, cereales fortificados, leguminosas, frutas y verduras y leche materna hasta los 2 años de vida, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Además, los gobiernos deben apoyar la producción de alimentos saludables, asegurándose de que estén al alcance de todos y concientizando a la población sobre buenas prácticas alimentación.¹⁸

Personas en diferentes contextos de todas las partes del mundo pueden resultar afectadas por la falta de micronutrientes, pero, de acuerdo con la OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las carencias más graves afectan de manera desproporcionada a los «hogares con pocos recursos, inseguridad alimentaria y vulnerabilidad».¹⁹ Los alimentos ricos en nutrientes no están siempre accesibles o no son culturalmente adecuados y muchas personas no pueden permitirse una alimentación variada y saludable. En particular, también es difícil para las mujeres obtener solo de los alimentos la cantidad diaria recomendada de ácido fólico.²⁰ Esto crea la necesidad de medidas complementarias que puedan suministrar vitaminas y minerales esenciales a personas que presentan esas carencias.

Además de una transición a mejores sistemas alimentarios, existen estrategias ampliamente aceptadas a disposición que pueden ayudar a corregir las principales carencias de micronutrientes. Estas estrategias incluyen el enriquecimiento de alimentos, los suplementos y la educación pública sobre cómo elegir los alimentos que contienen las vitaminas y minerales necesarios. Cada uno de estos enfoques ocupa un importante lugar en la contribución a la mejora del estado nutricional de la población.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Estrategias para abordar la malnutrición en micronutrientes

Las estrategias comunes más estudiadas y reconocidas a nivel global para la prevención y tratamiento de carencias de micronutrientes son:

Una alimentación variada: aumentan el acceso y el consumo de las personas de una variedad de alimentos de calidad y ricos en nutrientes. Una estrategia sostenible a largo plazo que exige aplicar cambios a los actuales sistemas alimentarios (cultivo, cosecha, procesado, envasado, transporte, marketing, consumo, desecho de alimentos, y las políticas públicas relacionadas). También implica la promoción del consumo de productos cultivados localmente, apoyando a los productores de pequeña escala a través de políticas agrícolas adecuadas y la regulación de la industria multinacional de alimentos y bebidas.

Alimentación adecuada de bebés y niños: aplicar las estrategias adecuadas de lactancia y de alimentación complementaria. Las prácticas alimentarias óptimas durante los primeros años de vida pueden evitar la malnutrición, reducir la morbilidad y la mortalidad, mejorar el rendimiento escolar y el desarrollo intelectual, así como aumentar el capital económico y la capacidad de trabajo en los adultos.²¹

Suplementos: programas que proporcionan dosis relativamente grandes de micronutrientes específicos (normalmente en forma de pastillas, cápsulas o jarabes) a individuos o grupos de población con carencia de micronutrientes específicos. Los suplementos son especialmente importantes en los momentos en que el cuerpo presenta grandes necesidades de micronutrientes que son difíciles de satisfacer a partir de una alimentación habitual o en estados fisiológicos con mayor demanda como el embarazo y el período de lactancia. En muchos países, se dan suplementos de hierro y de ácido fólico a las mujeres embarazadas. Los suplementos tienen la ventaja de ser una manera rápida y eficaz de controlar las carencias de micronutrientes, pero, en comparación con otras estrategias, son relativamente caras y la gente no suele tomar los suplementos del modo recomendado.²²

Enriquecimiento de alimentos: la adición intencionada de micronutrientes a los alimentos. Pueden utilizarse estrategias de enriquecimiento de alimentos para la población general o centradas en un grupo específico.

En el caso de enriquecimiento masivo o a gran escala, se añaden micronutrientes a alimentos básicos o condimentos que la población consume con regularidad, como la sal, los granos (trigo, maíz y arroz), el aceite y otros condimentos. Estos programas son una

estrategia probada que puede mejorar rápidamente el estado nutricional cuando forma parte de un grupo de intervenciones utilizadas para abordar la malnutrición. También es económica: a menudo su costo es de solo unos pesos por persona al año. El enriquecimiento se utiliza a menudo a nivel nacional para aumentar la ingesta de ciertos micronutrientes para prevenir o corregir una carencia demostrada en una población. Por ejemplo, los programas universales de enriquecimiento de harinas y yodización de sal han demostrado su éxito en muchos países. Sin embargo, para ser efectivos, los alimentos enriquecidos deben consumirse por la mayoría de la población de destino, y la fortificación debe cumplir con requerimientos técnicos adicionales. De manera crucial, la aplicación exitosa de este enfoque exige compromisos tanto del gobierno como de la industria.

El enriquecimiento orientado se centra en grupos específicos de la población que podrían no estar tomando los suficientes alimentos de consumo habitual sujetos al enriquecimiento masivo. Por ejemplo, algunos gobiernos tienen programas que suministran cereales enriquecidos a niños de grupos vulnerables en su etapa de infancia.

Por su parte, el enriquecimiento voluntario o impulsado por el mercado se produce cuando un fabricante alimentario toma la iniciativa de añadir micronutrientes a un producto alimentario. Esta acción suele estar motivada por aspectos comerciales, pues los fabricantes pueden promover los beneficios nutricionales y de salud de sus productos enriquecidos mediante el etiquetado y la publicidad. A pesar de ser voluntario, este tipo de enriquecimiento normalmente se produce dentro de un marco legal.²³

Educación pública y cambio de comportamiento: la mejora de la nutrición no solo implica asegurar la disponibilidad y accesibilidad de alimentos ricos en varios micronutrientes, sino también aumentar la concientización del consumidor y promover un cambio en el comportamiento para que las personas comprendan los beneficios de una alimentación variada y cómo seguirla. Tales cambios pueden ser logrados, en parte, mediante campañas en medios masivos, pero también mediante políticas que garanticen el derecho de los consumidores a la información relacionada con sus alimentos, tal como las advertencias adecuadas en los empaques frontales y políticas que regulen la mercadotecnia dirigida a los niños.

Medidas de salud pública: las estrategias generales de salud pública, incluida la prevención y el tratamiento de enfermedades infecciosas, eliminación de parásitos y mejora del agua y del saneamiento pueden minimizar la merma de micronutrientes y reducir sus carencias entre grupos vulnerables.

2.2. Enriquecimiento de alimentos a examen

El enriquecimiento de alimentos es la adición deliberada de micronutrientes a alimentos, con frecuencia comercialmente disponibles, para evitar o corregir una carencia demostrada en un grupo de población y aportar un beneficio para la salud pública. Cada país establece sus propios estándares según los nutrientes específicos que su población necesite.²⁴ Se trata de una conocida estrategia que es relativamente económica y fácil de aplicar, además de ser efectiva en el alcance de grandes grupos poblacionales.²⁵ Sin embargo, el gran potencial del enriquecimiento para mejorar las vidas de las personas requiere un buen diseño de programa, la adecuada aplicación y el cumplimiento de la industria.

El uso del enriquecimiento masivo de alimentos tiene una larga historia en los países industrializados para el control satisfactorio de las carencias de micronutrientes. Por ejemplo, el yodo se añadió por primera vez a la sal en Suiza y en los Estados Unidos en 1920. Más de 140 países aplican ahora programas universales de yodación de sal, una práctica que ha contribuido a la casi total erradicación del bocio y las discapacidades cognitivas asociadas a la carencia de yodo.²⁶ En cuanto a lo relativo al enriquecimiento de harina con hierro y/o ácido fólico, este se aplica en 85 países.²⁷

Es importante mencionar que solo ciertos alimentos son adecuados para el enriquecimiento y el impacto potencial depende de la elección correcta de estos. Por ejemplo, el alimento debe consumirse a diario en las cantidades correctas y ser accesible para el grupo de población objetivo. Es más adecuado aplicar el enriquecimiento en alimentos, cuya producción está más concentrada, pues la tecnología se puede transferir más fácilmente y se puede realizar una supervisión más eficaz.²⁸

Las consideraciones técnicas también son muy importantes para el éxito de los programas de enriquecimiento. Por ejemplo, las vitaminas podrían perderse si los alimentos enriquecidos se exponen al calor, al aire, a la luz o a la humedad. Debe tenerse especial cuidado con la estabilidad de los nutrientes seleccionados y sus envases para asegurar que cualquier exposición durante la distribución, el procesado y el almacenamiento no provoquen pérdidas de vitaminas. Para que un programa de enriquecimiento de alimentos sea efectivo, no debería alterar el color, el olor, el sabor, ni las otras características del alimento enriquecido para no desalentar su consumo. La cantidad de un nutriente específico y el tipo de compuesto añadido puede limitarse mediante consideraciones técnicas sobre la apariencia de un alimento enriquecido. También es posible añadir diferentes compuestos de micronutrientes; algunos compuestos pueden ser absorbidos más fácilmente por el cuerpo humano o ser más eficaces en el combate contra las carencias de micronutrientes.^{29,30}

Las pruebas globales derivadas de la aplicación a gran escala de programas de enriquecimiento de harina demuestran que el enriquecimiento puede reducir la carencia de micronutrientes y mejorar la salud de las personas. Por ejemplo, el enriquecimiento de harina de maíz y de trigo en Costa Rica con ácido fólico en 1997 y 1999 provocó una reducción considerable del número de bebés nacidos con defectos del tubo neural.³¹ Una revisión sistemática de 2013 en 9 países (incluidos varios países latinoamericanos) también concluyó que el enriquecimiento de harina con ácido fólico ha tenido un gran impacto en la reducción de defectos del tubo neural.³² Otro estudio posterior, en 2015, se centró en averiguar si se reducía la anemia en mujeres no embarazadas después de que esos países aplicaran programas de enriquecimiento de harina de trigo o de una combinación de trigo y maíz. Concluyó que cada año de enriquecimiento de harina resultaba en una reducción del 2,4 % de la anemia en comparación con el año anterior.³³

TIPOS DE FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS

Fuente: Food Fortification Initiative



¿Por qué la harina?

En términos generales, para que un tipo de alimento se considere el medio adecuado para el enriquecimiento, debe cumplir varios requisitos. Debe ser accesible y de amplio consumo por parte de la población, especialmente aquellos segmentos que se encuentran en mayor riesgo de carencia de micronutrientes. El alimento deberá permitir la adición de nutrientes en pequeñas cantidades y su consumo continuo debería aumentar considerablemente la ingesta de estos nutrientes. Los nutrientes añadidos deben mezclarse de manera uniforme con los alimentos sin afectar la estabilidad ni la absorción de los nutrientes añadidos.

