



**Las carencias
micronutricionales
en México**

¿una salud de hierro?





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

El propósito de este reporte es el de brindar claridad sobre algunos temas específicos de la industria. La información contenida en el presente documento ha sido obtenida a través de fuentes que creemos confiables y de buena fé. Los autores se deslindan de toda responsabilidad por efectos directos o indirectos que resulten del uso o interpretación del contenido del mismo y de sus partes.

Publicado en noviembre 2018.

www.changingmarkets.org

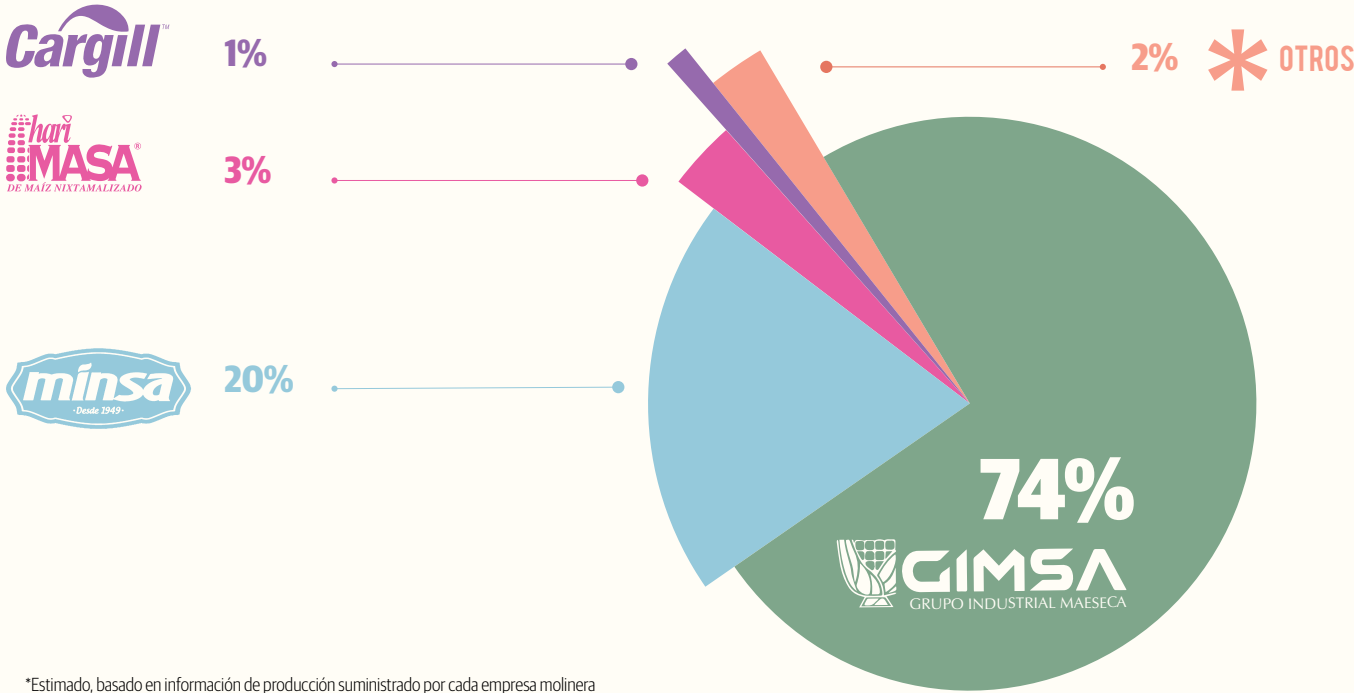
Diseño: Pietro Bruni - helloo.org

Resumen

Las deficiencias de hierro y los niveles de anemia en México son preocupaciones significativas para la salud pública. Dada la importancia de la harina de maíz en la alimentación- el maíz representa el 72% del cereal consumido por los mexicanos - su fortificación debe ser parte de la respuesta a la crisis de salud pública por carencias micronutricionales. Por esa razón, la actual legislación mexicana sobre fortificación de harinas recomienda que las empresas utilicen ciertos compuestos de hierro para fortificar las harinas que producen, y la Organización Mundial de Salud (OMS) también ha establecido claras directrices sobre las fuentes de hierro más eficaces para los programas de fortificación. Este estudio muestra que las principales marcas de harina de maíz - incluyendo Maseca, Hari Masa y la marca propia de Walmart - no utilizan un tipo de hierro aconsejable a la hora de fortificar sus productos. Es de gran preocupación que las empresas estén eligiendo ignorar estas recomendaciones cuando la efectiva fortificación de la harina podría jugar un papel significativo en la mejora de la salud de las personas. Este informe presenta los resultados de una investigación acerca de las fuentes de hierro utilizadas por las principales marcas de harina en México para fortificar sus productos y ofrece una serie de recomendaciones al gobierno mexicano, a la industria de la molienda de harina y a los supermercados para contribuir a la lucha contra esta crisis de salud.

