

Contribución de la harina de trigo enriquecida y derivados a los requerimientos de hierro en niños de 6 meses a 7 años

Contribution of enriched wheat flour and flour products to iron requirements in children aged 6 months to 7 years

Lic. Agustina Malpeli^a, Bioq. Ana Varea^a, Lic. Vania Vargas^a, Lic. Hanna Fritz Heck^a, Lic. Victoria Fasano^a, Lic. Daniel Asens^b y Bioq. Enrique Martins^c

RESUMEN

Introducción. El enriquecimiento de la harina de trigo es una de las estrategias de salud pública recomendadas para prevenir las deficiencias de micronutrientes, entre ellos el hierro. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de hierro en harina de trigo enriquecida y sus derivados, y la contribución de estos a las recomendaciones nutricionales en niños.

Población y métodos. Estudio observacional, analítico, de corte transversal, basado en la metodología de estudio de dieta total. Se analizaron la harina de trigo enriquecida (según la ley 25630) y sus derivados más consumidos. Para seleccionar los alimentos, se realizó un cuestionario de frecuencia de consumo y recordatorio de 24 horas a los padres de niños con edades entre 6 meses y 7 años. Se determinó la concentración de hierro en los alimentos mediante absorción atómica y se evaluó su contribución al requerimiento promedio estimado.

Resultados. La harina enriquecida y sus derivados tuvieron la cantidad de hierro esperada, excepto el pan francés y el pan rallado. La contribución a los requerimientos de hierro de los alimentos evaluados fue el 7 % en niños de 6 meses a 1 año, el 81 % en el grupo de 1 a 3 años y el 45 % en los mayores de 4 años.

Conclusiones. Excepto el pan francés y el pan rallado, las harinas y sus derivados analizados presentaron el nivel de enriquecimiento esperado. El consumo de estos alimentos no aporta cantidades significativas de hierro en los lactantes, pero sí en los niños mayores de 1 año.

Palabras clave: niño, harina de trigo, alimentos fortificados, hierro.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.304>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.eng.304>

Cómo citar: Malpeli A, Varea A, Vargas V, Fritz Heck H, et al. Contribución de la harina de trigo enriquecida y derivados a los requerimientos de hierro en niños de 6 meses a 7 años. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(5):304-309.

- Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas Prof. Dr. Fernando E. Viteri (IDIP), Hospital de Niños Sor María Ludovica de La Plata, Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Ministerio de Salud (MS), PBA.
- Instituto Biológico Dr. Tomás Perón, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia:

Lic. Agustina Malpeli:
agustinamalpeli74@gmail.com

Financiamiento:

El estudio fue financiado por una beca Salud Investiga del Ministerio de Salud de la Nación.

Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 7-9-2020

Aceptado: 9-3-2021

INTRODUCCIÓN

El enriquecimiento de alimentos es una de las estrategias de salud pública recomendadas para prevenir las deficiencias de micronutrientes,^{1,2} entre ellos el hierro. La deficiencia de hierro es la carencia nutricional más frecuente y la principal causa de anemia, que en todo el mundo alcanza a más del 40 % de los preescolares. En Argentina, la anemia es un problema prevalente en menores de 2 años, pero también afecta a niños menores de 6 años.³⁻⁵

Específicamente, el enriquecimiento de harina de trigo con hierro ha mostrado ser un buen vehículo en aquellos países donde se consume este alimento de manera regular.⁶ Más de 80 países en el mundo tienen algún tipo de legislación para fortificar la harina de trigo con hierro.^{1,7} En 2003, Argentina reglamentó la Ley 25630, que establece que la harina de trigo que se comercializa en todo el país deberá estar enriquecida con hierro (30 mg/kg), ácido fólico (2,2 mg/kg), tiamina (6,3 mg/kg), riboflavina (1,3 mg/kg) y niacina (13 mg/kg).⁸ Desde que la ley fue reglamentada, el primer monitoreo analítico sobre su cumplimiento se realizó en 2008 y, el último, en 2018. El informe muestra un cumplimiento constante de alrededor del 80 % para todas las determinaciones analizadas.⁹ Sin embargo, no se muestran valores promedio de hierro en los alimentos analizados ni tampoco se ha hecho un análisis de la contribución en las poblaciones más vulnerables.