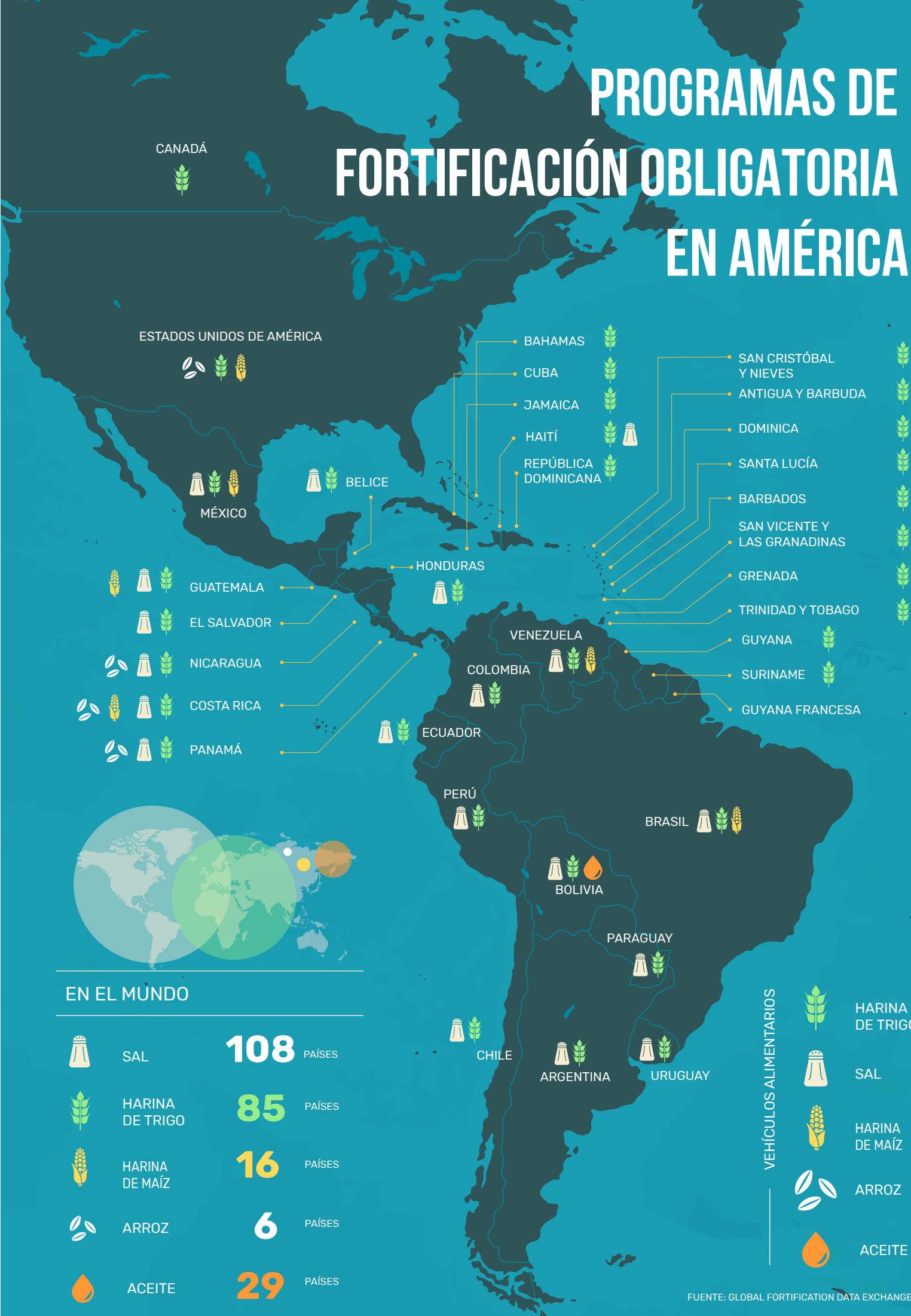
2.3. Cerrando la brecha entre la teoría y la práctica

El enriquecimiento no es una solución milagrosa: debe integrarse con otros enfoques y basarse en el derecho humano a la alimentación, garantizando el acceso a alimentos de alta calidad y a dietas diversas. Sin embargo, cuando el enriquecimiento se hace bien, tiene un gran potencial para corregir las carencias por micronutrientes. A pesar de ello, «existen pruebas de la falta de enriquecimiento y del enriquecimiento insuficiente en productos que declaran estar enriquecidos».³⁴

En el pasado, los desafíos del enriquecimiento satisfactorio se centraban en las consideraciones técnicas o en las limitaciones de infraestructura. Recientemente, se han analizado los problemas de la regulación y de su aplicación. Una encuesta de 2015 realizada en 12 países calculó que incluso donde existe legislación que exige a la industria el enriquecimiento de ciertos alimentos básicos, menos de la mitad de los productos se encuentran debidamente enriquecidos según los estándares de cada país.³⁵

Existen varios factores a lo largo de toda la cadena alimentaria que provocan un bajo índice de cumplimiento de los estándares de enriquecimiento nacionales. A nivel gubernamental, los motivos incluyen un marco

PROGRAMAS DE FORTIFICACIÓN OBLIGATORIA EN AMÉRICA



legislativo confuso, una terminología imprecisa en la descripción de los requerimientos legales, falta de claridad sobre qué autoridades deberían supervisar el cumplimiento del enriquecimiento y una falta de recursos para asegurar un cumplimiento eficaz.³⁶

A un nivel más técnico, se pueden dar ciertas variaciones en los niveles de micronutrientes durante el proceso de enriquecimiento y durante la toma de mediciones. Por lo tanto, es importante que los inspectores gubernamentales incluyan en sus auditorías el proceso de enriquecimiento en su totalidad y que este esté considerado dentro del sistema de Análisis de Peligros y Punto de Control Crítico (APPCC), en especial los documentos relativos a la compra y aplicación de las pre-mezclas de vitaminas y minerales.³⁷

En algunos casos, las agencias reguladoras no están dispuestas a aplicar las leyes debido a presiones de grupos de interés del sector. Esta situación puede resultar en pequeñas sanciones que no sirven para asegurar que las industrias enriquezcan adecuadamente.³⁸ Ciertos informes resaltan el hecho de que un enriquecimiento inadecuado se debe, en gran medida, a una «mala supervisión reglamentaria» que «no identifica de manera suficiente ni hace rendir cuentas a los fabricantes responsables por los productos con insuficiente enriquecimiento».³⁹

A nivel de la industria, los motivos de esa brecha pueden incluir la falta de capacidad técnica para enriquecer alimentos adecuadamente o incorrectos procedimientos de producción, especialmente en pequeñas industrias. Otra razón muy preocupante, se debe a que las industrias «de manera deliberada, enriquecen insuficientemente o no lo hacen»,⁴⁰ sin aparentes consecuencias.

La investigación mencionada anteriormente (Luthinger et al) afirma que cuando las autoridades no supervisan o no aplican la legislación que obliga a la industria a enriquecer, estas «pueden decidir detener el enriquecimiento para aumentar sus beneficios, lo que afecta negativamente al impacto nutricional sobre la población».⁴¹ En otras palabras, no debería suponerse que la industria esté enriqueciendo adecuadamente, ni siquiera cuando la ley le obliga a ello. Un reciente artículo del *Financial Times* resaltó este problema en Nigeria, un país donde casi la mitad de las muertes infantiles se deben a la malnutrición. Varias empresas de la industria alimentaria en Nigeria se han comprometido recientemente a enriquecer alimentos básicos, a pesar del hecho de que, por ley, el gobierno haya estado exigiendo el enriquecimiento de ciertos alimentos desde 2002. Bill Gates, que visitó el país varias veces, afirmó que los alimentos básicos son un «negocio de gran volumen y de bajo margen» y que las empresas que no enriquecían los alimentos tenían entonces «una ventaja comercial por encima de su competencia» a pesar de que el enriquecimiento solo suponía un incremento en los costos del 1 al 4 %.⁴²

El enriquecimiento de alimentos es una intervención que funciona mediante la cooperación y asociación entre los gobiernos, la sociedad civil y la industria privada. Sin embargo, la regulación de la fortificación debe ser dirigida por el gobierno para asegurar que se fundamente en la evidencia científica y en las mejores prácticas. Está ampliamente reconocido que la industria alimentaria desempeña una función esencial en la materialización de la fortificación, lo que queda reflejado en el establecimiento de varias asociaciones público-privadas para abordar la malnutrición por deficiencia de micronutrientes.

La mona vestida de seda: fortificando comida chatarra

Es importante señalar un fenómeno paralelo, al que se puede hacer referencia como “mala fortificación”, que es el enriquecimiento de bebidas y alimentos ultra-procesados, como botanas dulces, cereales, yogures con sabor y bebidas azucaradas. El enriquecimiento de la comida chatarra y las bebidas es una estrategia que la industria alimentaria utiliza para mejorar la imagen de muchos de sus productos que causan obesidad. La publicidad y el etiquetado de estos productos a menudo pone de relieve que han sido fortificados con micronutrientes, minerales y/o vitaminas con la intención de conferirles un perfil saludable y convencer a los consumidores de sus beneficios para la salud, a pesar del hecho de que estos productos son realmente dañinos.

En México existe un patrón de fortificación de alimentos no saludables, especialmente alimentos publicitados para niños. Por ejemplo, Kellogg’s Choco Krispis, un cereal con un alto contenido de azúcar, anuncia que contiene 12 vitaminas y minerales, así como calcio, para que los niños puedan desarrollar huesos fuertes. Mientras tanto, un paquete de Jell-o destaca el hecho de que ha sido fortificado con vitamina C, lo que sirve para restar importancia al hecho de que también contiene colorantes y edulcorantes artificiales no recomendados para niños. Las bebidas endulzadas también a menudo contienen afirmaciones de que están fortificadas con vitaminas para restarle valor al hecho de que contienen cantidades excesivas de azúcar.

Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud Pública sobre declaraciones nutricionales de cereales demuestra que más del 70% de los cereales de baja valor nutricional presentaron al menos una declaración nutricional en su caja, estas declaraciones a menudo promueven el hecho de que estos cereales están fortificados con vitaminas, minerales u otros micronutrientes⁴³. El estudio encontró que tales afirmaciones estaban presentes con mayor frecuencia en cereales no saludables en lugar de saludables, lo que subraya el hecho de que la fortificación se utiliza como una estrategia para inducir a error a los consumidores a pensar que los alimentos no saludables son beneficiosos para su salud.

La fortificación también es utilizada por la industria de alimentos y bebidas ultra-procesados para lanzarse como parte de la solución para abordar la malnutrición. Este es el caso no solo en México sino en todo el mundo, donde las corporaciones transnacionales de alimentos han intentado sacar provecho argumentando que la solución a las deficiencias de micronutrientes y la desnutrición es a través del enriquecimiento de los alimentos procesados.

El enriquecimiento de la comida chatarra, sin embargo, se deriva de una comprensión muy reduccionista de la salud nutricional y una que se centra en el efecto de los nutrientes aislados, individuales en la salud en lugar de reconocer el efecto beneficioso de los alimentos integrales. Este enfoque, al que a menudo se hace referencia como “nutricionismo”, es uno que defiende la industria porque no legitima su función en la lucha contra la malnutrición y les permite sacar provecho de ella. Sin embargo, este enfoque “técnico” ha sido fuertemente criticado porque no aborda las causas fundamentales de la malnutrición (desnutrición y la obesidad), como los problemas estructurales presentados por el actual sistema alimentario. Es importante enfatizar que el alivio completo de todas las formas de malnutrición no puede lograrse mediante el enriquecimiento de alimentos ultra-procesados sino mediante el fortalecimiento de sistemas alimentarios locales y regionales que sean económica y ambientalmente sostenibles, promoviendo la producción de alimentos naturales, diversos y no procesados, proteger el conocimiento cultural y culinario, y garantizar la seguridad alimentaria y el derecho humano a una alimentación y nutrición adecuadas.

Crédito: El Poder del Consumidor. Más información en <http://elpoderdelconsumidor.org/>



3. Malnutrición en México

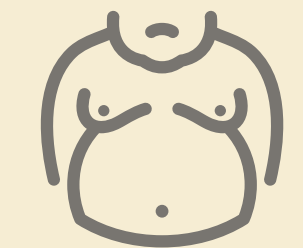
México sufre múltiples cargas de malnutrición: afronta una de las tasas de obesidad más elevadas del mundo,⁴⁴ y los problemas de salud asociados a esta crisis son una gran causa de preocupación. A la vez, cerca de 1,6 millones de niños en México (15,5%) sufren de malnutrición crónica (baja altura), representando la cifra más alta de malnutrición infantil en las Américas en términos absolutos. Ciertos padecimientos por deficiencias en micronutrientes, especialmente la anemia por deficiencia de hierro, continúan siendo una preocupación en materia de salud pública.⁴⁵

México no es el único país en esta situación. La combinación de obesidad, alimentación deficiente y carencias de micronutrientes son un problema para la salud pública en casi la mitad de los países.⁴⁶ En México se han implantado varios programas destinados a una variedad de grupos poblacionales para abordar diferentes problemas dietéticos. La legislación nacional obliga al enriquecimiento de harinas de maíz y de trigo con hierro, zinc y otros nutrientes. México también enriquece la sal con yodo y es uno de los países que declaran tener una cobertura de sal yodada en más del 90 % de los hogares.