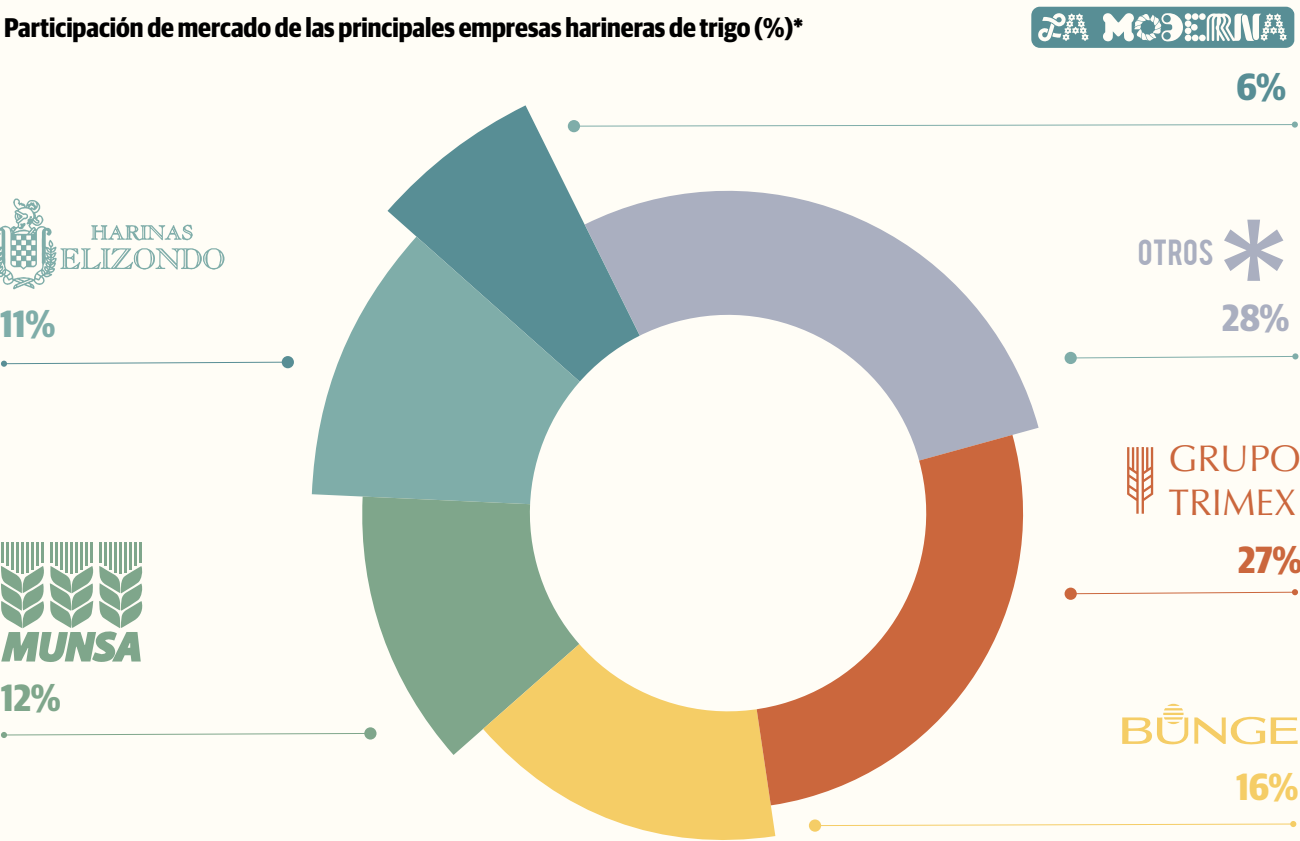
EL MERCADO DE HARINA EN MÉXICO 2017

Participación de mercado de las principales empresas harineras de maíz (%)*



*Estimado, basado en información de producción suministrado por cada empresa molinera

Participación de mercado de las principales empresas harineras de trigo (%)*



*Estimado, basado en información de producción suministrado por cada empresa molinera

