

Seguridad alimentaria y nutricional: análisis de la efectividad de la política de fortificación de harina en Colombia

1ra edición, diciembre, 2021

ISBN: 978-958-53210-6-9

© Bertha Forero, 2021

© Editorial Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga, 2021

Calle 70 #7a-29

www.icpcolombia.org

info@icpcolombia.org

© Editores:

María Clara Escobar - Directora Ejecutiva

Carlos Augusto Chacón- Director Académico

María Fernanda Gallego - Coordinadora de Proyectos e Investigación

© Diseño portada: Camila Moreno

No se permite la reproducción total o parcial de este estudio ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o, por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva del delito contra la propiedad intelectual.

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen	5
2. Introducción	6
3. Justificación	7
4. Objetivos	8
5. Hipótesis	8
5.1 Análisis de la hipótesis	8
5.1.1 Fortificación de la harina de trigo en el entorno internacional y en Colombia	8
5.1.2 Análisis del impacto de la fortificación de harina sobre el estado nutricional	26
5.1.3 Análisis del aporte nutricional de la fortificación de la harina de trigo, utilizada como ingrediente no principal en cantidades mínimas	28
5.1.4 Análisis de consumo de alimentos que utilizan como insumo o materia prima cantidades mínimas de harina de trigo fortificada como ingrediente no principal	31
5.1.5 Ventajas y desventajas sobre la mejora del estado nutricional al excluir la harina de trigo fortificada para determinadas categorías de productos	33
5.2 Comprobación de la hipótesis	33
6. Propuesta lineamientos de armonización legislativa y de política pública a nivel regional.	34
7. Conclusiones	35
8. Bibliografía	37

Listado de tablas:

Tabla 1. Consolidación propia de la normatividad aplicable a la fortificación de harina de trigo en américa latina

Tabla 2. Análisis proximal del contenido de vitaminas y minerales adicionadas a la harina de trigo fortificada.

TABLA 3. Porcentaje de aporte de hierro en cinco gramos de harina de trigo fortificada frente a la recomendación diaria de ingesta de hierro.

Listado de figuras:

Figura 1. Líneas de acción. Tomada de la Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia (2014 - 2021).

Listado de gráficas:

Gráfica 1. Consumo comparativo de pan y galletas entre 2005 -2015

Abreviaturas

CODEMI	Comité Nacional de Micronutrientes
COMPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
ENSIN	Encuesta Nacional de Situación Nutricional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GABAS	Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para mayores de dos años
GAIN	Global Alliance for Improved Nutrition
MI	Micronutrient Initiative
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Los Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNAN	Plan Nacional de Alimentación y Nutrición
PSAN	Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
TCAC	Tabla de Composición de Alimentos Colombianos
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

1. Resumen

La fortificación de alimentos de consumo masivo ha sido una estrategia adoptada por varios países alrededor del mundo, como respuesta a la necesidad de disminuir y controlar las deficiencias de vitaminas y minerales, conocidas como Hambre Oculta, que afecta el desarrollo físico e intelectual de las poblaciones e impactan en el largo plazo el desarrollo económico de las regiones^{1 2}.

Colombia, no ha sido la excepción. La harina de trigo ha sido seleccionada como vehículo para la entrega de micronutrientes por ser un alimento de consumo masivo, como está estipulado en el decreto 1944 de 1996, donde se expidió el reglamento técnico que regula la fortificación de la harina de trigo y se establecieron las condiciones de comercialización, rotulado, vigilancia y control, cuya permanencia se determinó mediante el decreto 2477 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social. Sin embargo y a pesar de tener más de 25 años de implementación, no se cuentan con datos que analicen el impacto de la fortificación de este alimento sobre las deficiencias de las vitaminas y minerales adicionados.

De otro lado, no todos los alimentos que incluyen la fortificación cumplen con las condiciones propuestas por la FAO, en cuanto a la frecuencia de consumo, fácil acceso y disponibilidad permanente para toda la población, razón por la cual, revisar y categorizar los alimentos es una condición que focalizaría con mayor precisión el vehículo alimentario y promovería la implementación de las políticas de fortificación de alimentos de consumo masivo con un enfoque en los objetivos de control y/o erradicación de las deficiencias de los micronutrientes de interés en salud pública.

El aporte nutricional de la harina de trigo fortificada, cuando es utilizada en la elaboración de productos alimenticios de consumo ocasional e incluida en cantidades menores o iguales a 5 gramos, es mínimo, sobre la recomendación de consumo diario (RDA).

De igual forma, estas categorías de productos alimenticios responden a necesidades sociales, antropológicas o culturales y se alejan del cubrimiento de las necesidades nutricionales propiamente dichas.

Por tanto, es necesario alertar sobre la necesidad de categorizar los productos alimenticios, de acuerdo con la cantidad contenida del ingrediente fortificado y la frecuencia de consumo, dado que en los casos en que la harina de trigo fortificada, no es utilizada como ingrediente principal, el aporte sobre la recomendación diaria no es significativo, aún más sí este ingrediente es utilizado en cantidades mínimas.

¹ Copenhagen Consensus (2012), <https://youtu.be/ds4YcxAXkfQ>.

² Hoddinott, John et al. (2008), Effect of a nutrition intervention during early childhood on economic productivity in Guatemalan adults, *The Lancet*, Volume 371, Issue 9610, 411 - 416.

Finalmente, y armonizando con las recomendaciones de la FAO, sobre la elección de los alimentos de consumo masivo ideales para fortificar, el documento recomienda ajustar la reglamentación actual dejando de forma explícita las categorías de productos obligados a utilizar la harina de trigo fortificada en su elaboración, y así mismo, dejar explícitas las categorías de productos excluidos, toda vez que no cumplen con las condiciones para la fortificación masiva. De igual forma, promover una legislación concertada a nivel regional, sobre la fortificación de la harina de trigo, en contenido, cantidad y fuente de nutrientes adicionados, así como las categorías de productos obligadas y excluidas, lo cual no sólo impacta el estado nutricional, sino que promueve un libre intercambio comercial y facilita la vigilancia y el control sobre la fortificación.

2. Introducción

En Colombia, la harina de trigo ha sido seleccionada como vehículo para la entrega de micronutrientes por ser un alimento de consumo masivo, como está estipulado en el decreto 1944 de 1996, donde se expidió el reglamento técnico que regula la fortificación de la harina de trigo y se establecieron las condiciones de comercialización, rotulado, vigilancia y control, cuya permanencia se determinó mediante el decreto 2477 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Esta norma se aplica tanto a la harina de trigo que se comercializa en el territorio nacional para la venta directa al consumidor, como para la fabricación de productos de panadería, pastelería, galletería, pastas alimenticias, y otros. Además, se estableció la obligatoriedad de que la harina de trigo que se comercializa en el territorio nacional esté fortificada con vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B9 y hierro. Esto implica que la harina de trigo que se utilice como ingrediente mínimo dentro de la formulación de todos los productos nacionales o importados, debe estar fortificada.

Sin embargo, la adopción de esta reglamentación no ha surtido el efecto esperado en las reducciones sostenidas de las prevalencias de las deficiencias de vitaminas y minerales de la población, como se puede evidenciar en el monitoreo realizado a través de las encuestas de la situación nutricional realizadas en los años 2005, 2010 y 2015.

Y aunque en marzo de 2008, a través del CONPES 113, se estableció la “Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). A partir de la PSAN, se estableció el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2012-2019), que desde la perspectiva o dimensión de calidad de vida y del bienestar, buscó prevenir y reducir la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes, incluyendo como una línea de acción el suministro de alimentos fortificados, a la fecha no se ha logrado.

Considerando que el objetivo de la fortificación de alimentos de consumo masivo, es entregar micronutrientes a la mayor parte de la población y que esto no se ha logrado a través de la implementación de los instrumentos vigentes, para el Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga ICP, en el marco de sus actividades misionales, resulta oportuno analizar si los **productos importados que en su elaboración utilizan cantidades mínimas de harina de trigo y por sus característica son de consumo ocasional, impactan la política pública en relación con la erradicación de deficiencia de micronutrientes.**

Para el ICP es indispensable contribuir a través de sus investigaciones a que las políticas públicas y los desarrollos normativos sean efectivos, integrales, sustentados en datos y evidencia científica y técnica robusta, y que se evalúe su impacto y efectos en el tiempo. Por esta razón, la presente investigación busca servir de insumo para los tomadores de decisión, especialmente del Gobierno Nacional y el Congreso de la República, con el fin de que los instrumentos regulatorios que se diseñen e implementen frente al enriquecimiento de alimentos tengan en cuenta las recomendaciones formuladas en este documento, de acuerdo con la evidencia empírica y los criterios técnicos presentados y sustentados.

3. Justificación

La fortificación de alimentos de consumo masivo es una de las estrategias más utilizadas en el mundo para el control de las deficiencias de vitaminas y minerales. En Colombia, la fortificación de la harina de trigo fue implementada hace más de 25 años, sin embargo, los efectos no han sido los esperados.