LA DOBLE CARGA DE LA MALNUTRICIÓN EN MÉXICO

OBESIDAD
Y SOBREPESO



JUNTOS
AFECTAN AL
72,5%
DE ADULTOS

LA DIABETES

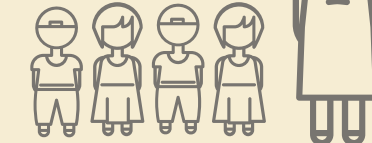


100.000
MUERTES
AL AÑO



MALNUTRICIÓN
CRÓNICA

1,6



millones
DE NIÑOS TIENEN UNA
TALLA BAJA PARA SU EDAD

PADECEAN ANEMIA



1/4



NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

1/5



MUJERES EMBARAZADAS

SE ESTIMA QUE LA CARENCIA
DE HIERRO ES LA CAUSA EN EL

50%

DE LOS CASOS

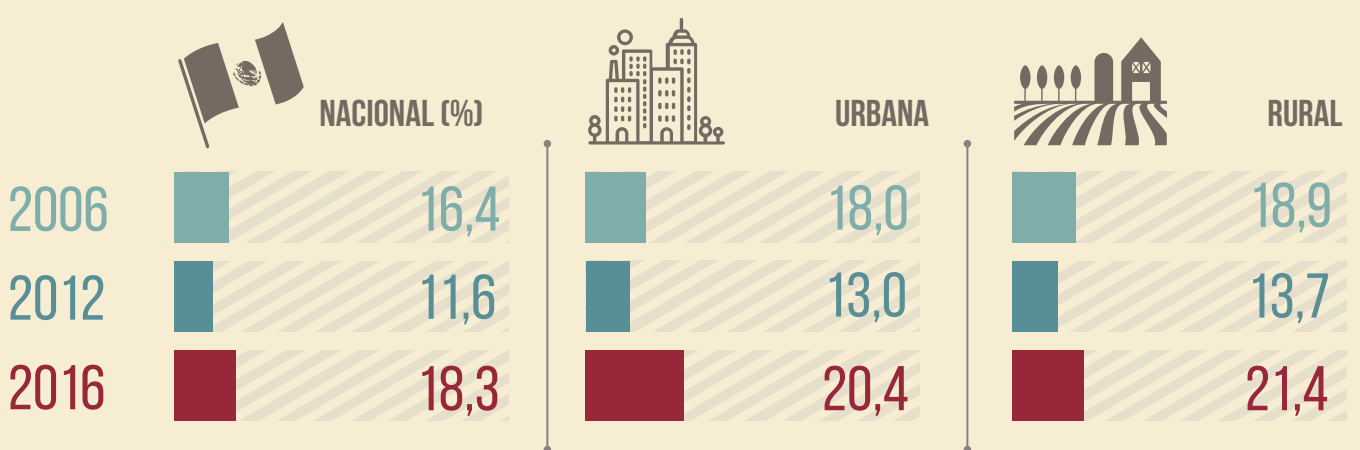


CONSUMO INADECUADO DE HIERRO
90% EN MUJERES

DEFICIENCIA DE ZINC
1/4
HOMBRES ADULTOS



TASA DE ANEMIA EN MUJERES NO EMBARAZADAS (20-49 AÑOS)



Fuente: ENSANUT y otras

Cambios en la alimentación en México

En los últimos años, México ha experimentado un rápido y dramático cambio en sus hábitos de consumo, donde la gente ha pasado de una alimentación tradicional al consumo de alimentos procesados con un alto contenido en azúcar y grasas. En los últimos 30 años, el precio de las frutas y las verduras se ha incrementado mucho más rápido que el precio de los productos ultra-procesados⁴⁷ y los mexicanos tienen ahora la tasa más elevada de consumo de refrescos azucarados del mundo.⁴⁸

Un reciente informe realizado por la Organización Panamericana de la Salud detectó un aumento en las ventas al por menor de comida rápida y ultra-procesada en 11 países latinoamericanos entre 2000 y 2013. Hasta 2013, México tenía la cuarta cifra más elevada de ventas de alimentos ultra-procesados: 212 kg por persona al año, superado solo por los Estados Unidos (307 kg), Canadá (229 kg) y Alemania (218 kg).⁴⁹ México es también el octavo país que más procesa alimentos del mundo.⁵⁰ El cambio dramático ha resultado en una explosión de enfermedades relacionadas con la alimentación. La diabetes es ahora la causa principal de defunción en México, al tomar 100,000 vidas cada año.⁵¹

El cambio radical en la alimentación y en el mundo de la alimentación en México no se puede separar del contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado en 1994. Aunque las causas de la obesidad sean complejas, muchos estudios han ligado el incremento de peso al consumo de alimentos procesados. El TLCAN permitió la entrada de miles de millones de dólares de inversión extranjera a México, lo que resultó en el crecimiento de restaurantes y pequeños supermercados americanos y un incremento de las importaciones de alimentos procesados y baratos a base de maíz⁵², cuya producción es subsidiada en Estados Unidos. Durante los años posteriores al tratado, las importaciones de jarabe de maíz de alto contenido de fructosa han aumentado un 500 % y el consumo de cereales azucarados se ha multiplicado.⁵³

Hasta hace poco, se había culpado de los problemas asociados con las prácticas de alimentación a las elecciones personales y no a las acciones empresariales o a la política pública. Aunque exista un elemento de elección personal, las personas toman decisiones en el contexto de su entorno alimentario.⁵⁴ Los fabricantes de alimentos abastecen a una gran parte de la población de México; sus extensos canales de distribución permiten a los productos procesados alcanzar incluso las zonas más remotas del país. Muchas marcas de alimentos procesados están disponibles en las tiendas de gestión pública DICONSA, que representan un mercado garantizado para los principales fabricantes de alimentos, pues las personas que reciben fondos públicos dentro del programa de transferencia de efectivo deben gastarse ese dinero en estas tiendas.⁵⁵

El plan quinquenal de la Organización Panamericana de la Salud hasta 2019 establece que una alimentación saludable debe estar apoyada por un refuerzo nacional de sistemas de comida saludable. Este refuerzo incluye el desarrollo de oportunidades de comercialización de alimentos saludables y de legislación para revertir el rápido incremento de productos ultra-procesados como por ejemplo los dulces, los chocolates, las patatas fritas, los aperitivos salados, las barritas energéticas, los postres, las bebidas azucaradas y energéticas.⁵⁶

El poder y la influencia de las multinacionales en el país son significativos. México ha atraído la inversión de las mayores empresas de alimentación y de bebidas del mundo, incluidas Nestlé, Unilever, Danone y Coca-Cola, además de muchas de EE. UU. como Kellogg, PepsiCo, General Mills y Mondelez.⁵⁷ Las empresas mexicanas también son actores globales importantes en este sector; Bimbo es la empresa de panificación más grande del mundo y el principal vendedor de productos de panadería en EE. UU., mientras que Gruma es el mayor fabricante de harina de maíz y de tortillas del mundo. Estas empresas desempeñan un papel cada vez más importante en la nutrición y la salud pública en México y en el mundo.

3.1. Carencias de micronutrientes en México

En México, las carencias de micronutrientes afectan a una parte considerable de las personas. El Índice de Sostenibilidad Alimentaria de 2017, que califica a 34 países según la sostenibilidad de su sistema alimentario y que incluye cuestiones nutricionales como una de sus áreas clave, situó a México en la 27ª posición por su progreso hacia el abordaje de la carencia por micronutrientes.⁵⁸

Una encuesta de salud nacional de 2012 que recoge datos sobre el estado nutricional de la población mexicana detectó una baja ingesta de minerales (hierro, zinc, calcio y magnesio) en la alimentación mexicana, especialmente en adultos y adolescentes. La prevalencia de ingestas inadecuadas de hierro se situó entre el 62 % y el 89 % en los adolescentes y los adultos y entre el 46 % y el 52 % en los niños.⁵⁹ Sorprendentemente, se detectó una ingesta inadecuada de hierro en casi un 90 % de las mujeres. Las razones para una baja ingesta de minerales parecen deberse al consumo de grandes cantidades de alimentos con densidad energética pero pobres en nutrientes, incluido el consumo de bebidas azucaradas. Los investigadores concluyeron que una cantidad considerable de carencias de hierro y calcio representan un problema de salud pública que debe abordarse.⁶⁰

La encuesta también detectó la ingesta inadecuada de ciertas vitaminas esenciales en la población mexicana. La ingesta de folato y de vitamina A resultó moderadamente inadecuada, con una prevalencia del 47 al 70 % en adultos y adolescentes. La prevalencia más elevada de ingesta inadecuada de vitaminas se detectó en adolescentes y adultos en zonas rurales de los estados sureños de México.⁶¹

Un artículo basado en estos resultados concluyó que la alimentación mexicana contemporánea «favorece los alimentos procesados y pobres en nutrientes, a expensas de los alimentos básicos no procesados o mínimamente procesados», lo que provoca «no solo una elevada ingesta de azúcares añadidos y grasas saturadas, sino también la baja ingesta de minerales, vitaminas y fibra». Estos hallazgos podrían explicar la doble carga de subalimentación y los altos niveles de obesidad entre la población mexicana.⁶²

La ingesta inadecuada de micronutrientes a través de la alimentación contribuye a importantes problemas de salud pública en México. Casi una cuarta parte de los niños menores de 5 años y una quinta de las mujeres embarazadas en México sufren de anemia,⁶³ atribuida en la mitad de los casos a la deficiencia de hierro.⁶⁴ La anemia afecta gravemente a las mujeres embarazadas y a jóvenes: a nivel global, se asocia al 20 % de las muertes de mujeres durante el parto y causa graves problemas de aprendizaje y de desarrollo a los niños. La deficiencia de hierro conduce a una extrema fatiga y depresión, que afecta la productividad económica y la calidad de vida general de las personas.⁶⁵

«La deficiencia de hierro afecta a más personas que cualquier otra enfermedad y constituye un problema de salud pública de dimensiones epidémicas.» - Organización Mundial de la Salud

Resulta preocupante que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 revele que el progreso conseguido en la reducción de la prevalencia de la anemia en mujeres en edad reproductiva (20-49 años) durante los últimos diez años se haya invertido y se encuentre ahora en su punto más elevado (18,3 %).⁶⁶ El índice más alto de anemia se observó en la Ciudad de México y en los estados del sur.⁶⁷

La anemia es un problema mundial y el Informe Global sobre Nutrición de 2017 halló que ningún país va por un buen camino en el cumplimiento de los objetivos para reducirla. A nivel global, el número de mujeres en edad reproductiva con anemia se ha incrementado desde 2012.⁶⁸ Se estima que la deficiencia de hierro es la causa más común de anemia a nivel global, aunque también se da a raíz de otras causas relacionadas (ej. deficiencia de folato, vitamina B12 y vitamina A) y no relacionadas (ej. inflamaciones crónicas e infecciones parasitarias) con la alimentación.