1. Las carencias de hierro y la anemia en México: ¿cuál es la magnitud del problema?

México enfrenta un déficit nutricional que impacta negativamente la salud de los individuos y la productividad de la población en su conjunto. Preocupa que una cuarta parte de los niños y una quinta parte de las mujeres embarazadas sufran de anemia, problemas atribuibles en la mitad de los casos a carencias de hierro.¹ En total, se estima que el 90% de las mujeres no tienen una ingesta suficiente de hierro.²

Para enfrentar esta crisis nutricional es necesario mantener esfuerzos que garanticen el acceso a una dieta variada, saludable y equilibrada para la población. Al mismo tiempo, la fortificación de los alimentos es una herramienta complementaria y eficaz en la lucha contra las carencias micronutricionales. La legislación en México obliga a las empresas harineras a fortificar sus harinas de trigo y de maíz nixtamalizado con hierro, zinc, ácido fólico y otras vitaminas del grupo B. Sin embargo, nuestro último informe resaltó brechas significativas en el monitoreo y aplicación de la norma, y cuestionó su implementación.³

Tras experimentar una caída consistente en los casos de anemia entre 1999 y 2012, estudios recientes muestran un ascenso afectando a todos los grupos de la población mexicana. Específicamente, ha habido un aumento de casi siete puntos en la tasa de incidencia de anemia entre mujeres de edad fértil.⁴ No se debe menospreciar la seriedad de esta situación: la falta de un diagnóstico y tratamiento de los casos de anemia en niños y niñas menores de dos años puede causar daños irreversibles a su desarrollo físico y mental.⁵

Dado que las harinas de maíz y de trigo forman una parte integral de las dietas de la mayoría de los mexicanos, la fortificación debería ayudar a contrarrestar las deficiencias de hierro y a reducir los casos de anemia nutricional. Este informe, por lo tanto, profundiza en la evaluación de las medidas emprendidas por la industria harinera mexicana en respuesta a sus obligaciones legales, en particular a aquellas relativas a la adición de hierro.

2. La industria harinera en México

En promedio, los mexicanos consumen casi 20 millones de toneladas métricas de trigo y maíz cada año. El maíz constituye 72% de este total, así que los mexicanos consumen casi tres veces más maíz que trigo.⁶ De hecho, se estima que el 8.3% del gasto en alimentos de cada familia mexicana está dedicado a la compra de maíz y tortillas.⁷ Es más: para los mexicanos que viven en zonas rurales, las tortillas de maíz suministran un estimado 65% de sus requerimientos nutricionales.⁸

El maíz ha sido cultivado por los agricultores mexicanos desde la antigüedad. Aunque este continúa jugando un papel integral en la dieta y la cultura del país, es de notar que el consumo de trigo para hacer pan ha ido en aumento los últimos diez años.⁹ Por tanto, se puede decir que el pan de trigo, especialmente el blanco que representa entre el 70 y 75% del consumo total, constituye ya parte de la alimentación básica en México.

En el mercado mexicano existen varias empresas nacionales y multinacionales que operan molinos y producen harina de maíz y de trigo localmente. La legislación mexicana establece claramente que la obligación de fortificar estas harinas recae en estos productores.

3. Fuentes de hierro recomendadas

La elección sobre la fuente o compuesto de hierro utilizado en la fortificación puede tener un efecto significativo sobre su valor nutricional debido a ciertas variantes.¹⁰ La biodisponibilidad indica la facilidad y velocidad con que el organismo absorbe una sustancia y la pasa al sistema circulatorio. Además, algunas fuentes de hierro con baja disponibilidad simplemente no son bien absorbidas por el organismo. En la elección del compuesto de hierro a usar para fortificar las harinas hay que tener en cuenta factores como su biodisponibilidad y su costo, además de la aceptabilidad de los cambios causados en la textura, sabor, olor y/o color en los alimentos a los que se añade. Por lo tanto, las recomendaciones sobre la dosis de hierro a añadir varían de acuerdo con el compuesto utilizado.

Al fortificar las harinas, la biodisponibilidad de los diferentes compuestos de hierro se ve afectada por el tipo de grano de cereal utilizado y su nivel de extracción. Este último término referente a los diferentes tipos de procesamiento del grano de cereal se explica a continuación: las harinas de alta extracción - esto es, harinas integrales o enteras - son aquellas que presentan una mayor proporción del grano de cereal. Estas harinas de alta extracción, o harinas de grano entero, tienen niveles altos de fitatos - compuestos que inhiben la absorción de hierro por el organismo - y por esta razón las fuentes de hierro de baja extracción no son recomendadas para su fortificación. A la inversa, las harinas de baja extracción son aquellas blancas o refinadas, que después de la molienda, presentan un menor contenido del grano de cereal entero y, por consiguiente, contienen menores niveles de compuestos inhibidores de hierro o fitatos.