Para citar un ejemplo, la harina de trigo fortificada incluye hierro dentro de la adición obligatoria de micronutrientes. No obstante, la anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica ha mostrado ligeras variaciones en los últimos 15 años³, a pesar de que el pan es el segundo alimento más consumido por la población colombiana⁴ y en su elaboración se utiliza la harina de trigo fortificada como ingrediente principal. Si bien es cierto que las deficiencias nutricionales son multifactoriales y complejas en su contexto, también es cierto que, al menos en el caso de la fortificación de hierro en la harina de trigo, pareciera no surtir el efecto esperado sobre las prevalencias de las deficiencias de este mineral.

Analizar la efectividad de la fortificación de la harina de trigo implementada cobra gran interés dado que pese a estar reglamentada⁵ de forma obligatoria para todos los productos sin importar su categoría, cantidad utilizada en la elaboración de los

³ ENSIN 2005, 2010 y 2015

⁴ ENSIN 2015

⁵ Decreto 1944 de 1996

productos finales o frecuencia de consumo de estos, se ratificó sin modificaciones en el decreto 2477 de 2018. La implementación de la estrategia de la fortificación masiva de la harina de trigo no ha mostrado la efectividad esperada en la disminución de la deficiencia de hierro, único nutriente analizado en las últimas encuestas de la situación alimentaria y nutricional en Colombia. Para el caso de las vitaminas del complejo B, incluidas en la fortificación masiva de la harina de trigo, no se cuenta con datos de las prevalencias de deficiencias de estas vitaminas en la población, por lo tanto, se hace imposible determinar el impacto de la adición de estas vitaminas en la harina de trigo fortificada sobre el estado nutricional y la salud pública.

Aunque la fortificación de alimentos de consumo masivo ha sido una estrategia ampliamente utilizada para controlar las deficiencias de nutrientes críticos de interés en salud pública, seleccionar los alimentos o analizar las categorías de productos, cobra un gran interés para cumplir los objetivos que plantea este desafío. Este documento, busca invitar a las autoridades legislativas a reformular la aplicación de las políticas, discriminando los alimentos o categorías de productos que cumplan con las características propuestas por FAO⁶ para ser fortificados de forma obligatoria, así como determinar qué alimentos o categorías de productos deben ser exentos en dicha reglamentación, teniendo en cuenta que a pesar de utilizar la harina de trigo como ingrediente marginal, no cumplen con las características propuestas para ser vehículos de entrega de micronutrientes a nivel poblacional.

4. Objetivos

Teniendo en cuenta que la harina de trigo fortificada es utilizada en una amplia gama de productos, existen categorías donde se utiliza como ingrediente en proporciones mínimas y los productos finales se alejan de las características relacionadas con el consumo masivo, acceso y disponibilidad para la población en general. Basado en lo anterior para la construcción de este documento se plantearon los siguientes objetivos:

- a) Analizar la efectividad de la política de fortificación de harina en los productos de consumo ocasional, con bajo contenido de harina como ingrediente, de bajo consumo a nivel nacional y los productos importados.
- b) Comprobar la hipótesis respecto a que la exclusión de ciertas categorías no perjudica a la política pública y fortalecen el comercio internacional.
- c) Proponer lineamientos de armonización legislativa y de política pública a nivel regional.

⁶ Guía de fortificación de alimentos con micronutrientes. FAO
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf>

5. Hipótesis

H1.: La exclusión de ciertas categorías no perjudica a la política pública y fortalecen el comercio internacional

H0: La exclusión de ciertas categorías si perjudica a la política pública y no fortalecen el comercio internacional.

5.1 Análisis de la hipótesis

5.1.1 Fortificación de la harina de trigo en el entorno internacional y en Colombia

La Declaración Universal de los Derechos Humanos establece que *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación (...)”*.⁷ Bajo este mandato, los estados deben fomentar un entorno alimentario saludable para que la población tenga acceso a todos los nutrientes necesarios para mantener la salud, definida por la OMS como *“un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones”*. (OMS, 1946).

Citando lo expresado por FAO (2007)⁸, lo que se conoce como derecho a la alimentación comprende los aspectos cuali-cuantitativos y de aceptabilidad cultural que los Estados tienen la obligación de respetar, proteger, promover, facilitar y materializar en el derecho mismo garantizando condiciones dignas de alimentación.

Atendiendo lo anterior, se han abordado con especial atención las deficiencias de micronutrientes en el mundo, que van en aumento a pesar de los enormes esfuerzos de los diferentes actores públicos y privados para erradicar las consecuencias ocasionadas por las carencias de vitaminas y minerales.

Es así como desde la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO)⁹, se ha apoyado la erradicación de las deficiencias de vitaminas y minerales, brindando especial atención a nutrientes como el hierro, el yodo y la vitamina A, tanto para la población infantil como la población en general. Este tema, se ha discutido en espacios como: la Cumbre Mundial en favor de la Infancia (1990); la Declaración Mundial sobre la Nutrición y Plan de Acción para la Nutrición (1992); la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1996); la Cumbre Mundial sobre los

⁷ Adoptada y proclamada por la Asamblea General en su resolución 217 A (III), de 10 de diciembre de 1948

⁸ <http://www.fao.org/3/ca9699es/CA9699ES.pdf>

⁹ <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s17.htm>

Alimentos (2002); la Sesión Especial de la Infancia de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2002); la Alianza Global para la Mejora de la Nutrición The Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN, 2002) y la Cumbre Mundial sobre Seguridad Alimentaria (2009).

En los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), formulados en el año 2000, se estableció que entre los años 1990 y 2015, la meta era reducir a la mitad, el número de personas que padecían hambre en el mundo. En 2015, se formularon los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), actualizando los objetivos de desarrollo del milenio del año 2000, con el propósito de erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el 2030.

En este marco, el objetivo dos denominado *“Hambre Cero”*¹⁰, busca *“poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año y para el año 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad”*.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y sus agencias: Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF), Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa Mundial de Alimentos (WFP) y el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola, en el documento *“El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo”* (2020)¹¹, más de 3000 millones de personas en el mundo no tienen acceso a una alimentación variada, adecuada, oportuna y suficiente.

De igual forma, en el mismo documento, se alerta sobre el incumplimiento del objetivo 2: Hambre Cero e indican que el mundo no está avanzando hacia la meta 2.1 de los ODS, de garantizar el acceso a alimentos inocuos, nutritivos y suficientes para todas las personas durante todo el año, ni hacia la meta 2.2, de erradicar todas las formas de malnutrición, entre ellas el hambre oculta o desnutrición por deficiencia de micronutrientes.

Según estos organismos para el 2020, la pandemia por la COVID- 19 agravó la vulnerabilidad de las poblaciones y afectó los sistemas alimentarios mundiales y como consecuencia se podría duplicar la cifra de las personas que padecen hambre severa en el mundo.

¹⁰ <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

¹¹ <http://www.fao.org/3/ca9699es/CA9699ES.pdf>

Las estrategias y acciones que contribuyan a lograr el cumplimiento de las metas propuestas permitirán a las poblaciones cumplir los objetivos, entre las que se encuentran la fortificación de los alimentos de consumo masivo como la harina de trigo.

En este sentido, se han dictado políticas a nivel mundial, regional y local, orientadas a implementar acciones como la fortificación de alimentos de consumo masivo que tienen como fin último, aportar los micronutrientes carentes en la alimentación habitual de las poblaciones, basados en experiencias de éxito y evidencia científica.

Sin embargo, la fortificación de alimentos no es una estrategia reciente. Desde 1924 en los Estados Unidos, se adicionó yodo a la sal de forma voluntaria para erradicar el bocio¹². En 1933, usando técnicas de biofortificación a través de la alimentación de las vacas, se fortificó la leche con vitamina D. En 1940, la técnica evolucionó hacia la adición directa de vitamina D a la leche, como se hace actualmente¹³.

Basados en estudios realizados en las décadas de 1930 y 1940, fueron identificados y documentados en los Estados Unidos, síndromes específicos de enfermedades por deficiencias de micronutrientes¹⁴. Tomando como base estos estudios, el Comité de Alimentos y Nutrición en 1940, recomendó fortificar la harina de trigo con tiamina, niacina, riboflavina y hierro¹⁵. En 1941, fueron establecidos estándares de fortificación de nutrientes por Food & Drug Administration (FDA)¹⁶, que especificó las cantidades permitidas de cada micronutriente para esta fortificación.

En adición, en 1941, durante la Segunda Guerra Mundial fueron identificadas deficiencias de micronutrientes en los soldados que se alistaron en las distintas divisiones, lo cual llevó al presidente Roosevelt, a ratificar la recomendación de fortificar la harina de trigo utilizada para la elaboración del pan que consumían las tropas, utilizando los estándares desarrollados por la FDA.

A su vez, en Inglaterra, producto de la escasez de alimentos a consecuencia de la segunda guerra mundial, se evidenciaron carencias nutricionales en la población. Para ese entonces, los productos a base de harina de trigo constituían el pilar fundamental de la alimentación de los ingleses, y aprovechando este consumo las autoridades decidieron enriquecer la harina de trigo con vitaminas y minerales, para suplir las deficiencias originadas en la escasez alimentaria, práctica que continúa hasta el día de hoy.