El zinc también representa una carencia sustancial entre los hombres adultos en México, con casi un cuarto de ellos en riesgo de ingesta inadecuada.⁶⁹ Los resultados de la Encuesta Nacional de Salud del 2006 también muestran altos porcentajes de deficiencia de zinc en niños de edades comprendidas entre 1 y 4 años (28%) y entre 6 y 11 años (26%), porcentajes por encima de la proporción de la población global en riesgo de carencia de zinc (17%).⁷⁰ La carencia de zinc debilita el sistema inmunitario y aumenta el riesgo de fallecer debido a infecciones.⁷¹

3.2. Maíz, trigo y tortillas

El maíz ocupa una posición central en la alimentación y la cultura mexicana. Ha sido un alimento básico y un cultivo principal producido por agricultores en México durante milenios. En el país se consumen alrededor de 30 millones de toneladas de maíz al año, tanto para consumo humano como para alimentación animal. Casi tres cuartos provienen de la producción nacional de maíz blanco y el cuarto restante de maíz amarillo, principalmente de EE. UU.⁷², el cual se utiliza, sobre todo, como pienso o para la producción de productos industrializados.

Las tortillas de maíz son un alimento básico en México. Se calcula que en ciertas partes del país un 65% de los nutrientes alimenticios se derivan de las tortillas.⁷³ El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México publicó una encuesta que revela que el maíz y las tortillas representan como media un 8,3% del total de gastos en alimentación en los hogares mexicanos⁷⁴ y que un 81% de los hogares se gasta por lo menos un 6,5% de sus ingresos solo en tortillas de maíz.⁷⁵ Los resultados del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) revelaron, en 2010, que, en promedio, una persona en México ingiere 62 kg de tortillas al año.⁷⁶

Sin embargo, a pesar del hecho de que el maíz continúe siendo el alimento básico más importante en México, los analistas afirman que el consumo de tortillas ha caído casi un 20% en la última década.⁷⁷ Un informe basado en información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares sugiere que, en 2002, el consumo diario de tortillas se situó en una media de 249g por persona, pero en 2010 esa cifra ya se había reducido a 157g.⁷⁸ Este cambio se reveló más claramente en las ciudades y principalmente en la dieta de jóvenes y en las clases medias a altas. Se puede explicar, en parte, por el aumento de la presencia de alimentos ultra-procesados y de comida rápida, que ya se consumen tanto en zonas urbanas como rurales.^{79,80}

Además de las tortillas de maíz, el pan de trigo también es un alimento básico en la dieta mexicana, con un consumo per cápita de 34 kilos al año, de los cuales entre el 70% y 75% representa el pan blanco.⁸¹

LA FORTIFICACIÓN DE HARINAS EN MÉXICO



28%

5,5 M

MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS



72%

14,4 M

MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS

CIFRAS CLAVE SOBRE EL CONSUMO DE TRIGO Y MAÍZ EN MÉXICO (2009-2017)

CONSUMO DE TORTILLAS Y PAN

PER CÁPITA AL AÑO



URBANO
56,7 kg



RURAL
79,5 kg



NIVELES MÍNIMOS DE ADICIÓN DE MICRONUTRIENTES EN LA HARINA (MG / KG DE HARINA)

FUENTES RECOMENDADAS	MINERALES		VITAMINAS DEL TIPO B			
	Hierro	Zinc	Acido fólico	Niacina	Riboflavina	Tiamina
	Sulfato ferroso Fumarato ferroso	Oxido de zinc	Acido fólico	Nicotinamida	Riboflavina	Mononitrato de tiamina
TRIGO	40	40	2	35	3	5
MAÍZ	40	40	2	35	3	5

Fuente: COFEPRIS

El análisis también sugiere que, mientras que históricamente los mexicanos habían preferido las tortillas de maíz en vez del pan, esta tendencia se ha invertido progresivamente a través del incremento estable del consumo per cápita de trigo en México durante los últimos 10 años.⁸²

De acuerdo con la Alianza por Nuestra Tortilla, hay dos formas diferentes de hacer tortillas: el método tradicional y el industrial. El método tradicional es cuando los granos de maíz se cuecen con cal viva y agua, se dejan en infusión en el agua de cocción toda la noche y luego se enjuagan. Este proceso se conoce como nixtamalización, que produce masa fresca, llamada simplemente «masa».⁸³ El método industrial consiste en procesar industrialmente el maíz para conseguir una harina de maíz seca, que luego se puede reconstituir para hacer la masa. Una investigación realizada en la Ciudad de México muestra que las tortillas realizadas a partir de masa fresca usando el proceso tradicional presentan un contenido superior de fibra alimenticia, calcio y hierro comparadas con las variedades industriales. Esto se debe a las diferentes técnicas de procesado, pero también al tipo de maíz diferente que se utiliza.⁸⁴

Las tortillas a menudo se producen en tortillerías, que normalmente son pequeños negocios familiares, aunque a veces representan pequeños grupos de 10 a 20 tortillerías del mismo propietario. Aproximadamente la mitad de las tortillerías utilizan el proceso de nixtamalización tradicional y la mitad utiliza la harina de maíz procesada industrialmente para hacer sus tortillas.⁸⁵ Sin embargo, en las ciudades, aproximadamente un 80% de las tortillerías utilizan la harina de maíz procesada industrialmente en vez del proceso tradicional, porque requiere de menos tiempo.⁸⁶ Además de las tortillerías, existe una tendencia creciente, por parte de los supermercados, de producir sus propias tortillas frescas en las mismas instalaciones y venderlas más baratas que los pequeños negocios para atraer a más clientes. También existe una presencia creciente de tortillas empaquetadas y producidas industrialmente, que se venden por todo México en mercados, supermercados y pequeñas tiendas de barrio, como OXXO y Seven Eleven.

Alianza por Nuestra Tortilla

La Asociación de Consumidores Orgánicos convocó a otras organizaciones sociales preocupadas por la calidad de las tortillas en México con la finalidad de formar una alianza en su defensa.

México es centro de origen y diversificación del maíz, pues aquí se domesticó esta planta desde hace más de 10 mil años. Contamos con 65 razas de maíces mexicanos, adaptadas a ecosistemas muy variados, desde zonas tropicales al nivel del mar hasta zonas áridas a 3000m de altura, por lo que se considera el maíz como un formidable banco natural y vivo de información genética para el mundo. En esta interacción humano-planta, la nixtamalización del maíz significó un avance biotecnológico de los antepasados porque lograron convertir el maíz en tortilla, desde hace más de 3 mil 500 años, en un alimento de calidad superior capaz de mantener la supervivencia de toda una civilización multicultural.

La nixtamalización es un proceso donde se adhiere una solución de cal viva al maíz blanco durante la cocción, luego reposa para penetrar el pericarpio y ablandar la semilla. Una vez frío, el nixtamal se drena y se muele en piedra para obtener una masa utilizada para formar discos aplanados cocidos en comal y conocidos como tortillas. Sólo la tortilla nixtamalizada asegura la absorción de las proteínas y de la Vitamina B3, la cual contiene 30 veces más calcio y aporta almidones especiales para la nutrición humana. La nixtamalización tiene variaciones de acuerdo al tipo de maíz, la variedad de cal y las condiciones ambientales; por lo tanto, sería casi imposible hablar de un solo tipo de tortilla nixtamalizada.

La tortilla es la principal fuente de calorías en la dieta nacional y al mismo tiempo representa un jugoso mercado para la industria alimentaria de producción masiva que ha sustituido la nixtamalización por la harinización. El crecimiento exponencial de las marcas comerciales apoderadas del maíz ha penetrado todos los segmentos del mercado gracias a un modelo destructivo, monopólico y voraz en perjuicio de la cultura y la identidad alimentaria mexicana.

La Alianza tiene como objetivo defender el maíz nativo mexicano y la nixtamalización en las tortillas, así como evitar la incorporación de agrotóxicos, OGM y aditivos innecesarios. Las primeras acciones como Alianza fueron un Foro Público, la redacción y difusión masiva en medios del Decálogo de la Tortilla y la conformación de cuatro grupos de trabajo permanentes para el diseño de una estrategia de incidencia en políticas públicas basadas en el ejercicio de los derechos humanos. Los campos de trabajo son: producción del maíz, transformación en tortilla, comercialización y consumo humano. La Alianza hace un llamado a la sociedad para exigir tortillas de calidad, a proteger la nixtamalización, a participar en las iniciativas colectivas y a defender su derechos como personas consumidoras.

Crédito: La Alianza por Nuestra Tortilla. Más información en <http://alianzapornuestratortilla.com/>



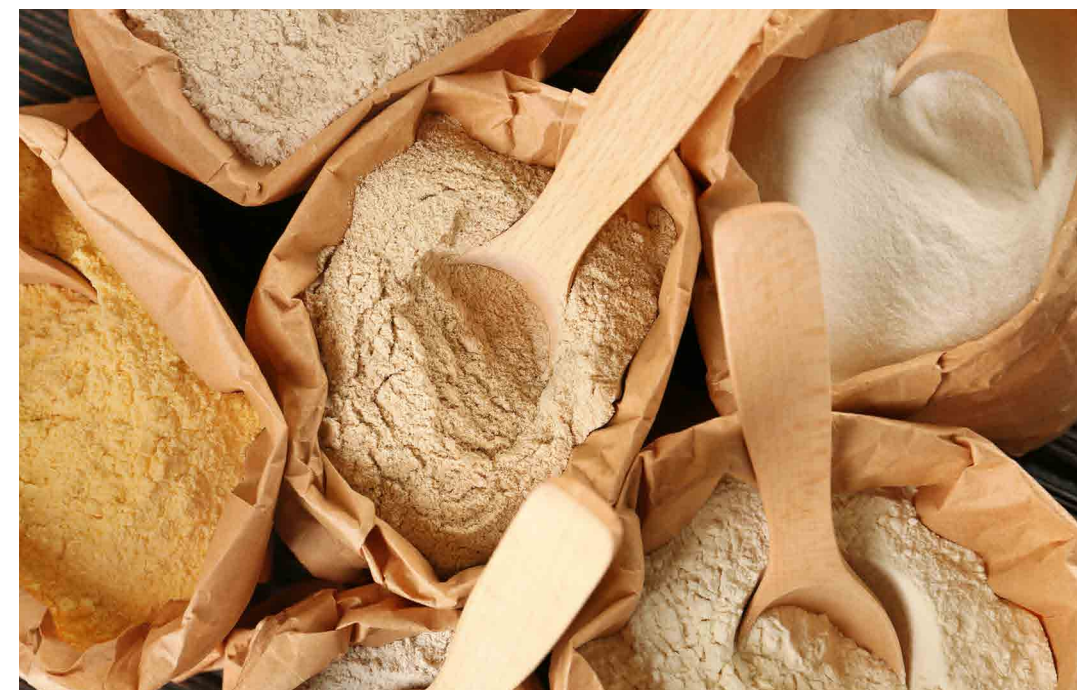
4. ¿Se está realizando correctamente el enriquecimiento de harina en México?