El desarrollo de las directrices acerca de las fuentes y de la cantidad de hierro a añadir a la harina durante el proceso de fortificación es responsabilidad de los actores políticos de cada país y éstas deben ajustarse al contexto nacional. No obstante, la OMS ha publicado unas directrices dirigidas a los gobiernos y a la industria alimentaria relativas a los procesos de fortificación de alimentos, que incluyen una serie de recomendaciones relativas al uso de diferentes fuentes de hierro y procedimientos a seguir.¹¹

Tabla 1: Recomendaciones de la OMS sobre los compuestos de hierro a utilizar en la fortificación de harinas de trigo¹²

Tasa de extracción	Compuesto de hierro recomendado
Baja (harinas blancas)	NaFeEDTA (etilendiaminotetraacetato ferrosódico)
	Sulfato de hierro o ferroso
	Fumarato ferroso
	Hierro electrolítico ¹³
Alta (harinas de grano entero o integral)	NaFeEDTA (etilendiaminotetraacetato ferrosódico)

La utilización de compuestos que contienen hierro en estado elemental, como el hierro reducido, no son, por lo general, aconsejables a la hora de fortificar alimentos debido a sus bajas tasas de absorción.¹⁴ Sin embargo, un estudio realizado en 2009, indican que en la mayoría de los países, los productores de harinas siguen utilizando compuestos de hierro de baja biodisponibilidad no recomendados. Si las harinas no son fortificadas adecuadamente - en términos del tipo de compuesto de hierro y su cantidad adicionada - es improbable que los programas de fortificación sean eficaces.¹⁵

En este sentido, la OMS actualizó en 2016 las directrices sobre la fortificación de harinas de maíz, las cuales señalan claramente que no es aconsejable utilizar el hierro electrolítico en la adición de harinas de maíz de alta extracción (o sea, de grano entero). El término “nixtamalización” hace referencia al proceso utilizado comúnmente en México en la producción de harinas para la preparación de tortillas de maíz, que conlleva el tratamiento de los granos de maíz con cal viva. Este proceso produce harinas de alta extracción ya que no se destruyen totalmente los fitatos naturales presentes en el grano de maíz. Adicionalmente, la solución de cal viva es un entorno alcalino que reduce más la efectividad con la que se realiza la absorción de hierro de parte del cuerpo humano. El hierro electrolítico no se considera, por esta razón, apropiado para la fortificación de las harinas de maíz clasificadas como nixtamalizadas.¹⁶

Tabla 2: Recomendaciones de la OMS sobre los compuestos de hierro a utilizar en la fortificación de harinas de maíz¹⁷

Tasa de extracción	Compuesto de hierro recomendado
Baja (harinas refinadas)	NaFeEDTA (etilendiaminotetraacetato ferrosódico)
	Sulfato de hierro o ferroso
	Fumarato ferroso
	Hierro electrolítico ¹⁸
Alta (harinas de grano entero o integral, incluyendo harinas nixtamalizadas)	NaFeEDTA (etilendiaminotetraacetato ferrosódico)
	Sulfato de hierro
	Fumarato ferroso

Mientras que la legislación mexicana no *obliga* al uso de compuestos de hierro específicos en la fortificación de productos harineros, sí hace *recomendaciones* basadas en la evidencia científica al respecto. La Ley NOM-247-SSA1-2008, que entró en vigor en 2010, recomienda el uso de sulfato de hierro o fumarato ferroso para la fortificación de harinas de trigo y maíz.¹⁹ Ahora bien, la legislación no tiene en cuenta las recomendaciones más recientes de la OMS, como, por ejemplo, la inclusión del NaFeEDTA como el compuesto de hierro recomendado para la fortificación de harinas de trigo de grano entero. Tampoco deja claro que el hierro electrolítico no debe ser utilizado para fortificar las harinas de maíz nixtamalizadas.