¹² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208880/>

¹³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208880/>

¹⁴ Foltz et al., 1944; McLester, 1939; Williams et al., 1943

¹⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208880/>

¹⁶ La historia de la fortificación de alimentos en los Estados Unidos: su relevancia para los esfuerzos actuales de fortificación en los países en desarrollo. David Bishai & Ritu Nalubola Escuela de Salud Pública Johns Hopkins Bloomberg MOST, el Programa de Micronutrientes de USAID, 2002

Basados en las experiencias de Estados Unidos e Inglaterra, durante la época de guerra y post guerra, se logró demostrar que la fortificación de ingredientes como la harina de trigo incluida en alimentos de consumo masivo, sirve como un vehículo ideal para llevar micronutrición de manera preventiva a la población, contribuyendo a disminuir el impacto de las deficiencias en el individuo y la salud pública.

La fortificación de harina de trigo es una de las prácticas más difundidas en el mundo, y actualmente es implementada alrededor de 85 países (OMS-FAO, 2017)¹⁷.

Dado lo anterior, en mayo de 2009 es emitido por la OMS el “Informe de la declaración del consenso provisional”, que brinda las recomendaciones para la fortificación de la harina de trigo y de maíz¹⁸, que busca mejorar las deficiencias de micronutrientes como factores detonantes de morbi-mortalidad en el mediano y largo plazo.

En la actualidad, 33 países de América Latina y el Caribe, cuentan con legislación que impone la fortificación de la harina de trigo con vitaminas y minerales¹⁹, entre ellos están: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Bolivia, Brasil, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Saint Kitts & Nevis, Santa Lucía, Saint Vincent & Grenadines, Suriname, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela.

Tabla 1. CONSOLIDACIÓN PROPIA DE LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LA FORTIFICACIÓN DE HARINA DE TRIGO EN AMÉRICA LATINA

PAIS	NORMATIVIDAD APLICABLE A LA FORTIFICACIÓN DE HARINA DE TRIGO	CONTENIDO DE MICRONUTRIENTES OBLIGATORIOS		
		NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN (mg/kg)
ARGENTINA	Ley 25.630, del 22 de agosto de 2002, Artículo 3 "La harina de trigo destinada a consumo, que se comercialice en el			

¹⁷ Helena Pachón, Vijaya Kancherla, Godfrey Oakley Food Fortification Initiative and Emory University, Atlanta, Estados Unidos de América)2015/28/07]. World Health Organization/FAO. Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva: World Health Organization; 2006

¹⁸ Recommendations on wheat and maize flour fortification meeting report: interim consensus statement 17 May 2009 | Meeting report (No. WHO / NMH / NHD / MNM / 09.1)

¹⁹ Daniel López de Romaña y Gustavo Cediel, Instituto de Investigación Nutricional Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, respectivamente. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MICRONUTRIENTES EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

	mercado nacional, será adicionada con Hierro, Ácido Fólico, Tiamina, Riboflavina y Niacina"	Hierro	Sulfato Ferroso	30 (como Fe elemental)	
		Ácido Fólico	Ácido Fólico	2,2	
		Tiamina (B1)	Mono nitrato de Tiamina	6,3	
		Riboflavina (B2)	Riboflavina	1,3	
		Niacina	Nicotinamida	13	
BOLIVIA	Decreto Supremo N° 24420 del 26 de noviembre de 1996, Reglamento Técnico Capítulo Primero, Artículo 2 Obligatoriedad de Fortificación "Artículo 2. Obligatoriedad de fortificación. Toda harina de trigo , premezclas de micronutrientes y mezclas a base de harina de trigo producidas en el país , importadas o donadas , que se destine a la venta , donación directa y elaboración de productos derivados , deberán estar fortificados con hierro (sulfato ferroso anhidro) , ácido fólico y vitaminas del complejo B , conforme establece el Artículo 3 del Decreto Supremo 24420 de 27 de noviembre de 1996 , y las Resoluciones Bi - Ministeriales emitidas	Nutriente	Forma Vitamínica	Premezcla Gr/Kg	
		B1	Tiamina Mononitrato	36,3	
		B2	Riboflavina	22,3	
		Niacina	Nicotinamida	295,9	
		Folato	Acido fólico	13,8	
		Hierro	Hierro reducido	510,2	
			Electrolítico		
			Excipientes	121,5	
		Nutriente en forma química	Nivel de adición (Mg/Kg)		
		B1 Mononitrato de Tiamina	4,4		
		B2 Riboflavina	2,6		
		Niacina Nicotinamida	35,6		
		Folato, Ácido Fólico	1,5		
		Hierro	60		

	por los Ministerios de Salud y Deportes y de Desarrollo Productivo y Economía Plural , R.BM. N° 0003 de 23 de julio de 2010 que aprueba la fortificación de harina con sulfato ferroso, R.BM. N ° 0006 de 24 de junio de 2011 que aprueba la fortificación de harina con sulfato ferroso anhidro."			
BRASIL	Resolução - RDC N° 344, de 13 de dezembro de 2002 "Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico"	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN
		Hierro	Sulfato ferroso deshidratado (seco); fumarato ferroso; Hierro reducido - 325 mesh Tyler; Hierro eletrolítico - 325 mesh Tyler; EDTA de Hierro e sódio (NaFeEDTA); y Hierro aminoquelado.	4,2 mg/100g
		Ácido Fólico	Acido fólico	150 mcg/100g
CHILE	REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS DTO. N° 977/96 (D.OF. 13.05.97) ARTÍCULO 347.- Harina, sin otro calificativo, es el producto pulverulento obtenido por la molienda gradual y sistemática de granos de trigo de la especie	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN
		Tiamina		6,3 mg/kg
		Riboflavina		1,3 mg/kg
		Niacina		1,3 mg/kg
		Hierro	Sulfato ferroso Fumarato ferroso	30,0 mg/kg

	<p>Triticum aestivum sp. vulgare, previa separación de las impurezas, hasta un grado de extracción determinado.</p> <p>ARTÍCULO 348.- El producto pulverulento proveniente de la molienda de otros granos, será designado con la palabra harina, seguida de un calificativo que indique la o las especies de grano de la que provenga.</p> <p>Artículo 350.- La harina deberá contener como mínimo las siguientes cantidades de vitaminas y sales minerales:</p>			1,8 mg/kg
COSTA RICA	<p>Reforma al Reglamento para el Enriquecimiento de la Harina de Trigo de Calidad Alimentaria. N° 30030 de 2001</p> <p>"Artículo 1°—Ámbito de aplicación. Las disposiciones del presente reglamento se aplican a la harina de trigo y a la sémola de trigo que se utiliza para consumo humano en el país, sean éstas de producción nacional, importadas o donadas."</p>	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55
		Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
		Ácido fólico	ND	1,8

	REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007			
ECUADOR	Ministerio de Salud Pública No. 00000564 "Reformar el Acuerdo Ministerial No. 00000370 del 09 de agosto de 2010. en su Art. 4, Capítulo 11 del Reglamento de Fortificación y Enriquecimiento de la Harina de Trigo en el Ecuador para la Prevención de las Anemias Nutricionales referente a los nutrientes en forma química"	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	LÍMITES mg/kg
		Hierro	Fumarato Ferroso	Mínimo: 37 Promedio: 55 Máximo: 73
		Tiamina (B1)	Mono nitrato de tiamina	Mínimo: 2,2 Promedio: 4,0 Máximo: 5,8
		Riboflavina	Riboflavina	Mínimo: 2,2 Promedio: 4,0 Máximo: 5,8
		Ácido Fólico	Ácido Fólico	Mínimo: 0,9 Promedio: 1,7 Máximo: 2,5
		Niacina	Niacinamina	Mínimo: 22,1 Promedio: 40,0 Máximo: 57,9
EL SALVADOR	REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55
		Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
		Ácido fólico	ND	1,8
GUATEMALA	LEY GENERAL DE ENRIQUECIMIENTO DE ALIMENTOS 1992 ARTICULO 1. Es obligatorio el enriquecimiento, fortificación o equiparación de los alimentos necesarios para suplir la ausencia	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55

	o insuficiencia de nutrientes en la alimentación habitual de la población. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, deberá emitir los acuerdos y reglamentos necesarios, en consulta con el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), para regular dicha obligación. REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007	Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
				1,8
		Acido fólico	ND	
HONDURAS	LEY GENERAL DE ENRIQUECIMIENTO DE ALIMENTOS 2010 "ARTÍCULO 2. SUJETOS A ESTA LEY MODALIDADES. Quedan sujetas a esta Ley todas las personas naturales o jurídicas que produzcan importen, envasen o comercialicen productos alimenticios en Honduras. La fortificación será obligatoria, para los productos de consumo básico según los reglamentos que de esta Ley emanen. Sin embargo, cualquier persona	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55
		Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
				1,8
		Ácido fólico	ND	

	natural o jurídica, deberá sujetarse a las disposiciones de esta Ley si decidiera fortificar de forma voluntaria" REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007			
MEXICO	NOM-147-SSA1-1996 NORMA OFICIAL MEXICANA, BIENES Y SERVICIOS. CEREALES Y SUS PRODUCTOS. HARINAS DE CEREALES, SEMOLAS O SEMOLINAS. ALIMENTOS A BASE DE CEREALES, DE SEMILLAS COMESTIBLES, HARINAS, SEMOLAS O SEMOLINAS O SUS MEZCLAS. PRODUCTOS DE PANIFICACION. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS Y NUTRIMENTALES 5.3 Especificaciones nutrimentales. 5.3.1 La harina de trigo debe ser adicionada con 2 mg de ácido fólico/kg de harina y 35 mg de hierro (como ion ferroso) /kg de harina.	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg
		Ácido fólico	ND	2
		Hierro	Fumarato ferroso	35