4.1. Iniciativas nutricionales en México

México ha implementado múltiples programas, destinados a una variedad de poblaciones vulnerables y se están destinando continuos recursos e investigación para la prevención y el control de la doble carga de malnutrición en México.⁸⁷

Casi un 40% de los hogares en México reconoce participar en uno o más programas nutricionales y aproximadamente la mitad de la población del sur del país se beneficia de estos programas. PROSPERA (anteriormente llamado «Oportunidades») es el programa con la cobertura nacional más elevada, que alcanza más de un cuarto de los hogares de México, mientras que el programa de desayunos escolares llega a un 12%.⁸⁸ Los suplementos de ácido fólico se destinan a casi un tercio de las mujeres en edad reproductiva y los suplementos de vitamina A y de hierro se destinan a un 20% de los hogares.⁸⁹

El programa PROSPERA empezó en la década de 1990 concediendo transferencias de dinero a las madres para animarlas a llevar a sus hijos a la escuela y a acceder a centros de salud. El programa también entrega suplementos de micronutrientes a niños de menos de cinco años, a mujeres embarazadas y a madres lactantes. El programa de leche LICONSA se destina a niños de entre 1 y 11 años en familias que viven condiciones de pobreza en México. Desde 2002, la leche se ha enriquecido con hierro, zinc, ácido fólico y varias vitaminas. DICONSA es una agencia gubernamental mexicana con una red de 27.000 tiendas comunitarias por todo el país. Las tiendas se dedican a vender alimentos con un alto valor nutritivo a precios bajos en algunas de las zonas más remotas y pobres del país.⁹⁰



Papel de las ONGs en México para la atención de la anemia en la infancia: experiencia de Un Kilo de Ayuda.

Un Kilo de Ayuda (UKA) es una organización con más de 30 años de experiencia en México. Su misión, centrada en la dignidad de la persona, está basada en la creencia que para alcanzar la verdadera libertad, se debe asegurar el desarrollo máximo de las capacidades físicas, intelectuales y emocionales de la Primera Infancia.

Un Kilo de Ayuda Interviene a través del **Modelo Integral para el Desarrollo Infantil Temprano (MIDIT)**, que está integrado por tres componentes: el Programa de Desarrollo Neurológico y Psicoafectivo, que busca dotar a los padres o cuidadores de herramientas para la crianza sensible y cariñosa, prácticas de estimulación oportuna y juego para el desarrollo óptimo de las niñas y niños con los que trabajamos; el Programa de Desarrollo Físico, que busca mejorar la salud y el estado nutricional de mujeres embarazadas y menores de 5 años; y el Programa de Desarrollo Comunitario, que busca detonar el desarrollo de la comunidad a partir de la detección de sus necesidades generando ambientes favorables para el Desarrollo Infantil Temprano y comunidades autosuficientes Además **UKA** también incide en políticas públicas para lograr que el Desarrollo Infantil Temprano se convirtiera en una prioridad nacional. Así pues, UKA promueve reformas legales, mejoras programáticas, evaluaciones y asignación de recursos para la primera infancia mediante múltiples eventos. Participa activamente en redes de organizaciones de la sociedad civil⁹¹ y funge como asesor y aliado del Gobierno (Federal⁹² y Estatales⁹³), tiene convenios de colaboración que le han permitido escalar su intervención en este año a más 39 mil niños en 7 Estados del país: Sinaloa, Estado de México, Puebla, Jalisco, Oaxaca, Chiapas y Yucatán.

El trabajo operativo y de incidencia de UKA busca lograr, de manera activa, que los derechos a la alimentación, nutrición, protección de la salud, educación y desarrollo de la Primera Infancia se ejerzan de manera efectiva.

Las acciones dirigidas para la prevención y tratamiento de anemia en mujeres embarazadas y en niñas y niños entre 6 meses y 5 años están soportadas con el apoyo de aliados estratégicos como Amway y Takeda. Cada 6 meses, UKA realiza pruebas de hemoglobina capilar y asegura el tratamiento inmediato una vez realizado el diagnóstico de acuerdo a los puntos de corte de la OMS y considerando el ajuste por altitud mediante el uso de su sistema INFOKilo, un sistema de vigilancia epidemiológica que ofrece una ventaja operativa que permite hacer la referencia oportuna a los casos graves para su atención en los centros de salud. Como estrategia complementaria UKA brinda talleres y consejería cada 14 días para desarrollar capacidades en los padres y cuidadores principales sobre temas relevantes para la prevención de anemia en niñas y niños, como: técnicas para el lavado de manos, manejo higiénico de los alimentos, agua segura en el hogar, promoción a la lactancia materna y alimentación complementaria con calidad, enfatizando el consumo de alimentos nativos ricos en micronutrientes y con alto valor biológico. A los 3 meses de seguimiento, UKA realiza una prueba complementaria, reforzada con visitas domiciliarias por parte de sus facilitadores y comisionadas, mujeres clave que son el enlace entre la comunidad y Un Kilo de Ayuda.

A través de la experiencia, UKA ha desarrollado estrategias costo-efectivas que se implementan en campo, como es el caso del fomento de las prácticas de alimentación perceptiva para la instauración de hábitos de vida saludable en los primeros años de vida y revertir los problemas de malnutrición que aún están presentes. Como organización comprometida con la primera infancia, UKA busca generar que México sea el mejor lugar para nacer.

Crédito: Un Kilo de Ayuda. Más información en <https://www.unkilodeayuda.org.mx/>

4.1.1. Una breve historia sobre la fortificación de harina en México

La regulación de harinas en México se remonta a la década de 1970.⁹⁴ Sin embargo, no fue hasta la década de 1990 que se establecieron directrices generales para el enriquecimiento de alimentos⁹⁵ y la primera iniciativa para la introducción de especificaciones nutricionales para el enriquecimiento de harina de maíz y de trigo fue un acuerdo voluntario entre el gobierno y el sector firmado en 1998.⁹⁶

La primera legislación al respecto, requiriendo el enriquecimiento de la harina de trigo con hierro y ácido fólico, no entro en vigor hasta el 2000.⁹⁷ Habría que esperar hasta el 2002, cuando una enmienda de la Ley General de Salud extendió la obligación existente para la harina de trigo a la harina de maíz.⁹⁸

En 2010, el gobierno mexicano publicó la legislación NOM-247-SSA1-2008 estableciendo estándares nutricionales obligatorios y más completos para el enriquecimiento tanto de harina de trigo como de maíz, con hierro, zinc, ácido fólico, niacina, tiamina y riboflavina.⁹⁹ Esta legislación, que anulaba las obligaciones precedentes, estableció el estándar actual para los nutrientes que deben añadirse para enriquecer y restaurar las harinas de trigo y de maíz nixtamalizado.

La medida se propuso recuperar hasta un 60% de los micronutrientes perdidos en el procesamiento industrial de refinado de harina, así como el suplemento de micronutrientes que más faltan en la dieta mexicana.¹⁰⁰ La legislación también establece especificaciones sanitarias, límites de contaminantes y requisitos de transporte, almacenamiento, etiquetado y envasado para cereales para consumo humano.

4.2. Análisis de la legislación mexicana

Los estándares actuales para el enriquecimiento de harina de trigo y de maíz en México especifican los niveles mínimos de nutrientes que deben añadirse por kilogramo de harina. Se decidió que el enriquecimiento tanto de harina de trigo como de maíz cubría la más amplia demografía de la población mexicana y que, por lo tanto, tenía más impacto en el combate contra las carencias de micronutrientes.¹⁰¹

4.2.1. ¿Qué nutrientes y en qué niveles?

Las recomendaciones internacionales sobre qué nutrientes deben añadirse a las harinas, qué cantidad utilizar y de qué fuentes dependen de varios factores. Se toma en consideración información técnica sobre las necesidades nutricionales de las poblaciones de destino, los niveles de consumo de harinas enriquecidas y de productos a base de harina, las potenciales interacciones entre los nutrientes y los potenciales efectos adversos sobre la salud a niveles muy elevados.¹⁰² También se consideran variables técnicas de la cadena de abastecimiento más amplia, como las variedades de cultivo utilizadas en la producción y el potencial impacto de los métodos de procesamiento de alimentos.¹⁰³ La decisión sobre nutrientes también se integra en el contexto de otras políticas de enriquecimiento y de programas de nutrición gubernamentales.¹⁰⁴

La legislación mexicana se basó en un estudio de 1999 realizado por Rosado y colaboradores, que desarrolló recomendaciones sobre los micronutrientes, sus niveles y fuentes, para el enriquecimiento de harina de trigo y de maíz en el contexto nacional.¹⁰⁵

Una de las limitaciones del actual estándar mexicano es que no establece especificaciones nutricionales

para el enriquecimiento de tortillas y productos de panadería a base de harinas enriquecidas¹⁰⁶. Tampoco especifica que se deben utilizar harinas enriquecidas en la preparación de esos productos. En la práctica, esto significa que el enriquecimiento de tortillas, productos de panadería y otros productos a base de harina vendidos en México se basa solamente en el hecho de que el fabricante de alimentos disponga de buenos sistemas de abastecimiento de harina enriquecida según el estándar mexicano.

4.2.2. Fuentes recomendadas

Para algunos nutrientes, existen diferentes fuentes disponibles. Algunas fuentes proporcionan compuestos que el cuerpo humano absorbe más fácilmente. Las directrices de la OMS proporcionan detalles sobre los compuestos óptimos para el enriquecimiento. Sin embargo, se ha revelado que, en muchos países, la mayoría de molineros de harina no siguen las recomendaciones de la OMS para el tipo de compuesto de hierro. Un estudio realizado por Hurrell y colaboradores en 2010 concluyó que «parece improbable que se pueda alcanzar una reducción significativa de la prevalencia mundial de carencia de hierro mediante el enriquecimiento de harinas de trigo a menos que se cambien las prácticas actuales».¹⁰⁷

La legislación mexicana recomienda que la fuente de hierro sea el sulfato ferroso o el fumarato ferroso. Aunque las fuentes indicadas para cada micronutriente solo sean «recomendadas», no se especifican las concentraciones de nutrientes de fuentes diferentes de las recomendadas.¹⁰⁸ Sin embargo, unas directrices más recientes de la OMS publicadas en el 2016 desaconsejan el uso de ciertos tipos de hierro en la fortificación de harinas de maíz de alta extracción.¹⁰⁹

4.2.3. Supervisión reglamentaria

Un reciente estudio sobre enriquecimiento de harina de 68 países muestra que muchos documentos facilitan datos técnicos sobre el enriquecimiento, pero a un número considerable les faltan datos sobre cómo debería supervisarse y aplicarse la legislación.¹¹⁰ Estos hallazgos se confirman en nuestro examen detallado sobre la legislación mexicana.

La legislación mexicana establece que la industria tiene la obligación de realizar un control de calidad interno con respecto al enriquecimiento. La información que los productores de harina de trigo y de maíz deben facilitar a efectos de control incluye: procedimientos escritos de los procesos de enriquecimiento, los controles aplicados para garantizar su eficacia y los detalles de cualquier medida correctiva que deba aplicarse en caso de desviaciones, además de registros de las variables críticas del proceso e informes de análisis del producto. Sin embargo, estas medidas están basadas en la autorregulación y la legislación no incluye ningún requisito, por parte de las empresas, de guardar sus informes para que su cumplimiento de la norma sea inspeccionado por parte de agentes gubernamentales.

La legislación no especifica ninguna información sobre qué agencia gubernamental se encarga de supervisar la conformidad y el cumplimiento en los molinos, a nivel minorista o en puntos de importación. Tampoco incluye ningún detalle sobre los procedimientos y mecanismos gubernamentales que se deban aplicar para asegurar el cumplimiento. Por lo tanto, esta legislación es altamente imprecisa sobre qué departamento gubernamental realiza la supervisión externa de enriquecimiento de harina, con qué frecuencia se realiza, con qué métodos y qué indicadores utilizan para medir el éxito.

Además, la legislación mexicana no especifica detalles de las medidas para hacer cumplir esas disposiciones, ni de incentivos o sanciones que el gobierno tenga a su disposición para el cumplimiento sobre enriquecimiento de harinas en México. La ley también pasa por alto los detalles sobre cómo

debería compartirse los resultados de la supervisión externa con partes interesadas, como la industria de molienda, la sociedad civil y la población en general.