La industria harinera tiene la responsabilidad de realizar el proceso de fortificación adecuadamente, especialmente dado el grado de ingesta inadecuado de hierro entre la población mexicana.²⁰ Aunque la fortificación bien realizada puede ayudar a combatir las consecuencias negativas debido a la carencia de hierro, la utilización de fuentes de hierro con baja biodisponibilidad puede comprometer su eficacia.²¹

Permitir que las empresas fortifiquen las harinas con diferentes fuentes de hierro en diferentes cantidades dificulta el control sobre la calidad del proceso de fortificación, y pone en evidencia la importancia de un correcto etiquetado de los paquetes de harina, pan y tortillas. En México, no existen datos sólidos sobre las fuentes de hierro ni sobre los niveles utilizados en las harinas a la venta. La única fuente de datos proviene de las pruebas ad-hoc llevadas a cabo en 2013 por la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) sobre una muestra muy limitada, que mostró un amplio rango de resultados relativos a los niveles de hierro presentes en ciertas marcas de maíz y trigo.²² Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio presentan información interesante sobre las fuentes de hierro utilizadas por las principales marcas de harinas de maíz y trigo en México.

4. Hallazgos principales sobre las fuentes de hierro utilizadas por las mayores empresas harineras en México

Este estudio es el resultado del análisis de la información incluida en las etiquetas de muchas de las marcas de harina más populares en el mercado al por menor en diferentes lugares de la Ciudad de México y del estado de Chiapas. Estas dos regiones fueron seleccionadas por presentar altos niveles de anemia, y ser zonas contrastantes en términos de su nivel de ingresos.

Este análisis incluye información sobre muchas de las marcas más populares de harina de maíz y trigo en venta al público, concentrándose en aquellas producidas por las empresas de harinas de trigo y maíz con mayor participación en el mercado mexicano. Las harinas de marca propia de cadenas de supermercados tales como Walmart, Soriana, Chedraui y La Comer, son comunes en todo México y, por ello, también han sido incluidas. Además, se han añadido harinas de maíz de las marcas Diconsa y DIF, disponibles sólo en las tiendas Diconsa que son parte de una red de distribución apoyada por el gobierno mexicano con el fin de ofrecer alimentos de alto valor nutricional en las áreas más remotas y pobres del país a precios asequibles o de manera gratuita. Por último, también forman parte del estudio algunas marcas de productos importadas para contrastar posibles diferencias con productos similares producidos en México.

Las empresas Cargill y Bunge, sendas compañías multinacionales con intereses en el mercado mexicano de harinas, quedan fuera del ámbito de este estudio ya que sus productos tienden a estar enfocados al mercado mayorista y no parecen estar presentes en puntos de venta al por menor. Es de notar también que el mercado de harinas de trigo está más fragmentado y que muchas marcas no tienen presencia en ciertas partes del país por lo tanto pueden haber quedado fuera del estudio. Estas características, y el hecho de que sus productos también se enfocan en el mercado mayorista, pueden explicar por ejemplo que, aunque Munsa y Harinas Elizondo son empresas con una participación de mercado significativa, no se encontró ninguno de sus productos de harinas de trigo en los puntos de venta de los centros de mercado visitados en la Ciudad de México y Chiapas.

Como medida complementaria, también se contactó a todas las grandes empresas de molienda por correo electrónico para requerir información relativa a sus políticas de fortificación de harinas y su grado de cumplimiento con la legislación, además de los datos relativos a los tipos de hierro que utilizan. Hasta la fecha no se ha recibido ninguna respuesta, y por ello, este análisis se basa únicamente en la información suministrada en las etiquetas de los empaques.

El estudio indica que la mayoría de las marcas de harinas blancas refinadas usan las fuentes de hierro recomendadas para fortificar sus productos. Ahora bien, las marcas Tres Estrellas, Selecta, San Blas y La Perla también venden harinas integrales en las que declaran utilizar el fumarato ferroso como compuesto de hierro. Aunque esta práctica cumple con la legislación nacional, no lo hace con las directrices de la OMS, que desaconsejan su utilización en productos de alta extracción y por tanto baja biodisponibilidad, como las harinas integrales.

Los productos de harina de Aires del Campo y aquellos de trigo importados, o bien no parecen incluir una declaración de sus estatus de fortificación (p.ej. Aires del Campo, 5 Stagioni y Bob's Red Mill) o bien no especifican la fuente de hierro que usan (p.ej. Pillsbury, este último perteneciente a General Mills). Esto nos hace preguntarnos si de hecho están fortificando sus harinas o bien si solo están haciendo caso omiso del requisito legal de declarar los nutrientes y la fuente de hierro en las etiquetas de sus empaques. Se recuerda que la norma de fortificación no prevé ninguna exención para los productos importados, lo

que plantea duda sobre el grado de monitoreo gubernamental que se realiza sobre estos productos. De todas formas, no parece haber ninguna justificación por la que estas empresas no deban cumplir con la legislación sobre fortificación en México.