NICARAGUA	REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55
		Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
		Ácido fólico	ND	1,8
PANAMA	DECRETO 256 DE 1962 POR EL CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE ALIMENTOS Y BEBIDAS REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.15:07 DE 2007	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	fumarato ferroso.	55
		Tiamina (vitamina B-1)	ND	6,2
		Riboflavina (vitamina B-2)	ND	4,2
		Niacina	ND	55
		Acido fólico	ND	1,8
PARAGUAY	DECRETO 20930 DE 1998 POR EL CUAL SE DECLARA OBLIGATORIO EL ENRIQUECIMIENTO DE HARINA DE TRIGO CON HIERRO Y VITAMINAS ARTICULO 1. Declárase obligatorio el enriquecimiento de la harina de trigo que industrializada, importada, fraccionada y comercializada en él. país, con hierro y vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina y ácido fólico), como	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Tiamina	Mononitrato de Tiamina Clorohidrato de Tiamina	4,5
		Riboflavina	Riboflavina	2,5
		Niacina	Nicotinamida Ácido nicotínico	35
		Ácido fólico	Ácido fólico	3
		Hierro	Sulfato ferroso	45

	<p>medida de control de la carencia de dichos nutrientes.</p> <p>RESOLUCION 27 DE 2002. POR LA CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO TÉCNICO DEL ENRIQUECIMIENTO DE LA HARINA DE TRIGO Y SE DEROGA LA RESOLUCION SG. No 272 DE FECHA 8 DE JUNIO DE 2001</p>			
PERU	<p>DECRETO SUPREMO No 004-96-SA Toda la harina de trigo, de producción Nacional importada o donada, que se consuma en el país , deberá ser fortificada con un nivel de 30 mg de hierro por kilogramo de producto.</p> <p>DECRETO SUPREMO No 012-20006 - SA 26 de junio 2006 Reglamento de la Ley 28314 Cenana es el órgano responsable de realizar inspecciones , muestreos y análisis periódicos a la harina de trigo de procedencia nacional, importada y/o donada a fin de asegurar el cumplimiento del reglamento.</p>	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
		Hierro	ND	55
		Vitamina B1	ND	5
		Vitamina B2	ND	4
		Niacina	ND	48
Ácido Fólico	ND	1,2		

	Ley N° 18071 PREVENCION DE ANEMIA FERROPENICA Y MALFORMACIONES NEURALES. FORTIFICACION DE ALIMENTOS CON HIERRO Y ACIDO FOLICO	NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICIÓN mg/kg DE HARINA
URUGUAY	Artículo 2 (Fortificación de harinas).- Las harinas de trigo, con excepción del salvado y de la harina integral, destinadas al consumo humano, que se comercialicen en el mercado nacional, deberán estar fortificadas con hierro y ácido fólico, en los términos mencionados en el artículo Decreto No 130/006 CEREALES. ELABORACION DE HARINAS DE TRIGO ENRIQUECIDAS CON VITAMINAS Y MINERALES Artículo 1 Las harinas de trigo envasadas en ausencia del cliente y prontas para la oferta al consumidor, las destinadas al uso industrial, incluyendo las de panificación y las harinas de trigo con agregado de otros ingredientes para	Hierro	Sulfato ferroso deshidratado Fumarato ferroso	30
		Ácido Fólico	Ácido Fólico	2,4

	usos específicos, ya sean importadas o de fabricación nacional, serán enriquecidas o fortificadas con hierro, y ácido fólico en los niveles que a continuación se indican:			
--	--	--	--	--

ND: No hay dato disponible

Fuente: Legislación vigente aplicable para cada país

Si bien, la legislación obliga a la fortificación de la harina de trigo, existe divergencia entre la fortificación obligatoria y la disminución de la prevalencia de las deficiencias de los micronutrientes, aunado a la baja disponibilidad de evaluaciones orientadas a medir la eficacia de la fortificación de la harina de trigo sobre el estado nutricional de las poblaciones²⁰.

Una de las experiencias significativas en América Latina ha sido el caso de Chile, que través de la resolución No. 543²¹ adoptó como política pública la Fortificación de la Harina de Trigo con tiamina, riboflavina, ácido fólico y hierro, desde el año 2000.

Si bien la fortificación de harina de trigo iba dirigida específicamente a las mujeres en edad fértil y gestantes, este ingrediente al ser un producto masivo fue consumido por la mayoría de la población, en diversas preparaciones como el pan y las galletas, alimentos de alto consumo por la población chilena de diversas edades y condiciones socioeconómicas.

A su vez Chile, ha sido pionero en la implementación de modelos de monitoreo, vigilancia y control de planes de intervención para la prevención de enfermedades ocasionadas por deficiencias nutricionales que afectan la salud pública. Para el caso de la harina de trigo, se da cumplimiento al artículo 350 del Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S. 977/96, a través de la vigilancia de la adición y cuantificación de los micronutrientes directamente en los molinos nacionales a lo largo del país y a la harina de trigo importada.

No obstante, en el informe sobre el programa fortificación de harinas publicado por la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud y el Instituto de Salud en el 2010²², describe que: *“Estudios recientes muestran que una suplementación con ácido*

²⁰ Pachón, H. (2014, June). Avances en la fortificación de harina de trigo a nivel global. In *Anales Venezolanos de Nutrición* (Vol. 27, No. 1). Fundación Bengoa.

²¹ Resolución Exenta N° 543 del 2000

²² Subsecretaria de Salud Pública- Ministerio de Salud. Instituto de Salud Pública de Chile. INFORME PROGRAMA FORTIFICACIÓN DE HARINAS 2010

fólico efectuada antes del desarrollo de una neoplasia suprimiría su desarrollo y progresión pero favorecería su desarrollo cuando ésta existe. El cáncer de colon, así como el cáncer de mama y próstata, podrían relacionarse con ingestas elevadas de folato, especialmente, como ácido fólico. Se describen además anemia y alteraciones neurológicas en ancianos con ingestas elevadas de folatos”.

Sin embargo, varios estudios realizados de forma sistemática alertan sobre los riesgos de exceso de vitaminas a consecuencia de la fortificación obligatoria de los alimentos de consumo masivo²³.

En adición, seis académicos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) entre los que se encuentran: Hugo Sánchez, Lydia Lera, Sandra Hirsch, Cecilia Albala, Ricardo Uauy, y Ana M. Ronco junto a Mohammad B. Hossain de Lund University y Karin Broberg de Institutet of Karolinska de Suecia^{24 25}, evaluaron cómo la disponibilidad de factores dietarios de la familia de las vitaminas B (folatos y vitamina B12), involucrados en el metabolismo de compuestos de 1 carbono, puede contribuir a cambios en la metilación de genes relacionados con el cáncer en adultos mayores.

Los investigadores concluyeron que *“este estudio muestra que la fortificación de los alimentos con ácido fólico, una política pública obligatoria en Chile y en otros países, aumenta la concentración de folatos circulantes lo que puede afectar el nivel de metilación de genes específicos ligados al riesgo de cáncer en especial en la población adulta mayor”.*

Lo anterior, invita a evaluaciones periódicas y sistemáticas que monitoreen los niveles de fortificación de todos los alimentos o ingredientes de consumo masivo incluidos en las políticas gubernamentales, evitando aumentos o excesos en la ingesta máxima tolerable de los nutrientes adicionados.

En Colombia, la Constitución política en su artículo 44, establece el derecho a la alimentación equilibrada como derecho fundamental de los niños, y en relación con la oferta y la producción agrícola, la Constitución estableció los artículos 64, 65 y 66, que respaldan la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Bajo este mandato constitucional el Estado formuló el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PNAN) 1996-2005 aprobado mediante el documento CONPES 2847 de 1996.

²³ Castillo L. et al Fortificación de la harina de trigo con ácido fólico en Chile. Consecuencias no intencionadas CECILIA CASTILLO L.1, JOSEP A. TUR2, RICARDO UAUY3 Rev Med Chile 2010; 138: 832-840

²⁴

<https://inta.cl/investigacion-en-adultos-mayores-consumo-prolongado-de-harina-de-trigo-fortificada-con-acido-folico-podria-estar-relacionado-con-el-riesgo-de-cancer/>

²⁵ Castillo Lancellotti, C. A. (2019). Análisis de los beneficios y riesgos de la fortificación de harina de trigo con ácido fólico en Chile (Doctoral dissertation, Universitat de les Illes Balears).