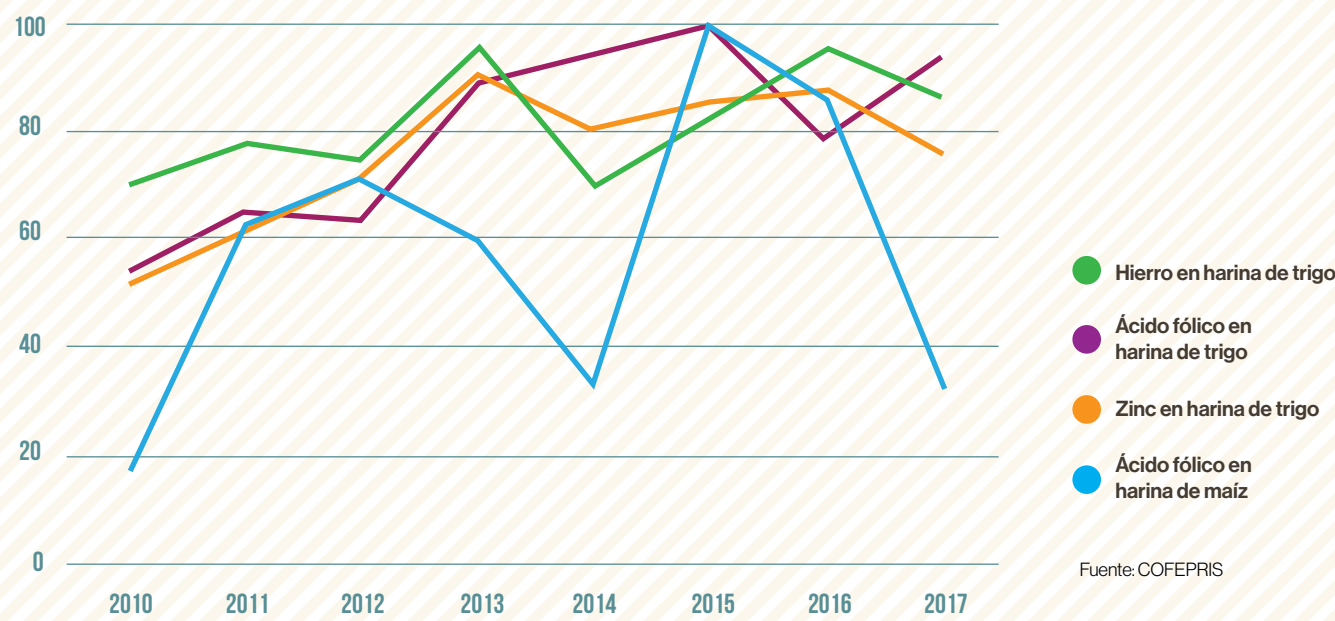
Suponiendo que sea más probable que una buena documentación lleve a una correcta aplicación que lo contrario, los datos omitidos en el estándar mexicano sobre supervisión externa dejan una gran brecha entre la legislación sobre enriquecimiento de harina y su aplicación. Esta cuestión es importante, pues la supervisión reglamentaria es crucial para asegurar el cumplimiento a corto y largo plazo de los estándares nacionales.

La falta de detalles en la legislación plantea cuestiones importantes sobre la práctica del enriquecimiento de harina en México. La autorregulación de la industria resulta muchas veces inadecuada para asegurar el cumplimiento. La supervisión reglamentaria, especialmente los incentivos y las sanciones para su aplicación, ha demostrado ser un factor clave para asegurar el cumplimiento, por parte de la industria, de los estándares nacionales sobre enriquecimiento.¹¹¹

4.3. ¿Qué nos muestra la supervisión gubernamental?

A pesar de la falta de indicaciones incluidas en la legislación, el gobierno mexicano parece realizar cierta supervisión del cumplimiento del enriquecimiento para molinos de harina de trigo y de maíz. Esta supervisión la realiza la Secretaría de Salud, mediante la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Sin embargo, solo se han hecho públicos ciertos detalles limitados de los resultados del ejercicio de muestreo, pero ninguno sobre la totalidad del ejercicio de supervisión y auditoría del proceso general de enriquecimiento.¹¹² Aunque se realizó una solicitud de información más detallada a COFEPRIS, esta no fue recibida a tiempo para ser incluida en este informe y solo aquella ya publicada en su página web está incluida.

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES DE FORTIFICACIÓN - % MUESTRAS DE HARINA ANALIZADAS



Resulta revelador que la información disponible en la página web de COFEPRIS no elabore sobre la metodología utilizada para recoger las muestras. Por ejemplo, no conocemos los requisitos de muestreo, el número de muestras recogidas, de qué moledores, la cantidad tomada, la frecuencia de las muestras cada año o en qué punto del proceso de producción se toman las muestras. Quizá lo más crucial para el cumplimiento es el hecho de que no tengamos claro si las muestras se recogieron aleatoriamente e independientemente de la influencia del sector. Tampoco se tiene ninguna información acerca de qué pruebas analíticas se realizaron o de cómo estos resultados fueron interpretados.

El gráfico proporcionado sugiere un nivel muy variable de cumplimiento de los actuales estándares durante los últimos años. Los resultados de las pruebas realizadas en harina de trigo del último año son más alentadores que aquellos realizados en harinas de maíz, mostrando diferentes niveles de cumplimiento de hierro (86 %), zinc (76 %) y ácido fólico (94 %). Este resultado es en sí interesante si consideramos que la mayoría de empresas molineras compran sus vitaminas y minerales ya mezclados de acuerdo a las concentraciones establecidas en los estándares nacionales mexicanos. Cierta variabilidad puede ser explicada por factores como la distribución de micronutrientes en la premezcla o variaciones en la capacidad técnica del equipo utilizado para añadir la premezcla a la harina. Suponiendo que se realicen pruebas sobre las mismas muestras alimentarias, los resultados plantean la cuestión de por qué los niveles de cumplimiento son tan diferentes para los varios micronutrientes. Este hecho también pone de relieve la necesidad de que los inspectores gubernamentales realicen un proceso de auditoria completo a los industriales molineros en complemento a la toma y análisis de muestras.

La harina de maíz solo se evalúa con respecto a un solo micronutriente: el ácido fólico. Aunque es común seleccionar un micronutriente como indicador de cumplimiento, es quizás sorprendente que no haya sido el hierro el complemento seleccionado en este caso. El hierro, además de ser más barato a cuantificar, su carencia afecta a una gran parte de la población mexicana, que a la vez consume harina de maíz. Además, los resultados disponibles muestran una caída considerable en el cumplimiento: mientras que en 2015, un 100 % de las muestras cumplían el estándar de enriquecimiento con ácido fólico, en 2017 esta cifra se redujo a un tercio. Suponiendo que la misma metodología fue utilizada a lo largo de los años, este es un dato preocupante.

5. Conclusiones y recomendaciones

Aunque el enriquecimiento de harina procesada industrialmente es ampliamente considerado como una estrategia eficaz para suplementar las vitaminas y minerales necesarios para grandes segmentos de la población, tiene que haber un proceso de seguimiento y control por parte de las autoridades para asegurarse que este proceso se realiza de una forma efectiva. El estándar de enriquecimiento de harina de maíz y trigo en México, que se lleva a cabo desde 2010, representa un importante componente junto con otras acciones nutricionales nacionales.¹¹³

Sin embargo, el presente informe ha mostrado cómo la legislación no se hace cumplir correctamente y que la supervisión externa es incompleta. Estas lagunas empiezan en el texto legislativo en sí, que omite datos cruciales sobre cómo debería supervisarse y aplicarse externamente el estándar sobre enriquecimiento, al parecer permitiendo a la industria de molienda de harina autorregularse. Ejemplos de otros países muestran que la supervisión reglamentaria, especialmente los incentivos y las sanciones para su aplicación, es un factor clave para asegurar el cumplimiento por parte de la industria. Un ejemplo reciente de Nigeria muestra cómo los actores de la industria no enriquecen de manera intencionada sus productos para conseguir una ventaja competitiva sobre su competencia. La falta de datos sobre el proceso de inspección por parte de las autoridades, la insuficiencia de información sobre aquellos relativos al cumplimiento y, al mismo tiempo, las continuas carencias de micronutrientes y los niveles crecientes de anemia entre la población mexicana, generan dudas sobre la eficacia de este programa.

La legislación actual tampoco establece especificaciones nutricionales sobre el enriquecimiento de tortillas y panes producidos con harinas enriquecidas. Esto significa que el enriquecimiento de tortillas, productos de panadería y otros productos a base de harina vendidos en México se basa solamente en el hecho de que el fabricante de alimentos disponga de buenos sistemas de abastecimiento de harina enriquecida según el estándar mexicano. La falta de datos integrales públicamente disponibles sobre el cumplimiento de los estándares de fortificación de alimentos a base de harina vendidos al menudeo sugiere que ninguna agencia gubernamental está dedicando la debida atención a esta brecha en la cadena de abastecimiento de enriquecimiento.

Dada la omisión de detalles en la legislación y las cuestiones planteadas por los datos sobre supervisión disponibles, este informe cuestiona si las industrias de procesamiento de alimentos y de molienda de harina están haciendo lo suficiente para proporcionar a los ciudadanos mexicanos harinas, tortillas y panes suficientemente enriquecidos, para contribuir a abordar el grave problema de las continuas deficiencias por micronutrientes. El nuevo gobierno mexicano tiene una importante oportunidad para reformar el sistema y asegurar que se materialicen completamente los potenciales beneficios de estas medidas.

Recomendaciones

Gobierno

- Actualizar la legislación sobre enriquecimiento de harinas para que incluya detalles de monitoreo, conformidad y cumplimiento externos, incluida la conformidad en los moledores, a nivel minorista y en los puntos de importación. Estos deben incluir información sobre la frecuencia del monitoreo, los métodos utilizados y los criterios de evaluación, a su vez que dictaminar apropiados incentivos y sanciones a las faltas a nivel legislativo.
- Dar aclaraciones sobre qué agencia gubernamental es la responsable de la supervisión y del cumplimiento (a nivel de molidor, minorista y de importación) y proporcionar un presupuesto, recursos humanos y plazos regulares para aplicar una supervisión y cumplimiento efectivos.
- Proveer dirección clara sobre qué protocolos de actuación los inspectores gubernamentales deben llevar a cabo durante los controles a realizar por moledores, minoristas e importadores. El monitoreo a nivel de la producción de harina debe seguir principios establecidos dentro del sistema de Análisis de Peligros y Punto de Control Crítico (APPCC), en especial los documentos demostrando la compra y aplicación de las pre-mezclas de vitaminas y minerales.
- Asegurar que los datos sobre supervisión externa y cumplimiento estén disponibles para las partes interesadas, incluida la industria, la sociedad civil y los consumidores.
- Actualizar la legislación para que incluya especificaciones nutricionales para tortillas y productos de panadería y exigir a la industria de procesado de alimentos que se abastezca de harinas enriquecidas de acuerdo con el estándar mexicano para uso en panes, tortillas de producción industrial y productos con un alto contenido de harinas
- Asegurar que las especificaciones nutricionales sean claras y fáciles de interpretar en el estándar, especialmente por lo que respeta a las fuentes de micronutrientes.
- Promover la participación de organizaciones de la sociedad civil y de institutos de investigación durante el desarrollo y la modificación de estándares oficiales mexicanos para asegurar que el desarrollo, la implementación, el monitoreo y el cumplimiento de la legislación estén libres de conflictos de interés.