En el caso de las harinas de maíz, el estudio de las etiquetas arroja una conclusión muy diferente. La legislación mexicana es clara al recomendar la utilización del fumarato ferroso o del sulfato de hierro como fuentes de hierro en el proceso de fortificación, y más recientemente, las directrices de la OMS también desaconsejan el uso de hierro electrolítico para fortificar la harina de maíz nixtamalizada. A pesar de estas recomendaciones, productos de harina nixtamalizada de marcas como Maseca, San Blas, Maizza y las marcas propias de grandes cadenas de supermercados como Walmart (la marca Aurrerá), Soriana, y Chedraui utilizan hierro electrolítico. Adicionalmente, Hari Masa también utiliza una fuente de hierro (hierro reducido) no recomendada debido a su baja biodisponibilidad y Maseca no declara de manera sistemática las fuentes de hierro en las etiquetas de todos sus productos. Por ejemplo, los productos de harina de maíz Maseca Azul o Maseca Antojitos no incluyen mención sobre los compuestos de hierro utilizados.

Al contrario, si parece que Minsa, la empresa con la segunda participación más grande en el mercado, sí utiliza un compuesto recomendado para fortificar sus productos de harina de maíz nixtamalizada, el fumarato ferroso, como también lo hace la marca Guerrero y la harina de maíz de Diconsa y DIF, destinadas a las personas con pocos recursos económicos en México.

En resumen, ocho de las doce marcas más grandes de harina de maíz no parecen seguir ni las recomendaciones de la legislación mexicana ni las de la OMS sobre las fuentes de hierro a utilizar. De las marcas que comercializan harinas de trigo, cuatro de las 17 incluidas en este estudio utilizan la fuente de hierro recomendada por las directrices de la OMS en sus harinas blancas pero no en las integrales, y otras cuatro no ofrecen información acerca del tipo utilizado en sus productos. Dados los altos niveles de ingesta inadecuada de hierro en México, y los serios problemas de salud que estos causan, como es el caso de la anemia, es preocupante que las empresas estén optando por ignorar las recomendaciones contenidas en la legislación y en las directrices de la OMS.

Tabla 3: Marcas de harina de maíz nixtamalizado

Marca	Productor/Dueño/ Comerciante	Tipo de hierro	¿Sigue las recomendaciones de la legislación mexicana?	¿Sigue las recomendaciones de la OMS?
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Fumarato ferroso	✓	✓✓
		Hierro reducido	✗	✗
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Hierro electrolítico	✗	✗
		Hierro electrolítico	✗	✗

Tabla 4: Marcas de harina de trigo

Marca	Productor/Dueño/ Comerciante	Tipo de hierro	¿Sigue las recomendaciones de la legislación mexicana?	¿Sigue las recomendaciones de la OMS?
		Fumarato ferroso	✓	✓ (blancas) ✗ (integrales)
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓ (blancas) ✗ (integrales)
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓ (blancas) ✗ (integrales)
		Fumarato ferroso	✓✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Sulfato ferroso	✓	✓
		Sulfato ferroso	✓	✓ (blancas) ✗ (integrales)
		Fumarato ferroso	✓	✓
		Fumarato ferroso	✓	✓
		No indica	?	?
		Hierro (sin especificar)	?	?
		No indica	?	? (blancas) ? (integrales)
		No indica	?	?

5. Conclusión

Este informe muestra que, por lo menos, ocho grandes marcas de harina de maíz nixtamalizado a la venta en el mercado al por menor no están utilizando las fuentes de hierro recomendadas para fortificar sus productos. Estas incluyen varias marcas propias de grandes cadenas de supermercados presentes en el mercado mexicano. Esto es preocupante: la industria de harina de maíz - que representa el 72% del cereal consumido por los mexicanos - está altamente concentrada y los productos de las empresas en cuestión representan una gran parte de la alimentación básica de la población mexicana. Una fortificación eficaz de harina de maíz producida industrialmente podría, por lo tanto, tener un impacto significativo sobre la salud de la población mexicana y contribuir a la reducción de las carencias de hierro.