La evaluación del impacto universal de los alimentos sobre la anemia es compleja, ya que puede darse de manera simultánea con otras estrategias que tienen el mismo objetivo, como la suplementación preventiva con sulfato ferroso en niños y el consumo de alimentos fortificados específicos para algunos grupos vulnerables.^{10,11} La exploración de la contribución de las diferentes fuentes de hierro en la dieta de estos grupos puede dar información importante para aplicar o modificar políticas públicas. En línea con esto, el trabajo de Zapata publicado en esta misma revista concluye que la harina enriquecida y sus derivados contribuyen con un buen aporte de hierro en la población evaluada en la Encuesta Alimentaria Nutricional de la Ciudad de Buenos Aires (EAN-CABA). Sin embargo, la evaluación se realizó sobre la base del contenido teórico de hierro.¹¹

El objetivo de este estudio fue determinar el contenido de hierro en harina de trigo enriquecida y sus derivados, y la contribución de estos a las recomendaciones en niños de 6 meses a 7 años de edad, que asisten al sistema público de salud en La Plata.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre junio de 2018 y junio de 2019 en el Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) Prof. Dr. Fernando E. Viteri, del Hospital de Niños de La Plata, CIC, MS, PBA. Fue un estudio observacional, exploratorio, analítico de corte transversal.

Se invitó a participar a los padres o tutores de niños que realizaron sus controles de salud en los consultorios pediátricos del IDIP. La selección de la muestra fue no probabilística, por conveniencia. Se excluyeron aquellos niños que, por alguna patología, realizaban alguna dieta especial, y aquellos cuyos padres o tutores no aceptaron participar del estudio.

En la entrevista, además de la encuesta alimentaria, se registró el domicilio y las variables para evaluar necesidades básicas¹² y años de escolaridad maternos.

La metodología seleccionada para este trabajo estuvo basada en el estudio de dieta total (*Total Diet Study-like Investigations*), que solo analiza un grupo de alimentos de interés, que en este caso son alimentos objeto de enriquecimiento.¹³

El estudio se llevó a cabo en las etapas que se detallan a continuación.

Etapa 1. Realización y análisis de la encuesta alimentaria

Se realizó una encuesta alimentaria de frecuencia de consumo en la que los padres o tutores de los niños contestaron sobre la ingesta de harina de trigo y derivados consumidos por los niños en el último mes. Se investigó la marca de harina de trigo y todos los productos derivados que también son alcanzados por la ley, y el lugar donde se compraban esos alimentos. Las opciones de alimentos por incluir y sus marcas se realizaron teniendo en cuenta encuestas previas.¹⁴ En el listado se incluyeron la harina de trigo y aquellos alimentos derivados de la harina de trigo enriquecida, como panificados y galletitas. En el caso de los fideos, no fueron incluidos en el listado, ya que las marcas referidas por la población en estudio están elaboradas con sémola de trigo, que no está alcanzada por la ley. Respecto de las pastas frescas, tampoco se tuvieron en cuenta, ya que no fueron consumidas en la población evaluada en el período de estudio.

Para estimar las porciones consumidas (mediana de consumo), se realizó un recordatorio de 24 horas utilizando modelos visuales y réplicas de alimentos para estimar las cantidades. No se tuvo en cuenta el consumo escolar en aquellos niños que asistían a la escuela, debido a la imposibilidad de conocer con certeza las cantidades consumidas en cada caso. Las encuestas fueron realizadas y analizadas por licenciadas en Nutrición. Para la determinación analítica del contenido de hierro, se seleccionaron en total 42 muestras de los siguientes alimentos: harina de trigo, galletitas de agua, galletitas dulces simples y rellenas, pan francés, vainillas, facturas, alfajor, polvo para preparar bizcochuelo, pan lactal y pan rallado (comercial y a granel).

Etapa 2. Compra y preparación de los alimentos seleccionados

Los alimentos seleccionados se compraron en distintos comercios teniendo en cuenta las respuestas. Se incluyeron alimentos envasados de las marcas referidas con mayor frecuencia mientras que los productos a granel se compraron en 4 comercios diferentes.