El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PNAN) 1996-2005, tuvo como objetivo contribuir al mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población colombiana, dando vida al Comité Nacional de Nutrición y Seguridad Alimentaria -CONSA, el Comité Nacional de Prevención y Control de las Deficiencias de Micronutrientes -CODEMI y al Plan Decenal para la Promoción, Protección y Apoyo a la Lactancia Materna 1998. Posteriormente y en atención a los compromisos asumidos como país para el cumplimiento de los objetivos del milenio (ODM), el Estado, mediante el documento CONPES 92 de 2005: *“Metas y estrategias de Colombia para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – 2015”*, se comprometió a erradicar la pobreza extrema y el hambre.

A partir de las evaluaciones realizadas al Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PNAN) 1996-2005, los evaluadores recomendaron definir una Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, similar a la adoptada por otros estados. A partir de esta recomendación, en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 se incluyó la necesidad de formular una política de seguridad alimentaria y nutricional que garantizara los derechos fundamentales consagrados en la constitución política.

Es así como, en marzo de 2008, a través del CONPES 113, se estableció la “Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). A partir de la PSAN, se establece el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2012-2019), que desde la perspectiva o dimensión de calidad de vida y del bienestar, busca prevenir y reducir la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes, incluyendo como una línea de acción el suministro de alimentos fortificados.

Para cumplir las metas definidas e incluidas en el Plan Decenal de Salud Pública (2012-2021) y el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2012-2019) respecto a la erradicación de la deficiencia de micronutrientes, el Ministerio de Salud y Protección Social, emitió la Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia²⁶ (2014 - 2021).

La estrategia definió como líneas de acción la diversificación de la alimentación, fortalecimiento de acciones prioritarias como el pinzamiento adecuado del cordón umbilical, la promoción de la lactancia materna y alimentación complementaria, y la desparasitación. Además, incluyó la fortificación de alimentos de consumo masivo, alimentos específicos como la bienestarina, fortificación casera con micronutrientes en polvo, biofortificación y suplementación con micronutrientes.

Figura 1. Líneas de acción. Tomada de la Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia (2014 - 2021).

²⁶ Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia (2014 - 2021).



Fuente: Creación propia del MSPS

Aunque los documentos anteriores, se publicaron en la última década, la fortificación de la harina de trigo como alimento de consumo masivo, no es reciente. Desde 1996, se reglamentó la fortificación de la harina de trigo a través del decreto 1944 expedido por el Ministerio de Salud, con el fin último de erradicar las deficiencias de micronutrientes ocasionadas por la ingesta inadecuada de vitaminas y minerales a partir de la alimentación colombiana. Esta fortificación fue ratificada, sin modificaciones, en el decreto 2477 de 2018, manteniendo la obligatoriedad de la fortificación de la totalidad de la harina de trigo, independiente de su origen y/o su uso.

En el monitoreo realizado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA, 2017)²⁷, se evidenció que el 96,4 % de las muestras analizadas se encontraron dentro de los parámetros requeridos respecto de la fortificación de la harina de trigo. Basados en esto, se evidencia que Colombia cumple con la fortificación de este alimento.

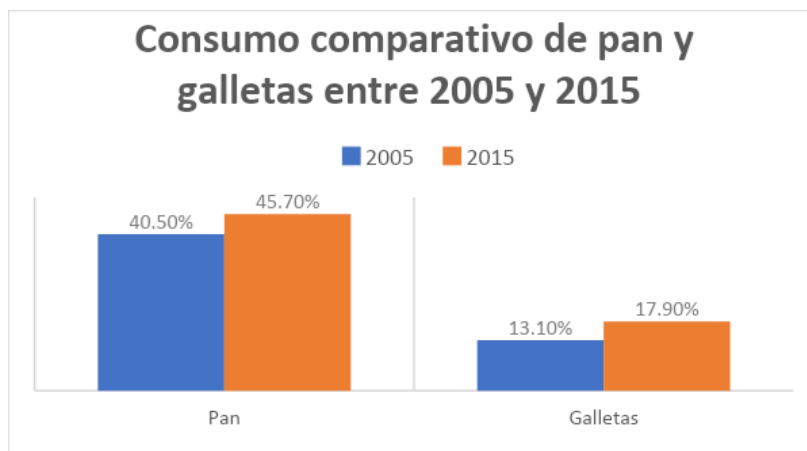
5.1.2 Análisis del impacto de la fortificación de harina sobre el estado nutricional

En Colombia, la fortificación de la harina de trigo llega a los hogares, en su gran mayoría, a través de alimentos elaborados como pan, galletas y pastas alimenticias, como se ha evidenciado en las Encuestas de la Situación Nutricional (ENSIN 2005,

²⁷ De acuerdo con el modelo de Inspección, Vigilancia y Control establecido por la Resolución 1229 de 2013

2010, 2015). Los consumos de estos productos han ido en aumento, como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 1. CONSUMO COMPARATIVO DE PAN Y GALLETAS ENTRE 2005 -2015



Elaboración propia. Fuentes ENSIN 2005 y 2015

En el caso de las pastas, la información se encuentra consolidada con el consumo de arroz, lo cual distorsiona el análisis para este documento, razón por la cual no se tuvo en cuenta para la comparación.

Citando la ENSIN 2015, el pan es el segundo alimento más consumido en Colombia. El 45,7 % de los colombianos, lo consumen diariamente en un promedio de 86 gramos/día. Por su parte, las galletas se consumen en promedio 30,2 gramos/día y el 17,9 % de la población las incluye en su alimentación diaria.

Sin embargo, y a pesar del consumo de alimentos que utilizan la harina de trigo fortificada como ingrediente principal, las deficiencias de los micronutrientes adicionados prevalecen, como es el caso de la anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica. El 24,7 % de las niñas y los niños entre 1-4 años presentan anemia por deficiencia de hierro, es decir 25 de cada 100²⁸.

Asimismo, la prevalencia de anemia en niñas y niños de 6 a 11 meses alcanza una cifra de 62,5 %, es decir 62 de cada 100²⁹, padecen de anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica.

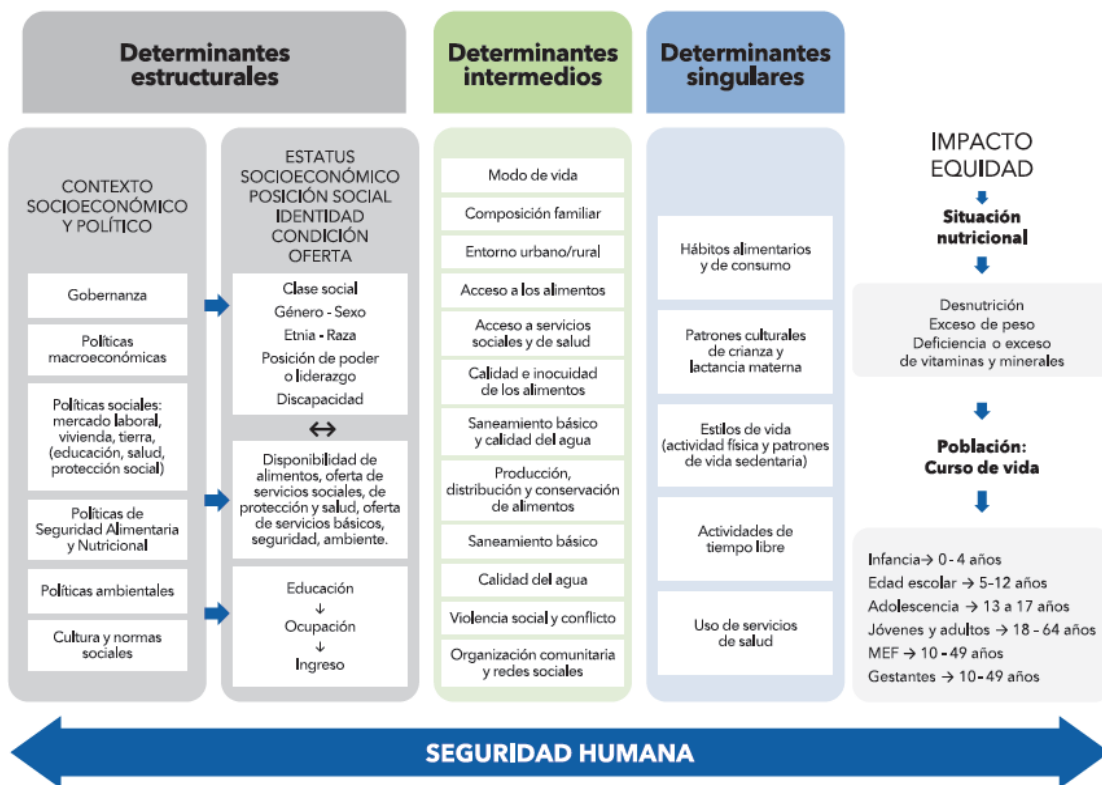
No obstante, las reducciones de las deficiencias de micronutrientes, no sólo se relacionan con la ingesta de alimentos fortificados, sino que están mediadas por

²⁸ ENSIN 2015

²⁹ ENSIN 2015

determinantes multicausales que impactan el estado nutricional, entre ellos los analizados a través del modelo conceptual: Determinantes sociales de la seguridad alimentaria y nutricional (SAN), figura 3 tomada de la ENSIN 2015:

Figura 3. Modelo Conceptual: Determinantes sociales de la SAN



Fuente: elaboración equipo técnico ENSIN 2015.