Considerando que las carencias de hierro y la anemia presentan un serio problema de salud para muchos mexicanos, es inaceptable que grandes empresas como Maseca y Walmart no sigan ni las recomendaciones de la legislación mexicana ni las de la OMS, comprometiendo el potencial impacto del programa de fortificación de harinas. Preocupa también que los productos de harina de trigo de grano entero no estén siendo fortificados utilizando los compuestos de hierro con los mejores niveles de biodisponibilidad, de acuerdo con las últimas directrices de la OMS. Además, este informe resalta una falta de cumplimiento de los requerimientos de etiquetado, sobre todo en productos importados, lo que también cuestiona si estos productos están, o no, de hecho, fortificados.

Como se deduce de nuestro anterior informe²³ y de investigaciones internacionales sobre este tema²⁴, el monitoreo oficial en los puntos de producción, de importación, y de venta, es vital para garantizar que el público tenga acceso a productos fortificados de adecuada calidad y hacer que las empresas y productores cumplan con su responsabilidad. Si el monitoreo y la implementación no son suficientemente rigurosos, como parece indicar este estudio, es válido preguntar si las empresas están haciendo todo lo que podrían para suministrar harinas óptimamente fortificadas a la población mexicana. La industria de molienda de harina no debe olvidar que tiene una responsabilidad a la hora de enfrentar el serio y continuo problema de las carencias micronutricionales.

6. Recomendaciones

Al gobierno

- Asegurar que la legislación sea clara y sin ambigüedades sobre la fuente de los micronutrientes que han de ser utilizados en la fortificación de harinas, y aquellos que no deban usarse. La legislación debe ser actualizada de acuerdo con las directrices de la OMS sobre las fuentes de hierro recomendadas para las harinas de trigo integrales y las harinas de maíz nixtamalizadas.
- Actualizar la legislación incluyendo detalles del proceso de monitoreo y de su implementación en los molinos, en el sitio de venta al público, y en los puntos de importación, especificando igualmente su frecuencia y periodicidad, los métodos a usar y los indicadores de éxito. Debería igualmente aportarse detalles sobre los incentivos para la implementación y las sanciones aplicables a las empresas que no fortifiquen sus productos adecuadamente.
- Asegurar que la agencia gubernamental competente cuente con un presupuesto asignado, recursos humanos y cronogramas de trabajo para garantizar la realización de un proceso de monitoreo e implementación eficaz.
- Asegurar que los datos sobre el monitoreo externo y el grado de cumplimiento se hagan públicos, y sean de fácil acceso para la sociedad civil, los consumidores y la industria.

A la industria de molienda de harinas.

- Utilizar las fuentes de vitaminas y minerales recomendadas para la fortificación, de acuerdo con las directrices de la OMS y la legislación mexicana.
- Etiquetar claramente los empaques de harina, incluyendo información sobre las fuentes de hierro y las cantidades que han sido utilizadas en la fortificación de los productos.

A los supermercados

- Exigir que sus proveedores suministren harinas fortificadas de acuerdo con la legislación mexicana y que sean fortificadas usando las fuentes de fortificación recomendadas, y de acuerdo con las cantidades adecuadas de vitaminas y minerales.
- Mantener documentación sobre el aprovisionamiento de harinas fortificadas que pueda ser revisada por los funcionarios públicos.

Lista de referencias

1

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 MX.

2

Rivera, J.A., Pedraza, L.S., Aburto, T.C., Batis, C., Sanchez-Pimienta, T.G., Gonzalez de Cosio, T., Lopez-Olmedo, N., Pedroza-Tobias, A. (2016) Overview of the dietary intakes of the Mexican population: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012. The Journal of Nutrition. 146(9): 1851-5. [EN LÍNEA] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27511939>.

3

Changing Markets (2018). Sorting the wheat from the chaff: Food fortification in Mexico. Disponible en: <http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2018/09/FOOD-FORTIFICATION-IN-MEXICO-SP.pdf>

4

Shamah-Levy, T., Mejía-Rodríguez, I., de la Cruz-Góngora, V., Mundo-Rosas, V. and Villalpando-Hernández, S. (2018). Tendencia en la prevalencia de anemia entre mujeres mexicanas en edad reproductiva 2006-2016. Ensanut MC 2016. Salud Pública de México. 60(3): 301–308.

5

De le Cruz-Góngora, V. (2018) Comunicación personal. Ciudad de México, 25 de septiembre de 2018.