Se tomaron 5 muestras de harina de trigo, 4 muestras de pan francés (a granel), 4 muestras de facturas (a granel, en el caso de las facturas fueron 2 muestras de medialunas y 2 muestras de facturas rellenas, con dulce de leche y crema pastelera), 4 muestras de galletitas de agua, 8 galletitas dulces simples (incluidas vainillas),

4 galletitas rellenas, 2 muestras de alfajor, 2 muestras de pan lactal, una muestra de polvo para preparar bizcochuelo, 4 muestras de pan rallado comercial y 4 de pan rallado a granel (en comercios donde los participantes compraron milanesas ya rebozadas).

Etapa 3. Determinación de hierro

Se pesó aproximadamente 0,5 g de cada muestra compuesta. La digestión se realizó por calor y presión en un digestor de microondas CEM MDS-2000®, y se agregaron a cada muestra 8 ml de ácido nítrico concentrado y 1 ml de peróxido de hidrógeno. Por último, las muestras se llevaron a un volumen final de 50 ml con agua bidestilada y se guardaron a -20 °C en contenedores plásticos hasta su análisis. Este procedimiento fue realizado en el Instituto Biológico Dr. Tomás Perón.

En el IDIP se realizó la determinación de hierro, por duplicado, en un espectrómetro de absorción atómica de atomización por llama Varian AA240FS®, con una longitud de onda de 248,3 nm. Se preparó una curva de calibración con patrón trazable a NIST® (*Certipur Iron standard solution*, Merck). Se determinaron blancos de reactivos y contenedores para descartar su potencial contaminación.

Etapa 4. Análisis de los resultados

Se compararon los resultados de la determinación de hierro en los alimentos evaluados con el contenido teórico de hierro en harinas y derivados que figura en el Sistema de Análisis y Registro de Alimentos (SARA).¹⁵

El hierro se determinó en todos los alimentos referidos en la encuesta, independientemente de la cantidad de participantes que lo consumieron. Para evaluar la contribución del enriquecimiento al requerimiento, luego de ordenar la ingesta de alimentos de forma descendente, solo se tuvieron en cuenta aquellos alimentos que cubrieron el 90 % de la ingesta diaria. Por este motivo se excluyó el pan lactal y el pan rallado comercial.

El requerimiento promedio estimado (EAR, por su sigla en inglés) se tomó según categorías de edad: 6-12 meses (6,9 mg/día), niños de 1 a 3 años (3 mg/día) y niños de 4 a 7 años (4,1 mg/día).¹⁶

Se definieron las siguientes variables:

- Contenido de hierro en muestra: concentración de hierro en harina o derivados expresada como mg/kg de alimento.
- Ingesta diaria de harina y derivados: mediana

de la ingesta diaria de harina y derivados.

- Ingesta de hierro proveniente de harina y derivados: se calculó teniendo en cuenta las dos variables anteriores.
- Contribución del hierro de la harina y derivados a las recomendaciones: porcentaje de cobertura de los EAR de hierro por grupo de edad.¹⁶

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el software SPSS versión 25®.

Aspectos éticos

El protocolo fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Protocolos de Investigación (CIRPI). La recolección de datos personales se realizó de acuerdo al artículo 3 de la Ley Nacional 25326 de Protección de Datos Personales, por medio de, en todos los casos, la autorización escrita en un consentimiento informado libre y expreso de los padres o tutores.

RESULTADOS

Se realizaron 120 encuestas alimentarias. La distribución de edad fue la siguiente: 20 niños de 6 meses a 1 año, 52 niños de 1 a 3 años y 48 niños de 4 a 7 años. El 58,2 % fueron varones.

La zona más representada por los encuestados (59 %) fue el área sudoeste de La Plata. El 36 % de los hogares tenían necesidades básicas insatisfechas, más del 80 % presentaron condiciones habitacionales precarias y el 10 % de las madres no terminaron la escuela primaria.

Se presenta en la *Tabla 1* la cantidad teórica (SARA) y medida de hierro en la harina enriquecida y sus derivados seleccionados a partir de la encuesta alimentaria. Los niveles de hierro medidos en las muestras de pan francés, pan lactal y pan rallado (tanto comercial como a granel) estuvieron por debajo de los valores teóricos.

En la *Tabla 2* se presentan el consumo de estos alimentos, expresados como mediana, la cantidad de hierro aportada (mg/día) y la contribución de cada uno a los requerimientos. Los alimentos cubren un porcentaje bajo del EAR en el grupo de niños de 6 meses a 1 año (7 %), mientras que en los niños más grandes la cobertura es mayor: 81 % en el grupo de 1 a 3 años y 45 % en los mayores de 4 años.