Tomada de la ENSIN 2015

Por tanto, es arriesgado atribuir las variaciones de las prevalencias de las deficiencias de vitaminas y minerales, a un solo factor determinante, toda vez que el conjunto multifactorial afecta el estado nutricional de las poblaciones.

De otro lado, no se cuenta con estudios poblacionales en Colombia que muestren la prevalencia de las deficiencias de las vitaminas del complejo B como Tiamina, Riboflavina y Niacina, ni estudios de impacto secundario de los folatos adicionados en la harina de trigo fortificada, por lo que a pesar de los esfuerzos por promover líneas de acción tendientes a la prevención de enfermedades por deficiencia de

micronutrientes, la medición de la contribución de la fortificación de la harina de trigo, está limitada.

Si bien es cierto, que el país cuenta con encuestas nacionales de evaluación de la situación nutricional actualizadas (2005, 2010, 2015), hasta la fecha no se ha encontrado evidencia de evaluaciones de impacto de la fortificación de la harina de trigo sobre las prevalencias de las deficiencias de los micronutrientes aportados a la población a través de este vehículo alimentario.

5.1.3 Análisis del aporte nutricional de la fortificación de la harina de trigo, utilizada como ingrediente no principal en cantidades mínimas

El espíritu de la fortificación de la harina de trigo utilizada en la elaboración de productos de consumo masivo es contribuir a la erradicación de la deficiencia de micronutrientes en la población. No obstante, en algunas categorías de productos, la harina de trigo es utilizada en cantidades marginales y no como ingrediente principal, como es el caso de la elaboración de algunos bombones donde la cantidad adicionada es menor a cinco gramos de harina de trigo. A pesar de utilizar harina de trigo en su elaboración, los productos de estas categorías no son de consumo masivo y las cantidades mínimas utilizadas de este ingrediente desvirtúan el espíritu de la fortificación de este alimento.

Citando una comparación, un pan cuyo ingrediente principal es la harina de trigo fortificada, contiene aproximadamente 40 gramos³⁰ de este ingrediente. No obstante, un alimento que utilice menos o hasta cinco gramos de harina de trigo fortificada como ingrediente marginal, debería consumirse hasta ocho veces más para cubrir las vitaminas y minerales que aporta un intercambio de pan.

Como se ve en la siguiente tabla al realizar un análisis proximal del contenido nutricional de cinco gramos de harina de trigo fortificada, se evidencia que el aporte de las vitaminas y minerales adicionadas es mínimo.

Tabla 2. ANALISIS PROXIMAL DEL CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES ADICIONADAS A LA HARINA DE TRIGO FORTIFICADA.

Código	Nombre del Alimento	Vitaminas y Minerales
---------------	----------------------------	------------------------------

³⁰ Peso promedio de un intercambio del grupo de cereales, raíces, tubérculos y plátanos para aproximadamente una porción de pan blanco (GABAS, 2018).

		Parte analiza da (g)	Hierr o (mg)	Tiami na (mg)	Riboflav ina (mg)	Niacin a (mg)
A040	Harina de trigo, fortificada, todo propósito, cruda	100	4,3	0,98	0,47	6,1
	Aporte de vitaminas y minerales de cinco gramos de harina de trigo fortificada.	5	0,215	0,049	0,0235	0,305

Elaboración y cálculos propios.

Referencia Tabla de composición de alimentos colombianos (TCAC). ICBF 2018

Cuando la harina de trigo se utiliza como ingrediente en la elaboración de los productos alimenticios, en cantidad de cinco gramos o menos, usar harina de trigo fortificada o no, no marca una diferencia significativa en el análisis proximal del contenido nutricional.

En particular, analizando el aporte de hierro, uno de los nutrientes adicionados en la fortificación de la harina de trigo frente a la recomendación diaria por grupo de edad (Resolución 3803 de 2018 Ministerio de Salud y Protección Social), se observa que el porcentaje de aporte de hierro en cinco gramos de harina de trigo fortificada, en ningún caso supera el 2 % de la recomendación de este nutriente para ningún grupo de edad. (Ver tabla 3.)

TABLA 3. PORCENTAJE DE APOORTE DE HIERRO EN UN GRAMO DE HARINA DE TRIGO FORTIFICADA FRENTE A LA RECOMENDACIÓN DIARIA DE INGESTA DE HIERRO.

Periodos de la vida / grupos de edad Resolución 3803 de 2018	Recomendación diaria de hierro mg	En cinco gramos de harina de trigo fortificada aporte de hierro en mg	Porcentaje de aporte de hierro en cinco gramos de harina de trigo fortificada a la recomendación diaria por grupo de edad
Niños y niñas (años)			
1 a 3	11	0,215	1,95
4 a 8	15	0,215	1,43
Hombres (años)			
9 - 13	12	0,215	1,79
14 - 18	17	0,215	1,26
19 - 30	13	0,215	1,65
31 - 50	13	0,215	1,65
51 - 70	13	0,215	1,65
Mayor a 70	13	0,215	1,65
Mujeres (años)			
9 - 13	13	0,215	1,65
14 - 18	23	0,215	0,93
19 - 30	27	0,215	0,79
31 - 50	27	0,215	0,79
51 - 70	12	0,215	1,79
Mayor a 70	12	0,215	1,79
Gestación (años)			
Menor a 18	40	0,215	0,53
19 - 30	40	0,215	0,53
31 a 50	40	0,215	0,53
Lactancia (años)			
Menor a 18	15	0,215	1,43
19 - 30	14	0,215	1,53
31 - 50	14	0,215	1,53

Elaboración y cálculos propios.

Referencia Resolución 3803 de 2018 MinSalud

Es decir, el aporte nutricional de las vitaminas y los minerales a la recomendación diaria (RDA) serían trazas, cuando el ingrediente fortificado es utilizado en cantidades mínimas.

5.1.4 Análisis de consumo de alimentos que utilizan como insumo o materia prima cantidades mínimas de harina de trigo fortificada como ingrediente no principal

Como lo plantea la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)³¹, la selección de uno o más alimentos que se empleen en la fortificación con el fin de mejorar el estado nutricional asociadas a carencias de vitaminas y minerales de las poblaciones, deben contar con las siguientes condiciones: *“Ser un alimento de amplio consumo entre la población a riesgo de déficit por carencias de micronutrientes, de lo contrario producirá poco beneficio, y ser un alimento de alto nivel de consumo, es decir que una proporción importante de la población lo incluya dentro de sus hábitos de consumo cotidianos”*.

Aunque la harina de trigo se fortifica en Colombia, no siempre los productos en donde se utiliza como ingrediente, cumplen con las condiciones propuestas por la FAO para la fortificación de los alimentos. Sumado a lo anterior, los resultados de la ENSIN 2005, 2010 y 2015, evidencian que la población colombiana presenta dificultades para obtener una alimentación diversificada y saludable, entre otras razones por la inseguridad alimentaria entendida como *“la disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos; o la capacidad limitada e incierta de adquirir alimentos adecuados en formas socialmente aceptables”*. (Inseguridad alimentaria ENSIN, 2015)

En este sentido, los resultados de la ENSIN 2015, evidenciaron que el 54,2 % de los hogares en Colombia presentaron inseguridad alimentaria. Sin embargo, en la Encuesta de Pulso Social presentada por el DANE³², en enero de 2021, se evidenció que antes del inicio de la pandemia ocasionada por la COVID-19, en febrero de 2020, el 89,2 % de los hogares encuestados consumían 3 comidas al día. No obstante, para enero del 2021, la cifra de hogares que consumían 3 comidas al día bajó a 69,9 %, lo cual mostró que aproximadamente el 20 % de los hogares entraron en inseguridad alimentaria. La misma encuesta atribuyó este comportamiento a un deterioro de la capacidad de ingresos de las familias.

Algunas categorías de productos alimentarios que utilizan la harina de trigo fortificada en su elaboración presentan un consumo condicionado a determinantes sociales, económicos o culturales, que en momentos de inseguridad alimentaria como la presentada en la encuesta de Pulso Social 2021, se alejan diametralmente de contribuir a la ingesta de micronutrientes esenciales, toda vez que se convierten en alimentos suntuosos o de autorrealización.