Industria: molineros de harina

- Las industrias de molienda de harina necesitan alcanzar el pleno cumplimiento en materia de enriquecimiento de harinas, de acuerdo a la legislación obligatoria, y demostrar claramente al gobierno y al público que dicho cumplimiento se esté realizando a nivel de producción.
- La industria de molienda de harina debe utilizar las fuentes recomendadas de vitaminas y minerales según especifica la legislación mexicana.
- La industria de molienda debería mantener documentos internos relativos al control de calidad del proceso del enriquecimiento y proporcionar estos durante los controles gubernamentales.
- La industria de la molienda debe proporcionar pruebas relativas a la compra y aplicación de la premezcla de minerales y vitaminas.

Industria: fabricantes alimentarios

- Los fabricantes alimentarios deben demostrar que tienen implementada una política para adquirir harina enriquecida según los estándares nacionales mexicanos y deben exigir el abastecimiento de harinas enriquecidas a sus proveedores.
- Los fabricantes deben mantener documentación relativa al abastecimiento y utilización de harinas fortificadas y hacer llegar estos a los inspectores gubernamentales.

Referencias

- 1 The Micronutrient Initiative and UNICEF (2004) *Vitamin & Mineral Deficiency, A global progress report*.
- 2 Centre for Disease Control and Prevention (2018) *Frequently Asked Questions: General information about NTDs, Folic Acid, and Folate* [en línea]. 11 Abril 2018. Disponible en: <https://www.cdc.gov/ncbddd/folicacid/faqs/faqs-general-info.html>
- 3 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory monitoring of fortified foods: identifying barriers and good practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Septiembre; 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>
- 4 Pilling, D. (2018) *Nigerian food setctor commits to nutrient fortification*. Financial Times, 5 Agosto 2018 [en línea]. Disponible en: <https://on.ft.com/2MbACrg>
- 5 Organización Mundial de la Salud (2015) *Healthy diets: key facts* [en línea], 14 Septiembre 2015. Disponible en: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- 6 Organización Mundial de la Salud (2018) *Nutrition: 5 keys to a healthy diet* [en línea]. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/topics/5keyshealthydiet_brochure.pdf?ua=1
- 7 Informe Global Sobre Nutrición (2017) [en línea] Disponible en: http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/11/Report_2017-2.pdf. Último acceso el 26 de junio de 2018 p. 24
- 8 UNICEF (n/a) *Micronutrientes* [en línea]. Disponible en: https://www.unicef.org/nutrition/index_iodine.html
- 9 1000 Days. (2018). *Why 1,000 Days* [en línea]. Disponible en: <https://thousanddays.org/the-issue/why-1000-days/>
- 10 Organización Mundial de la Salud (2018) *Nutrition: Double burden of malnutrition* [en línea]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/double-burden-malnutrition/en/>

- 11 Informe Global Sobre Nutrición (2017) [en línea] Disponible en: http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/11/Report_2017-2.pdf.
- 12 IFPRI (2014) *Global Hunger Index: The challenge of hidden hunger* p. 21 [en línea]. Disponible en: <http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/128360/filename/128571.pdf>
- 13 UNICEF (n/a) *Micronutrientes* [en línea]. Disponible en: https://www.unicef.org/nutrition/index_iodine.html
- 14 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*. p. 3
- 15 The Micronutrient Initiative y UNICEF (2004) *Vitamin & Mineral Deficiency, A global progress report*.
- 16 Informe Global sobre Nutrición (2017) [en línea] Disponible en: http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/11/Report_2017-2.pdf.
- 17 Scaling Up Nutrition (2015) *Nutrition and the Sustainable Development Goals* [en línea]. Disponible en: <http://scalingupnutrition.org/nutrition/nutrition-and-the-sustainable-development-goals/>
- 18 Informe Global Sobre Nutrición (2017) [en línea] Disponible en: http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/11/Report_2017-2.pdf p. 21
- 19 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*. p. 18
- 20 Centre for Disease Control and Prevention (2018) *Frequently Asked Questions: General information about NTDs, Folic Acid, and Folate* [en línea] 11 Abril 2018. Disponible en: <https://www.cdc.gov/ncbddd/folicacid/faqs/faqs-general-info.html>
- 21 UNICEF (2018) *Improving breastfeeding, complementary foods, and feeding practices* [en línea]. Disponible en: https://www.unicef.org/nutrition/index_breastfeeding.html
- 22 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*. p. 13
- 23 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*. p. 13
- 24 Food Fortification Initiative (2018) *Why fortify flour and rice?* [en línea]. Disponible en: http://www.ffinetwork.org/why_fortify/index.html
- 25 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*.
- 26 GAIN (2016) *Fortifying our Future: a snapshot report on food fortification*.
- 27 Global Fortification Data Exchange (2018) *Map: Fortification Legislation* [en línea] Disponible at: <https://fortificationdata.org/legislation-status/>

- 28 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*.
- 29 Jorge L. Rosado, I.B. M.Sc., Ph.D., Rafael Camacho-Solís, M.C., Héctor Bourges, M.C., Ph.D. (1999) *Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México*. Disponible en: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf
- 30 OMS y FAO (2006) *Guidelines on food fortification with micronutrients*.
- 31 Chen, L.T. y Rivera, M.A. (2004) *The Costa Rican Experience: Reduction of Neural Tube Defects following Food Fortification Programs*. Nutrition Reviews, Junio, 62(6 Pt 2). Disponible en línea: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15298447>
- 32 Castillo-Lancellotti C, Tur JA, Uauy R. (2013) *Impact of folic acid fortification of flour on neural tube defects: a systematic review*. Public Health Nutr. Mayo de 2013; 16(5):901-11. Revisión. Errata en: Public Health Nutr. Agosto de 2013; 16(8):1527
- 33 Barkley, J.S., Wheeler, K.S. y Pachón, H., (2015) *La prevalencia de anemia puede reducirse en los países que enriquecen la harina*. British Journal of Nutrition, Julio, 114(2), pp. 265–273. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26101076>
- 34 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Septiembre; 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>
- 35 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Septiembre; 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>
- 36 Garrett, G. and Luthringer, C. (2015) *The urgent need to improve compliance of national fortification programmes*. Global Nutrition Report Blog, 23 June [en línea]. Disponible en: <http://globalnutritionreport.org/2015/06/23/the-urgent-need-to-improve-compliance-of-national-fortification-programmes/>
- 37 Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN) & Project Healthy Children (PHC) (2018) Regulatory monitoring of national food fortification programs: A policy guidance document. *Global Fortification Technical Advisory Group (GF-TAG)*. <http://www.technoserve.org/files/downloads/food-fortification-regulatory-monitoring-policy-guidance.pdf>
- 38 Garrett, G. y Luthringer, C. (2015) *La Necesidad Urgente de Mejorar el Cumplimiento de los Programas de Enriquecimiento Nacional*. Global Nutrition Report Blog, 23 de Junio [en línea]. Disponible en: <http://globalnutritionreport.org/2015/06/23/the-urgent-need-to-improve-compliance-of-national-fortification-programmes/>
- 39 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Septiembre; 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>

nlm.nih.gov/pubmed/26374804

- 40 Garrett, G. y Luthringer, C. (2015) *La Necesidad Urgente de Mejorar el Cumplimiento de los Programas de Enriquecimiento Nacional*. Global Nutrition Report Blog, 23 de Junio [en línea]. Disponible en: <http://globalnutritionreport.org/2015/06/23/the-urgent-need-to-improve-compliance-of-national-fortification-programmes/>
- 41 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Sep 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>
- 42 Pilling, D. (2018) *Nigerian Food Sector Commits to Nutrient Fortification*. *Financial Times*, 5 de Agosto de 2018 [en línea]. Disponible en: <https://on.ft.com/2MbACrg>
- 43 Nieto et al (2017) *Characterization of Breakfast Cereals Available in the Mexican Market: Sodium and Sugar Content*. *Nutrients* 9, Issue 884; doi:10.3390/nu9080884
- 44 Rivera, A. (2017) *OECD: Mexico highest obesity rate in people aged 15-74 years*. El Universal. 11 Noviembre 2017. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/english/ocde-mexico-highest-obesity-rate-people-aged-15-74-years>
- 45 Gutiérrez J, Rivera J, Shama T, Villalpando S, Franco A, Hernández M. (2013) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca; Instituto Nacional de Salud Pública.
- 46 Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (2016). *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030* [en línea]. Disponible en: <http://www.ifpri.org/publication/global-nutrition-report-2016-promise-impact-ending-malnutrition-2030>
- 47 Torres Beltran, B. (2018) *Comida, TLC y Diabetes: Camino Hacia una Política Nacional de Alimentación*. Nexos, 7 de Febrero de 2018 [en línea]. Disponible en: <https://sinfronteras.nexos.com.mx/?p=106>
- 48 Watson, K. y Treanor, S. (2016) *The Mexicans Dying for a Fizzy Drink*. BBC News, 2 de Febrero de 2016 [en línea]. Disponible en: <https://www.bbc.co.uk/news/magazine-35461270>
- 49 Organización Panamericana de la Salud (2015) *Ultra-processed food and drink products in Latin America: trends, impact on obesity, policy implications*, p. 18 [en línea]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7699/9789275118641_eng.pdf
- 50 Ornelas, S.L. (2016) *Inside Mexico's Food Processing Industry*. Mexico Now [en línea]. 19 de Abril. Disponible en: <https://www.mexico-now.com/index.php/article/20-magazine/editor-main-article/19-inside-mexico-s-processed-food-industry>
- 51 La Opinión (2018) *Estiman 100.000 muertes y 70.000 amputaciones este año en México por diabetes*. 4 de Septiembre 2018 [en línea]. Disponible en: [https://laopinion.com/2018/09/04/estiman-100-000-muertes-y-](https://laopinion.com/2018/09/04/estiman-100-000-muertes-y-70-000-amputaciones-este-ano-en-mexico-por-diabetes/)

70-000-amputaciones-este-ano-en-mexico-por-diabetes/

- 52 Jacobs, A. y Ritchel, M. (2017) *A Nasty, NAFTA-related Surprise: Mexico's Soaring Obesity*. *The New York Times*, 11 de Diciembre de 2017 [en línea]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2017/12/11/health/obesity-mexico-nafta.html>
- 53 Torres Beltran, B. (2018) *Comida, TLC y Diabetes: Camino Hacia una Política Nacional de Alimentación*. Nexos, 7 de Febrero de 2018 [en línea]. Disponible en: <https://sinfronteras.nexos.com.mx/?p=106>
- 54 Torres Beltran, B. (2018) *Comida, TLC y Diabetes: Camino Hacia una Política Nacional de Alimentación*. Nexos, 7 de Febrero de 2018 [en línea]. Disponible en: <https://sinfronteras.nexos.com.mx/?p=106>
- 55 Avila, A. (2018) *Conversación personal*. INCMNSZ, México, 14 de Junio de 2018.
- 56 Organización Panamericana de la Salud (2015) *Ultra-processed Food and Drink Products in Latin America: Trends, Impact on Obesity, Policy Implications*, p.18 [en línea]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7699/9789275118641_eng.pdf
- 57 Ornelas, S.L. (2016) *Inside Mexico's Food Processing Industry*. Mexico Now [en línea]. 19 de Abril. Disponible en: <https://www.mexico-now.com/index.php/article/20-magazine/editor-main-article/19-inside-mexico-s-processed-food-industry>
- 58 El Índice mide las carencias de vitamina A y de yodo sobre un porcentaje de la población de cada país.
- 59 Rivera, J.A, et al. (2016) *Overview of the Dietary Intakes of the Mexican Population: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012*. The Journal of Nutrition [en línea]. Septiembre; 146(9) pp. 1851-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27511939>
- 60 Sánchez-Pimienta, T.G. et al. (2016) *High Prevalence of Inadequate Calcium and Iron Intakes by Mexican Population Groups as Assessed by 24-hour recalls*. The Journal of Nutrition [en línea]; Septiembre; 146(9) pp. 1874-1880. Disponible en: <https://academic.oup.com/jn/article/146/9/1874/4584850>
- 61 Rivera, J.A, et al. (2016) *Overview of the Dietary Intakes of the Mexican Population: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012*. The Journal of Nutrition [en línea]. Septiembre; 146(9) pp. 1851-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27511939>
- 62 Rivera, J.A, et al. (2016) *Overview of the Dietary Intakes of the Mexican Population: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012*. The Journal of Nutrition [en línea]. Septiembre; 146(9) pp. 1851-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27511939>
- 63 Gutiérrez J, Rivera J, Shama T, Villalpando S, Franco A, Hernández M (2013) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca; Instituto Nacional de Salud Pública.
- 64 Nutritional Causes of Anaemia in Mexican Children under 5 years. Results from the 2006 National Health and