DISCUSIÓN

El análisis de la determinación de hierro en las muestras de harina de trigo analizadas tiene los niveles de enriquecimiento que exige la ley.

Los demás alimentos (derivados) tienen las cantidades estimadas en las tablas de composición química más utilizada en nuestro país (SARA), excepto el pan francés, el pan lactal y el pan rallado. La contribución a los requerimientos es baja en los lactantes menores de 1 año, y más alta

en los demás grupos etarios evaluados, siendo el grupo de niños de 1 a 3 años el que más aporte recibe de estos alimentos.

En el grupo de niños evaluado en este estudio, el promedio de consumo de pan fue bastante más bajo que el notificado en la primera Encuesta

TABLA 1. Cantidad de hierro teórica y medida en todos los alimentos analizados consumidos por los niños de 6 meses a 7 años

Alimento	Contenido de hierro teórico (mg/kg) ¹³	Contenido de hierro medido (mg/kg)
Harina de trigo	45,0	43
Pan francés	33,0	23,6
Facturas	21,9	23,6
Galletitas de agua	34,3	35,1
Galletitas dulces	22,5	22,4
Galletitas dulces rellenas	32,1	37,8
Vainillas	22,8	21,9
Polvo para preparar bizcochuelo	s/d	34,0
Alfajor	21,7	22,4
Pan lactal	31,8	20,3
Pan rallado comercial	77,0	44,4
Pan rallado a granel	s/d	30,9

s/d: sin datos.

TABLA 2. Cantidad de alimentos consumidos (mediana de consumo), hierro aportado por los alimentos analizados (mg/día) y contribución a los requerimientos (%) según grupo de edad

Alimentos	Ingesta diaria estimada (mediana, g/día)	Cantidad de hierro aportada (mg/día)	Contribución a los requerimientos (%)
6-12 meses de edad			
Pan francés	8	0,19	3
Vainillas	5	0,11	2
Galletitas de agua	4	0,09	1
Galletitas dulces	2	0,07	1
Total		0,46	7
Niños de 1-3 años			
Pan francés	24	0,56	19
Galletitas de agua	13	0,45	15
Galletitas dulces	14	0,32	11
Polvo para preparar bizcochuelo	9	0,29	10
Pan rallado (a granel)	5	0,15	5
Harina de trigo	7	0,32	11
Galletitas dulces rellenas	3	0,12	3
Facturas	3	0,08	3
Vainillas	3	0,07	2
Alfajor	2	0,06	2
Total		2,42	81
Niños de 4-7 años			
Pan francés	13	0,31	8
Polvo para preparar bizcochuelo	13	0,45	11
Pan rallado (a granel)	9	0,27	7
Galletitas de agua	7	0,23	6
Galletitas dulces	8	0,18	4
Harina de trigo	4	0,17	4
Facturas	5	0,13	3
Galletitas dulces rellenas	2	0,09	2
Total		1,83	4

Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS I), donde la mediana de ingesta de este alimento en niños menores de 2 años fue de 35 g/día y en niños de 2 a 5 años fue de 70 g/día.¹⁷

Muchos países tienen legislación sobre enriquecimiento de harina de trigo con hierro, pero son pocos los que realizaron ensayos de laboratorio y difundieron los resultados.⁷ Mientras que Chile, Colombia, Irán y Uruguay cumplen con la legislación, Camerún no logró las cantidades de hierro sugeridas por la ley.^{1,18-21}

El estudio mencionado de Zapata y cols. que analizó la información de la Primera Encuesta Alimentaria y Nutricional de la Ciudad de Buenos Aires mostró un aporte mayor de hierro de estos alimentos que los hallados en el nuestro.¹¹ Esto podría deberse a que, en nuestro análisis, el pan francés tuvo menos hierro que el estimado por tablas, los grupos de edad no son similares y la cantidad consumida de los alimentos analizados podría variar. Además, podrían existir diferencias en las características socioeconómicas de las poblaciones comparadas y, por consiguiente, en su alimentación.