³¹ Allen, L. H., De Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. OMS.FAO

³² Encuesta de Pulso Social presentada por el DANE, 2021

Ahora bien, en el documento Análisis de Impacto Normativo - Prevención y Control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia, emitido por el MinSalud 2020, para el objetivo *“Aumentar la contribución a la ingesta de micronutrientes esenciales, de los alimentos de consumo masivo fortificados”*, el ministerio reconoce que: *“la fortificación de harina de trigo como intervención poblacional se encuentra implementada a nivel industrial, su impacto no ha sido el esperado para prevenir y controlar las deficiencias de hierro, vitaminas B1, B2, B3 y B9 (ácido fólico) en la población general a pesar del alto consumo de la harina de trigo y de sus derivados”*³³.

Aunque, la fortificación de toda la harina de trigo como intervención poblacional es una línea de acción en la estrategia de erradicación de las deficiencias de los micronutrientes³⁴, no todos los productos que la utilizan como ingrediente, aportan a la disminución sostenida de las prevalencias reportadas por déficit en la ingesta de las vitaminas y minerales, como es el caso de la categoría de productos importados que utilizan alrededor de cinco gramos o menos de harina de trigo en su elaboración.

Como se ha expuesto anteriormente, el uso de la harina de trigo fortificada en cantidades iguales o menores a cinco gramos no establece una diferencia significativa en el aporte nutricional de los micronutrientes. No obstante, sí puede convertirse en una limitante cuando los productos de dichas categorías son importados de países que no fortifican la harina de trigo o tienen una fortificación diferente, en cantidades y nutrientes, a la reglamentada en Colombia.

Por otra parte, de acuerdo con el decreto 1944 de 1996 y ratificado con el decreto 2477 de 2018, toda la harina de trigo ya sea producida en Colombia o importada para consumo directo o uso en la fabricación o producción de alimentos debe ser fortificada. A pesar de que no está explícito en la norma, se asume que la harina utilizada como ingrediente mínimo en alimentos terminados que son importados también debe estar fortificada.

Sin embargo, la norma deja un vacío toda vez que no aclara sí la harina de trigo utilizada como ingrediente no principal en alimentos importados, requiere estar fortificada para responder a la necesidad de combatir las deficiencias nutricionales masivas.

Además, la fortificación de productos terminados que se importan al país y no son de consumo masivo, podrían limitar el intercambio global de productos alimenticios que usan harina de trigo como ingrediente no principal, que, de igual forma, impulsarían barreras comerciales no arancelarias, limitando la disponibilidad de estos productos para los consumidores.

³³ Análisis de Impacto Normativo - Prevención y Control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia, MinSalud 2020

³⁴ Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia (2014 - 2021).

5.1.5 Ventajas y desventajas sobre la mejora del estado nutricional al excluir la harina de trigo fortificada para determinadas categorías de productos

Si bien la harina de trigo fortificada en Colombia es obligatoria desde 1996, no hay evidencia de su impacto sobre la reducción de las deficiencias de las vitaminas y minerales adicionados como lo han revelado las encuestas de la situación nutricional. De igual forma y dado lo anterior no existen datos que sustenten ventajas o desventajas en la exclusión de la harina de trigo fortificada para determinadas categorías de productos, como es el caso de los bombones que utilizan harina de trigo en menos de un gramo dentro de sus ingredientes.

Sin embargo, con base en los cálculos realizados en este paper, se puede inferir que el impacto nutricional de fortificar o no fortificar la harina de trigo utilizada como ingrediente en la elaboración de este tipo de alimentos es insignificante en la contribución a la reducción de las deficiencias de micronutrientes.

Pese a lo anterior, exigir la fortificación de la harina de trigo utilizada como ingrediente en cantidad de cinco gramos o menos, podría generar barreras comerciales para la importación y venta de estos productos, que a su vez podrían desencadenar respuestas recíprocas por parte de los países, grupos económicos o entidades geopolíticas que producen y exportan esta categoría de productos. Se trata entonces de una clara barrera al libre comercio, que impacta en las libertades económicas de los consumidores, quienes deben pagar más por productos cuyos precios se incrementan por tener que adecuar su modelo productivo para incluir procesos que les permitan cumplir con los requisitos impuestos por reglamentaciones como la mencionada en este documento.

5.2 Comprobación de la hipótesis

Desde el punto de vista de la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional, los planes y estrategias que de allí se derivan, así como las líneas de acción que incluyen la fortificación de alimentos de consumo masivo para entregar micronutrientes a la población, excluir las categorías de alimentos terminados que utilizan como ingrediente harina de trigo en cantidades mínimas, no perjudican los objetivos de la política pública, en el sentido de entregar de forma masiva vitaminas y minerales para erradicar el hambre oculta.

De otro lado, permitir la importación de productos que contengan harina de trigo utilizada como ingrediente no principal sin fortificar, dinamiza el intercambio

comercial y promueve la oferta de alimentos que suplen necesidades a partir de los determinantes sociales, económicos y/o culturales que hacen parte de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Esto tiene el potencial de generar impactos positivos en la cadena de suministro de este tipo de productos dentro de las distribuidoras mayoristas y minoristas del país, lo que redundará en el beneficio de la actividad económica.

Es así como, en el marco de la revisión del presente paper y con base en los datos y hechos encontrados, se ha comprobado la hipótesis 1 (H1): La exclusión de ciertas categorías no perjudica a la política pública y contribuye a dinamizar los intercambios comerciales (comercio internacional).

6. Propuesta lineamientos de armonización legislativa y de política pública a nivel regional.

El decreto 1944 de 1996, ratificado mediante el decreto 2477 de 2018 de orden público, de interés social, y de observancia general en todo el territorio nacional, en el artículo 1, *campo de aplicación*, expresa que: *“Las disposiciones del presente reglamento se aplican a la harina de trigo que se comercializa en el territorio nacional para la venta directa al consumidor, como para la fabricación de productos de panadería, pastelería, galletería, pastas alimenticias, y otros”*.

El reglamento expresa la obligatoriedad del uso de harina de trigo fortificada en la fabricación de productos de panadería, pastelería, galletería, pastas alimenticias, y otros, donde la harina es utilizada como ingrediente principal. No obstante, algunas categorías de productos utilizan para su producción harina de trigo como ingrediente no principal en cantidades que no impactan la erradicación y/o control poblacional de las deficiencias de vitaminas y minerales. Además, la categoría de productos que utilizan menos de un gramo de harina de trigo en su elaboración, suelen ser productos de consumo ocasional, condición que los aleja de la recomendación de la FAO respecto a la selección de los alimentos indicados para la fortificación masiva.³⁵

En este sentido, la reglamentación actual deja un vacío, toda vez que queda a la interpretación respecto de si también es requerida la fortificación de la harina de trigo cuando es utilizada como materia prima no principal, en cantidades mínimas, para la elaboración de productos de consumo ocasional.

Si bien, la reglamentación fue implementada desde hace 25 años, la efectividad en el control y la erradicación de la deficiencia de los micronutrientes no ha sido la esperada, toda vez que se mantienen, casi estables, las prevalencias de la deficiencia de hierro, único nutriente adicionado del que se tiene medición en los últimos años.

³⁵ Allen, L. H., De Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. OMS.FAO

De otro lado, el decreto no diferenció las categorías de productos que utilizan la harina de trigo como ingrediente no principal en su elaboración y asumió que todos los alimentos que utilizan harina de trigo lo hacen en cantidades similares como ingrediente principal y son de consumo masivo.

Al revisar las categorías de productos, se encontró que no todas las categorías que utilizan harina de trigo como ingrediente, la incluyen en sus formulaciones como materia prima principal o son productos de consumo masivo, lo que invita a revisar y reformar la reglamentación para dar total claridad a productores y consumidores.

Basado en lo anterior y con el fin de armonizar la reglamentación vigente, se requiere que las entidades legislativas, desarrollen e implementen las siguientes acciones:

- Analizar el impacto de la fortificación de la harina de trigo por categorías de productos que la utilizan en su elaboración, diferenciando tipo de producto, cantidad utilizada y tipo de consumo del alimento final. De esta forma, clasificar los alimentos de consumo masivo que deben incluir la fortificación de la harina de trigo porque cumplen con las condiciones de costo-efectividad de la adición de los micronutrientes, masividad y fácil acceso para toda la población.
- Ajustar la reglamentación dejando de forma explícita las categorías de productos obligados a utilizar la harina de trigo fortificada en su elaboración, teniendo en cuenta las recomendaciones de la FAO, sobre la elección de los alimentos de consumo masivo ideales para fortificar, así mismo, dejar explícito las categorías de productos excluidos, toda vez que no cumplen con las condiciones para la fortificación masiva.
- Promover una legislación concertada a nivel regional, acerca de la fortificación de la harina de trigo, en contenido, cantidad y fuente de nutrientes adicionados, así como las categorías de productos obligadas y excluidas de la fortificación, lo cual no sólo impacta el estado nutricional, sino que promueve un libre intercambio comercial.