Nutrition Survey. Salud Pública Mex. Marzo y Abril de 2012; 54(2):108-15

- 65 Centre for Disease Control and Prevention (n/a) *International Micronutrient Malnutrition Prevention and Control (IMMPaCt)*. Disponible en: <https://www.cdc.gov/impact/micronutrients/index.html>
- 66 Shamah-Levy, T., et al. 2018. *Tendencia en la prevalencia de anemia entre mujeres mexicanas en edad reproductiva 2006-2016*. Ensanut MC 2016. *Salud Pública de México*, vol. 60, n.º 3, mayo y junio de 2018 pp. 301-308
- 67 Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/spm/v55s2/a15c1.jpg>
- 68 Informe Global sobre Nutrición (2017) [en línea] Disponible en: http://globalnutritionreport.org/wp-content/uploads/2017/11/Report_2017-2.pdf
- 69 Sánchez-Pimienta, T.G. et al. (2016) *High Prevalence of Inadequate Calcium and Iron Intakes by Mexican Population Groups as Assessed by 24-hour recalls*. The Journal of Nutrition [en línea] Septiembre; 146(9) pp. 1874-1880. Disponible en: <https://academic.oup.com/jn/article/146/9/1874S/4584850>
- 70 Wessells, K.R. y Brown KH (2012) *Estimating the Global Prevalence of Zinc Deficiency: Results Based on Zinc Availability in National Food Supplies and the Prevalence of Stunting*. PLoS One, Noviembre de 2012; 7. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0050568>
- 71 Centre for Disease Control and Prevention (n/a) *International Micronutrient Malnutrition Prevention and Control (IMMPaCt)*. Disponible en: <https://www.cdc.gov/impact/micronutrients/index.html>
- 72 Secretaría de Economía (2012) *Analysis of the Corn-Tortilla Value Chain: Current Situation and Local Competition Factors* [en línea]. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/en/data_and_research/corn-tortilla_value_chain.pdf
- 73 Dunn, M. et al. (2008) *Commercial Evaluation of a Continuous Micronutrient Fortification Process for Nixtamal Tortillas*. Cereal Chemistry 85.6 (28), pp. 746-752. Disponible en: <https://scholarsarchive.byu.edu/facpub/154/>
- 74 Juarez, B. (2016) *Mexico Grain and Feed Annual Report* [en línea]. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report [pdf]. 12 de Marzo de 2016.
- 75 Juarez, B. and Harrison, T. (2017) *Mexico Grain and Feed Annual Report* [en línea]. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report [pdf]. 14 de Marzo de 2017.
- 76 Secretaría de Economía (2012) *Analysis of the Corn-Tortilla Value Chain: Current Situation and Local Competition Factors* [en línea]. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/en/data_and_research/corn-tortilla_value_chain.pdf
- 77 Juarez, B. (2016) *Mexico Grain and Feed Annual Report* [en línea]. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report [pdf]. 12 de Marzo de 2016.

- 78 Secretaría de Economía (2012) *Analysis of the Corn-Tortilla Value Chain: Current Situation and Local Competition Factors* [en línea]. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/en/data_and_research/corn-tortilla_value_chain.pdf
- 79 Juarez, B. and Harrison, T. (2018) *Mexico Grain and Feed Annual Report* [en línea]. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report [pdf]. 7 de Marzo de 2018, USDA.
- 80 Organización Panamericana de la Salud (2015) *Ultra-processed Food and Drink Products in Latin America: Trends, Impact on Obesity, Policy Implications*, p.18 [en línea]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7699/9789275118641_eng.pdf
- 81 Lyddon, C. (2016) *Country focus: Mexico*. World Grain, 6 de Julio [en línea]. Disponible en: <http://www.world-grain.com/Departments/Country-Focus/Country-Focus-Home/Mexico-2016.aspx>
- 82 Juarez, B. and Harrison, T. (2018) *Mexico Grain and Feed Annual Report* [en línea]. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report. 7 de Marzo de 2018, USDA.
- 83 Alianza por Nuestra Tortilla, June 2018. Comunicación personal, Mexico City.
- 84 Morales, J.C. y Zepeda, R.G. (2017) *Effect of Different Corn Processing Techniques in the Nutritional Composition of Nixtamalized Corn Tortillas*. Journal of Nutrition and Food Sciences, 15 de Febrero, 7(2) [en línea]. Disponible en: <https://www.omicsen linea.org/open-access/effect-of-different-corn-processing-techniques-in-the-nutritionalcomposition-of-nixtamalized-corn-tortillas-2155-9600-1000580.php?aid=86871>
- 85 Rafael Mier (2018) Comunicación personal, 11 de Junio. *Fundación Tortilla de Maíz Mexicana*.
- 86 Julieta Ponce (2018) Comunicación personal, 14 de Junio. *El Centro de Orientación Alimentaria / COA Nutrition*.
- 87 Instituto Nacional de Salud Pública. México. www.insp.mx
- 88 Gutiérrez J, Rivera J, Shama T, Villalpando S. Franco A, Hernández M. (2012) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca; Instituto Nacional de Salud Public MX.
- 89 Gutiérrez J, Rivera J, Shama T, Villalpando S. Franco A, Hernández M. (2012) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca; Instituto Nacional de Salud Public MX.
- 90 DICONSA. Disponible en: <http://www.diconsa.gob.mx>
- 91 El presidente de Un Kilo de Ayuda forma parte del Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA), Red por la Infancia y la Adolescencia -CEMEFI. UKA Coordinamos y formamos parte de la Iniciativa Pacto por la Primera Infancia.

92 UKA tiene proyectos de colaboración específicos con Prospera, DIF, Educación Inicial SEP, INEA, INSP, INPer, INCMNSZ y relaciones estrechas con diversas dependencias y entidades del Gobierno Federal.

93 UKA tiene convenios de colaboración con el Estado de México, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Jalisco y Yucatán.

94 NMX-F-046-S-1980; y NOM F-46-1976 Harina de Maíz Nixtamalizada.

95 NOM-086-SSA1-1994. Productos y Servicios. Alimentos y Bebidas no Alcohólicas con Modificaciones en su Composición. Especificaciones Nutricionales.

96 Rocio Alatorre Eden Wynter, M. en C. (2011) *Situación regulatoria actual de la fortificación en México* [pdf presentation]. 8 June 2011. COFESPRIS, México, D.F.

97 NOM-147-SSA1-1996. Disposiciones y Especificaciones Sanitarias y Nutrimientales que Deben Cumplir las Harinas de Cereales, Sémolas o Semolinas, los Alimentos Preparados a Base de Cereales, de Semillas Comestibles, de Harinas, Sémolas o Semolinas o sus Mezclas y los Productos de Panificación.

98 Amendment of the Article 115, fraction VII of the General Health Law. Disponible at: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=727731&fecha=04/06/2002&print=true

99 NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales y productos derivados. Cereales, harina de cereales o sémola. Alimentos elaborados a partir de cereales, granos comestibles, harina, sémola o sus mezclas. Productos de panadería. Disposiciones y especificaciones sobre salud y nutrición. Métodos de prueba. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/318308/247-ssa1.pdf>

100 Rosado et al (1999) *Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México*. Salud Pública de México / vol.41, no.2, Marzo-Abril de 1999. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf

101 Dwyer, J.T., et al. (2015) *Fortification and Health: Challenges and Opportunities*. Reviews from ASN 2014 Symposia [en línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/270963069_Fortification_and_Health_Challenges_and_Opportunities

102 Rosado et al (1999) *Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México*. Salud Pública de México / vol.41, no.2, Marzo-Abril de 1999. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf

103 Moretti, D., Biebinger, R., Bruins, M. J., Hoeft, B., & Kraemer, K. (2014). *Bioavailability of iron, zinc, folic acid, and vitamin A from fortified maize*. Annals of the New York Academy of Sciences, 1312(1), 54-65.

104 Organización Mundial de la Salud (2016) *WHO guideline: fortification of maize flour and corn meal with vitamins and minerals*.

105 Rosado et al (1999) *Adición de vitaminas y minerales a harinas de maíz y de trigo en México*. Salud Pública

de México / vol.41, no.2, Marzo-Abril de 1999. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v41n2/41n2a07.pdf.

106 Morales, J.C. y Zepeda, R.G. (2017) *Effect of Different Corn Processing Techniques in the Nutritional Composition of Nixtamalized Corn Tortillas*. Journal of Nutrition and Food Sciences, 15 de Febrero, 7(2) [en línea]. Disponible en: <https://www.omicsenlinea.org/open-access/effect-of-different-corn-processing-techniques-in-the-nutritionalcomposition-of-nixtamalized-corn-tortillas-2155-9600-1000580.php?aid=86871>

107 Hurrell, R., et al. (2010) *Revised recommendations for iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impact of current national wheat flour fortification programs*. Food Nutrition Bulletin, 31 de Marzo (1 sup.), pp. S7-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20629349>

108 NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales y productos derivados. Cereales, harina de cereales o sémola. Alimentos elaborados a partir de cereales, granos comestibles, harina, sémola o sus mezclas. Productos de panadería. Disposiciones y especificaciones sobre salud y nutrición. Métodos de prueba. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/318308/247-ssa1.pdf>

109 En 2016, la OMS actualizó las directrices sobre la harina de maíz. En estas directrices, no se recomendó el hierro electrolítico para la harina de maíz de alta extracción. Según estas mismas directrices, la nixtamalización produce harina de alta extracción y, por ello, el hierro electrolítico no es eficaz en el enriquecimiento de harina de maíz que se considera nixtamalizada. Organización Mundial de la Salud, 2016. *Fortification of maize flour and corn meal with vitamins and minerals*. OMS, Ginebra.

110 Marks, K. J., et al. (2018) *Review of Grain Fortification Legislation, Standards, and Monitoring Documents*. Global Health: Science and Practice, Junio de 2018, 6(2), pp. 354-369 [en línea]. Disponible en: <http://www.ghspjournal.org/content/6/2/354>

111 Luthringer, C.L., et al. (2015) *Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices*. Global Health: Science and Practice [en línea]. Septiembre; 2;3(3):446-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26374804>

112 Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (2017) *Harinas de trigo fortificadas: En esta sección encontrará información sobre el proyecto harinas de trigo fortificadas*. COFEPRIS, 31 de diciembre [en línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cofepris/es/acciones-y-programas/harinas-de-trigo-fortificacion>

113 Barquera S, Rivera-Dommarco J, Gasca-García A. (2001) Políticas y programas de Alimentación y Nutrición en México. Salud Pública Mex 2001; 43:464-477. [en línea] Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/12e2/5d293962f0ee97184e7a5c7e5ca4c37bbb3c.pdf>