6

International Grains Council (2018) Market Information: Supply and Demand – Mexico [EN LÍNEA]. Disponible en: <https://www.igc.int/en/markets/marketinfo-sd.aspx>

7

Juarez, B. (2016) Mexico grain and feed annual report. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report. [EN LÍNEA] Disponible en: [https://gain.fas.usda.gov/Recent GAIN Publications/Grain and Feed Annual_Mexico City_Mexico_3-12-2016.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Grain%20and%20Feed%20Annual_Mexico%20City_Mexico_3-12-2016.pdf)

8

Dunn, M.L., Serna, S.S.O, Sanchez-Hernandez, D. and Griffin, R.W. (2008) Commercial evaluation of a continuous micronutrient fortification process for nixtamal tortillas. Cereal Chemistry. 85.6(28): 746-752. [EN LÍNEA] Disponible en: <https://scholarsarchive.byu.edu/facpub/154>

9

Juarez, B. and Harrison, T. (2018) Mexico grain and feed annual report. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network Report. [EN LÍNEA] Disponible en: [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20 Publications/Grain%20and%20Feed%20Annual_Mexico%20City_Mexico_3-7-2018.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Grain%20and%20Feed%20Annual_Mexico%20City_Mexico_3-7-2018.pdf)

10

De le Cruz-Góngora, V. (2018) Comunicación personal. Londres y Ciudad de México, 16 de octubre de 2018.

11

WHO (2016) WHO guideline: Fortification of maize flour and corn meal with vitamins and minerals. Geneva: World Health Organization.

12

WHO (2009). Recommendations on Wheat and Maize Flour Fortification Meeting Report: Interim Consensus Statement. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/wheat_maize_fortification/es/

13

El hierro electrolítico solo se recomienda para harinas de trigo de baja extracción (esto es, blancas) si la ingesta diaria per cápita está por encima de los 150g.

14

Hurrell, R. et al. (2010) Revised recommendations for iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impacts of current national wheat flour fortification programs. Food Nutrition Bulletin Mar; 31(1 Suppl) ppS7-21<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20629349>

15

Mary, S, (2010) The opportunity of flour fortification: Building on the evidence to move forward. Food and Nutrition Bulletin, 31(1 Suppl) S3-6. [EN LÍNEA] Disponible en: <http://www.ffinetwork.org/plan/documents/FNB2010.pdf>

16

World Health Organisation, 2016. Fortification of maize flour and corn meal with vitamins and minerals. WHO, Geneva.

17

WHO (2009). Recommendations on Wheat and Maize Flour Fortification Meeting Report: Interim Consensus Statement. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/wheat_maize_fortification/es/

18

El hierro electrolítico solo se recomienda para harinas de maíz de baja extracción (esto es, refinadas) si la ingesta diaria per cápita está por encima de los 150g.

19

NOM-247-SSA1-2008. Productos y servicios. Cereales y sus productos. Cereales, harina de cereales, o semolina. Las comidas preparadas en base a cereales, semillas comestibles, harinas, Foods prepared from cereals, edible seeds, flour, semolina o mezclas de los mismos. Productos de panadería. Salud y abastecimiento nutricionales y especificaciones. Métodos de prueba. [EN LÍNEA] Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/318308/247-ssa1.pdf>

20

Pachón, H., Spohrer, R., Mei, Z., and Serdula, M.K. (2015) Evidence of the effectiveness of flour fortification programs on iron status and anaemia: a systematic review. Nutrition Reviews. 73(11): 780-95. [EN LÍNEA]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26433017>

21

Hurrell, R.F. (2015) Flour fortification as a strategy to prevent anaemia. British Journal of Nutrition. 114(4): 501-502. [EN LÍNEA]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26198077>

22

El Laboratorio Profeco Reporta (2013). Alimentos adicionados con minerales: ¿Qué tanto le suman a tu vida? [EN LINEA]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100444/RC440_Laboratorio_Profeco_Alimentos_ Adicionado.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100444/RC440_Laboratorio_Profeco_Alimentos_Adicionado.pdf)

23

Changing Markets (2018). Harina de Otro Costal: La fortificación de alimentos en México a examen. [EN LINEA] Disponible en: <http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2018/09/FOOD-FORTIFICATION-IN-MEXICO-SP.pdf>

24

Luthringer, C.L., et al. (2015) Regulatory Monitoring of Fortified Foods: Identifying Barriers and Good Practices. Global Health: Science and Practice [EN LINEA]. Sep 2;3(3):446-61. Disponible en: <http://www.ghspjournal.org/content/3/3/446>