Finalmente y en pro del espíritu de la fortificación masiva, como herramienta para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes, es necesario revisar y ajustar la normatividad vigente, aclarando el alcance del decreto 2477 de 2018 con respecto al campo de aplicación, teniendo en cuenta las categorías de productos que cumplen con las condiciones de consumo masivo, disponibilidad y acceso económico de elección para la fortificación, así como excluyendo las categorías de productos que no cumplen con dichas condiciones.

7. Conclusiones

La fortificación masiva de alimentos de alto consumo es una estrategia ampliamente difundida en el mundo para combatir la desnutrición por deficiencia de vitaminas y minerales, conocida como hambre oculta. Sin embargo, no todos los alimentos que incluyen fortificación cumplen con las condiciones de consumo frecuente, fácil acceso y disponibilidad permanente para toda la población, razón por la cual, revisar y categorizar los alimentos es una condición que focalizaría con mayor precisión el vehículo alimentario y promovería la implementación de las políticas de fortificación de alimentos de consumo masivo con un enfoque en los objetivos de control y erradicación de las deficiencias de los micronutrientes de interés en salud pública, además de facilitar la implementación de los procesos de vigilancia y control por parte de los órganos definidos para este fin.

Así mismo y de acuerdo con lo planteado por la (FAO)³⁶ respecto de la selección de uno o más alimentos que se empleen en la fortificación con el fin de mejorar el estado nutricional asociadas a carencias de vitaminas y minerales de las poblaciones: *“Ser un alimento de amplio consumo entre la población a riesgo de déficit por carencias de micronutrientes, y ser un alimento de alto nivel de consumo”*, apoya la propuesta de categorización.

La categorización contribuiría a definir los alimentos de amplio consumo que utilizan la harina de trigo como ingrediente principal y que son incluidos en la alimentación cotidiana, cumpliendo así con las condiciones ideales para la entrega de micronutrientes a nivel poblacional.

De esta forma, el enfoque debería orientarse hacia la fortificación de los alimentos o ingredientes utilizados como materia prima principal en la elaboración de alimentos de alto consumo, excluyendo las categorías de productos que, por sus características sociales, culturales y antropológicas, son de consumo ocasional y cumplen funciones dentro de los determinantes alimentarios diferentes a la función nutricional, propiamente dicha.

El aporte del análisis proximal de las vitaminas y minerales a la recomendación diaria (RDA) a partir de cantidades menores o iguales a 5 gramos de harina de trigo fortificada muestra que la contribución nutricional, son trazas. Lo anterior alerta sobre la necesidad de categorizar los alimentos por su contenido del ingrediente fortificado, puesto que en los casos en que no es utilizado como ingrediente principal, el aporte sobre la recomendación diaria no es significativo y, esto se acentúa cuando se refiere a productos de consumo ocasional.

No obstante, limita la producción y en especial la importación de alimentos que sí bien es cierto, no hacen parte de la canasta familiar, si son alimentos o categorías de

³⁶ Allen, L. H., De Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. OMS.FAO

productos aspiracionales que tienen funciones sociales, culturales y antropológicas, en el estricto contexto alimentario.

Así mismo, promover una legislación concertada a nivel regional, acerca de la fortificación de la harina de trigo, en contenido, cantidad y fuente de nutrientes adicionados, así como las categorías de productos obligadas y excluidas de la fortificación, no sólo impacta el estado nutricional sino que promueve un libre intercambio comercial, evitando la presencia de barreras comerciales no arancelarias generadas a partir de estrategias poblacionales para el control de las deficiencias de vitaminas y minerales, que como se ha señalado no han demostrado ser lo suficientemente efectivas.

De otro lado, realizar análisis a profundidad sobre el impacto en el control de las deficiencias de los nutrientes adicionados a la fortificación de alimentos, permitirá hacer los ajustes necesarios para aportar los nutrientes deficitarios, en cantidad y calidad por grupo etario específico, previniendo posibles efectos no deseados, como el caso del ácido fólico en la posible inducción de neoplasias³⁷ o enfermedades neuronales en adultos mayores.

Finalmente, este documento, invita a las autoridades gubernamentales y legislativas a revisar y reformular la aplicación de la política de control de deficiencia de micronutrientes a partir de la línea de acción de la fortificación masiva, discriminando los alimentos o categorías de productos que cumplan con las características propuestas por FAO y basado en análisis primarios y secundarios de los nutrientes adicionados para evitar efectos poblacionales no deseados, bien sea, por déficit o exceso en el corto, mediano y, largo plazo.

8. Bibliografía

Allen, L. H., De Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (2017). Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. OMS, FAO

Chaparro C. M. et al., 'Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries', *Ann N Y Acad Sci.*, vol. 1450, no. 1, pg. 15-31.

Decreto 2477 de 2018. MinSalud

Decreto Número 1994 de 1996. MinSalud

Estrategia Nacional para el control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia MinSalud (2014 - 2021).

³⁷ Knowledge gaps in understanding the metabolic and clinical effects of excess folates/folic acid: a summary, and perspectives, from an NIH, *Am J Clin Nutr* 2020

- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2020. Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9699es>
- Fishman S.M. et al., 'The role of vitamins in the prevention and control of anaemia,' *Public Health Nutr.*, vol. 3, no. 2, pg. 50-125.
- Food Fortification Initiative. Global Progress of Industrially Milled Cereal Grains. [Internet]. [Cited October 2018]. Available from: http://ffinetwork.org/global_progress/index.php
- Hurrell R, Ranum P, De Pee S, Biebinger R, Hulthen L, Johnson Q, et al. Revised recommendations for iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impact of Current national wheat flour fortification programs. *Food and Nutr Bull.* 2010;31(suppl1):S7-S21. DOI: 10.1177/15648265100311S102
- Layrisse M, Garcia-Casal MN, Mendez-Castellano H, Jimenez M, Olavarria C H, Chavez J, et al. Impact of fortification of flours with iron to reduce the prevalence of anemia and iron deficiency among schoolchildren in Caracas, Venezuela: A followup. *Food and Nutr Bull.* 2002;23(4):384-9. DOI: 10.1177/156482650202300412
- Lofti M, Venkatesh MG, Merx RJHM, Naber-van den Heuvel P. Micronutrient Fortification of Foods Current practices, research, and opportunities. Ontario, Canadá: The Micronutrient Initiative, International Development Research Centre, International Agricultural Centre. 1996. 109 pp.
- Martorell R, Ascencio M, Tacsan L, Alfaro T, Young M F, Addo OY, et al. Effectiveness evaluation of the food fortification program of Costa Rica: impact on anemia prevalence and hemoglobin concentrations in women and children. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(1):210-7. DOI: 10.3945/ajcn.114.097709
- Ojeda G, Ordóñez M, Ochoa LH. Salud sexual y reproductiva. Resultados Encuesta Nacional de Demografía y Salud. Profamilia, ICBF, USAID, el Ministerio de la Protección Social MPS, UNFPA. 2005.
- Pachón H, Spohrer R, Mei Z, & Serdula MK. Evidence of the effectiveness of flour fortification programs on iron status and anemia: a systematic review. *Nutr Rev.* 2015;73(11):780-95. DOI: 10.1093/nutrit/nuv037
- Plan Nacional de seguridad alimentaria y nutricional 2012-2019
- Política de seguridad alimentaria y nutricional, CONPES 113 de 2008
- Profamilia, Ministerio de la Protección Social, ICBF Encuesta Nacional de la Situación Nutricional, ICBF 2010 (ENSIN-2010)
- Profamilia, Ministerio de la Protección Social, ICBF. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional, (ENSIN-2005)

Profamilia, Ministerio de la Protección Social, ICBF. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional, ICBF 2015 (ENSIN-2015)

República de Colombia, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. Procedimiento Para Importación de Productos Cuyo Ingrediente Principal es la Harina de Trigo. 2013.

Resolución 3803 de 2018 MinSalud

Systematic Review and Meta-Analysis', *Nutrients*. 2020, vol. 12, no. 2, pg. 289.

Tabla de composición de alimentos colombianos, ICBF 2018

Tam E et al., 'Micronutrient Supplementation and Fortification Interventions on Health and Development Outcomes among Children Under-Five in Low- and Middle-Income Countries: A

WHO, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI. Recommendations on wheat and maize flour fortification. Meeting Report: Interim Consensus Statement. Geneva, World Health Organization, 2009. [Internet]. [Cited October 2018]. Available from: www.who.int/nutrition/publications/micro-nutrients/wheat_maize_fort.pdf

World Health Organization, Anaemia, https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1, accessed 28 February 2020.

World Health Organization, Multiple micronutrient powders for point-of-use fortification of foods consumed by children 6–23 months of age, https://www.who.int/elena/titles/micronutrientpowder_infants/en/, accessed 28 February 2020.

World Health Organization, WHA Global Nutrition Targets 2025: Anaemia Policy Brief, https://www.who.int/nutrition/topics/globaltargets_anaemia_policybrief.pdf, accessed 12 March 2020

Worldbank, Why Invest in Nutrition?, <http://siteresources.worldbank.org/NUTRITION/Resources/281846-1131636806329/NutritionStrategyCh1.pdf>, accessed 13 March 2020.