El requerimiento de hierro en los niños hasta los 6 meses es cubierto por la leche materna, luego es necesario un suplemento y la introducción de alimentos ricos en hierro para evitar su deficiencia.¹⁰ Sin embargo, la harina de trigo enriquecida y sus derivados no son una fuente de hierro en este grupo etario.² En los niños mayores, la velocidad de crecimiento disminuye y ocurre lo mismo con las necesidades de este nutriente. A partir del año de vida, son incorporados a la dieta familiar y los alimentos analizados cubren una mayor proporción de las necesidades.⁴

El impacto del enriquecimiento de harina de trigo con hierro sobre la prevalencia de anemia ha mostrado ser positiva en algunos estudios,^{3,5,22,23} aunque otros no han podido corroborar una mejora.^{24,25}

Un estudio realizado por nuestro grupo de trabajo en 2004²⁶ en la provincia de Buenos Aires mostró que la prevalencia de anemia se redujo en un año del 55 % al 39 % en niños menores de 2 años como consecuencia del efecto sinérgico de la entrega de alimentos con micronutrientes y la reglamentación de la ley de enriquecimiento. Tal como fue descripto por Hurrell, el mayor impacto de la fortificación de harina con hierro podría verse durante el primer año de implementación de la estrategia.²⁶

En nuestro conocimiento, este es el primer trabajo en el que se realiza la medición de hierro

en alimentos mediante técnicas de laboratorio. En otros estudios similares publicados en nuestra región, la estimación del contenido o el aporte de este nutriente se hizo a partir de la cantidad teórica estimada.^{11,27} Es necesario profundizar el análisis de los resultados hallados en el pan francés, analizar más muestras de pan de diferentes regiones para llegar a una conclusión más universal acerca de si este derivado de la harina de trigo contiene las cantidades de hierro exigidas por la ley.

Este estudio es una primera exploración acerca del tema en la región, que podrá continuar su análisis de acuerdo a los resultados hallados, y tiene ciertas limitaciones. Es probable que no estén contemplados todos los alimentos elaborados con harina de trigo enriquecida, pero sí la mayoría de aquellos que son consumidos por la población en estudio. En el grupo de los niños de más edad, es posible que algunas de las comidas realizadas en el ámbito escolar aporten más hierro que el que refleja este trabajo; sin embargo, es muy difícil conocer el consumo en la escuela por parte de los padres o cuidadores, por este motivo creemos que algunas cantidades de alimentos podrían ser mayores y, como consecuencia, mayor será el aporte al requerimiento.

CONCLUSIÓN

El nivel de enriquecimiento de la harina de trigo corresponde a lo reglamentado. De los derivados, el pan francés, el pan lactal y el pan rallado tienen menor cantidad que la teórica estimada. El consumo de estos alimentos no aporta cantidades significativas de hierro en los lactantes, pero sí en los niños mayores de un año. ■

REFERENCIAS

1. 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.
2. Allen L, De Benoist B, Dary O, Hurrell R (eds). Guidelines on food fortification with micronutrients. Paris: World Health Organization, Food and agriculture of United Nations, 2006.
3. Field MS, Mithra P, Estevez D, Peña-Rosas JP. Wheat flour fortification with iron for reducing anaemia and improving iron status in populations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 7:CD011302.
4. Pizarro F, Calvo E. El significado a mediano y largo plazo de la deficiencia de hierro y zinc durante los primeros dos años de vida, para asegurar un buen crecimiento temprano. En: Carmuega E, Uauy R, Barker D (eds). Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre la salud y bienestar de la población: perspectivas y reflexiones desde el Cono Sur. Buenos Aires: Instituto Danone del Cono Sur; 2009. Págs.49-69.

5. González HF. Deficiencia de hierro, la injusta herencia. *Arch Argent Pediatr.* 2020; 118(3):156-8.
6. Hurrell R, Ranum P, de Pee S, Biebinger R, 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 Nutr Bull.* 2010; 31(Suppl 1):S7-21.
7. Marks KS, Luthringer CL, Ruth LJ, Rowe LA, et al. Review of grain fortification legislation, standards and monitoring documents. *Glob Health Sci Pract.* 2018; 6(2):354-69.
8. Ley 25630. Normas para la prevención de las anemias y las malformaciones del tubo neural. Honorable Congreso de la Nación Buenos Aires, Argentina; 22 de agosto de 2002.
9. ANMAT. Informe de resultados: programa de cumplimiento de la ley nacional n° 25630. Buenos Aires, 2018. [Acceso: 10 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_ley_nacional_ndeg_25.630.pdf
10. Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional; Comité Nacional de Nutrición. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr.* 2017; 115(Supl 4):S68-82.
11. Zapata ME, Rovirosa A, Carmuega E. Hierro y ácido fólico: natural, enriquecido, fortificado y suplementos. Análisis de las fuentes alimentarias en la Ciudad de Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr.* 2020; 118(3):160-5.
12. Argentina. Instituto Nacional de estadística y censos. Censo Nacional de población, hogares y viviendas 2010: Censo del bicentenario: Resultados definitivos, Serie B, Nro. 2. Buenos Aires, INDEC, 2012.
13. World Health Organization; Food and Agriculture Organization; European Food Safety Authority. Towards a harmonised total diet study approach: a guidance document. Roma: EFSA-FAO-WHO; 2011.
14. Martins E, Malpeli A, Asens D, Telese L, et al. Contribución de la dieta a la exposición al plomo de niños de 1 a 7 años en La Plata, Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(1):14-20.
15. Argentina. Ministerio de Salud, Dirección Nacional de Salud Materno Infantil. Software SARA. Sistema de Análisis y Registro de Alimentos, Versión 1.2.22 ed. 2007.
16. Dietary Reference Intakes: Estimated Average Requirements. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine National Academies. 1997-2001 - September 2002. [Acceso: 10 de marzo de 2021]. Disponible en www.nal.usda.gov/sites/default/files/fnic_uploads/recommended_intakes_individuals.pdf
17. Argentina. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Documento de resultados. Buenos Aires: MINSAL; 2007. [Acceso: 10 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-documento-de-resultados-2007>
18. Russo M, Elichalt M, Vázquez D, Suburú G, et al. Fortificación de harina de trigo con ácido fólico y hierro en Uruguay; implicancias en la nutrición. *Rev Chil Nutr.* 2014; 41(4):399-403.
19. Chile. Departamento de Salud Ambiental, Subdepartamento de Alimentos y Nutrición. Instituto de Salud Pública. Informe programa de fortificación de harinas. Ministerio de Salud; 2011. [Acceso: 10 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/5e1df234eef02705f5446453/t/5f6407471573e80e2befe3bb/1600390987712/Chile.pdf>
20. Buitrago S J, Hurtado LM, Salazar GC. Verificación de la fortificación con hierro en productos de trigo en Bogotá. *Vitae.* 2012; 19(Supl 1):S457-9.
21. Engle-Stone R, Nankap M, Ndjebayi AO, Allen LH, et al. Iron, zinc, folate and vitamin B-12 status increased among women and children in Yaoundé and Douala, Cameroon, 1 year after introducing fortified wheat flour. *J Nutr.* 2017; 147(7):1426-36.
22. Wirth JP, Laillou A, Rohner F, Northrop-Clewes CA, et al. Lessons learned from national food fortification projects: Experiences from Morocco, Uzbekistan, and Vietnam. *Food Nutr Bull.* 2012; 33(Suppl 4):S281-92.
23. Martorell R, Ascencio M, Tacsan L, Alfaro T, et al. Effectiveness evaluation of the food fortification program of Costa Rica: Impact of anemia prevalence and hemoglobin concentrations in women and children. *Am J Clin Nutr.* 2015; 101(1):210-7.
24. Assunção MC, Santos IS, Barros AJ, Gigante DP, et al. Flour fortification with iron has no impact on anaemia in urban Brazilian children. *Public Health Nutr.* 2012; 15(10):1796-801.
25. Sadighi J, Nedjat S, Rostami R. Systematic review and meta-analysis of the effect of iron-fortified flour on iron status of populations worldwide. *Public Health Nutr.* 2019; 22(18):3465-84.
26. Varea AM, Malpeli A, Etchegoyen G, Vojkovic M, et al. Short-term evaluation of the impact of a food program in the micronutrient nutritional status of Argentinean children under the age of six. *Biol Trace Elem Res.* 2011; 143(3):1337-48.
27. Zapata ME, Camoletto S, Torrent MC. Estimación del contenido de hierro, ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina en alimentos elaborados con harina de trigo enriquecida. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2010; 16(2):77-82.