

Reevaluación del contenido de hierro en algunos alimentos mexicanos

Josefina Morales de León¹, Héctor Bourges², Rocío Rullán³, Mary Carmen Castillo, Carmen Graciela Uribe

Instituto Nacional de la Nutrición «Salvador Zubirán» (INNSZ). México, D.F.

RESUMEN. La presente investigación tuvo como objetivo reanalizar el contenido de hierro en 74 alimentos o productos seleccionados por tener un contenido de hierro mayor a 3 mg/100g o por su elevado consumo o inclusión frecuente en la dieta media de la población mexicana. Los alimentos y productos se compraron en el centro de abastos más importante de la ciudad de México y se transportaron a temperatura ambiente a los laboratorios del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Para la cuantificación de hierro se aplicó la técnica colorimétrica del $\alpha\alpha^1$ dipiridilo. Se presentan los valores, de los cuales el 61% (45/74) tienen un contenido de hierro menor al 90% y un 26% (19/74) tienen valores mayores al 110% de los valores consignados en la actual base de datos de composición de alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán.

SUMMARY. Reevaluation of the iron content in some Mexican foods. The objective of the study was to reanalyze the iron content in 74 foods or food products selected on the bases of an iron content above 3 mg-100g or because of their frequent and significant inclusion in the average Mexican diet. The items were purchased in the largest food supply center in Mexico City and analyzed in the laboratories of the National Institute of Nutrition using the 2,2¹ dipyridine ($\alpha\alpha^1$ dipyridil) technique. The new values, 61% (45/74) of them smaller and 26% (19/74) higher than those previously included in the Institute's data base, are presented.

INTRODUCCION

La base de datos de composición de alimentos mexicanos más amplia y más utilizada para fines de evaluación de encuestas alimentarias, cálculo de dietas, planificación de programas de alimentación y nutrición y diseño de nuevos productos industrializados, es la que ha integrado el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (I.N.N.S.Z.). Esta base de datos se originó en el trabajo analítico realizado hace varias décadas por el grupo de R. Cravioto (1) y que se ha venido enriquecimiento y revisando periódicamente. (2).

Como parte de ese proceso de revisión y actualización y tomando en cuenta que la deficiencia nutricional más extendida en México es la de hierro (3) se decidió reanalizar este nutrimento en un conjunto de 74 alimentos o grupos previamente seleccionados por su elevado consumo o por su inclusión frecuente en la dieta media de la población mexicana (4,5,6) o por su contenido de hierro (arbitrariamente se eligieron alimentos con una concentración mayor de 3mg/100g en base seca). El propósito de la presente comunicación es informar los resultados encontrados.

MATERIAL Y METODOS

Obtención y preparación de la muestra: Los alimentos seleccionados se adquirieron en diferentes establecimientos del mercado más importante de la ciudad de México la Central de Abastos lugar

donde convergen alimentos de diferentes puntos de la república mexicana, así como en las tiendas de autoservicio del Distrito Federal. Para cada alimento se obtuvieron en tres establecimientos, muestras de aproximadamente medio kilogramo de los alimentos perecederos y de un cuarto de kilogramo de los alimentos no perecederos que se distribuyen a granel. En el caso de los alimentos industrializados se obtuvo la unidad mínima de venta de por lo menos tres marcas comerciales. Las muestras se transportaron a los laboratorios del Instituto en recipiente de plástico rígido a temperatura ambiente. Al llegar, los alimentos que así lo requirieron se limpiaron manualmente para eliminar cuerpos extraños y porciones dañadas y se procedió a retirar las cáscaras y las semillas para obtener el peso de la porción comestible. Las muestras se homogenizaron en una licuadora con aspas de aluminio; ya homogeneizada, la muestra se subdividió mediante cuarteo aleatorio (7,8). Los «cuartos» seleccionados representaron la muestra, misma que se guardó en bolsas de polietileno a -70 °C hasta el momento de su análisis, (dentro de los siguientes 7 a 10 días como máximo).

Cuantificación de hierro: Se empleó la técnica espectrofotométrica de la ortofenantrolina o dipiridilo, método aprobado por la AOAC (9). De las variantes para la preparación de la muestra se prefirió la digestión húmeda dado que, en pruebas preliminares, se obtuvo una mejor recuperación (98%) y se prefirió utilizar la muestra sin desgrasar por ser más práctico.

Con el fin de establecer la precisión interensayo del método en nuestro laboratorio, se hicieron 10 repeticiones del mismo extracto, en diferentes días, de cada uno de los siguientes alimentos: arroz, maíz blanco, maíz amarillo, frijol negro y frijol bayo. El coeficiente de variación promedio fue de 4.8%, precisión que se consideró suficiente para los fines del estudio. Posteriormente, siguiendo el mismo procedimiento antes descrito, todos los análisis se realizaron por triplicado.

1 Investigador del Departamento Ciencia y Tecnología de Alimentos INNSZ. Vasco de Quiroga N° 15.CP. 14000.

2 Jefe del Departamento de Fisiología de la Nutrición INNSZ. Vasco de Quiroga N° 15. CP.14000

RESULTADOS Y DISCUSION

Para presentar los resultados, los alimentos analizados se dividieron en cuatro grupos:

1. Semillas de cereales y leguminosas
2. Verduras y frutas
3. Leche, pescado, mariscos y vísceras
4. Alimentos industrializados.

En las Tablas 1 a 4 se muestran de acuerdo al grupo que corresponde, los valores promedio del contenido total de hierro en los 74 alimentos analizados.

TABLA 1
Contenido de hierro en semillas de cereales y leguminosas (mg/100g PC)

Alimentos	Nombre científico	Porción comestible	Valor obtenido	Valor registrado previamente en la base de datos del INNSZ
Cereales				
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	1.0	0.7	1.0
Avena	<i>Avena sativa</i>	1.0	3.4	3.3
Maíz amarillo	<i>Zea mays</i>	0.92	2.8	2.3
Maíz blanco	<i>Zea mays</i>	1.92	1.6	2.2
Leguminosas				
Alverjón ¹	<i>Pisum sativum</i>	1.0	5.8	7.5
Frijol bayo ²	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1.0	7.1	6.2
Frijo negro ²	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1.0	8.2	7.0

PC Porción comestible

¹ Chícharo seco, guisante seco

² Porotos en América del Sur. Bayo se refiere a una variedad de color castaño

En 71 de los 74 alimentos fue posible comparar los nuevos datos con los registrados previamente en la base de datos del INNSZ, papa blanca sin cáscara, papa rosa sin cáscara y leche pasteurizada no están en la actual base de datos del INNSZ. Con base en la precisión de la técnica se consideraron alimentos con bajo contenido de hierro los que tuvieron menos del 90 % y altos los de más de 110 %, encontrándose: 45 menores, 19 mayores y 7 similares. Los alimentos que presentaron valores menores que los actualmente registrados en la base de datos fueron: arroz (67%), maíz blanco (73%), alverjón (77%), berro (81%), calabaza de castilla (32), calabacita criolla (18%), calabacita (31%), chayote con espinas (71 %), quelites (87 %), hongos (79 %), papa blanca con cáscara (15 %), papa rosa con cáscara (56%), verdolagas (73%), ejotes (56%), jitomate (75%), anona (35%), agua de coco (58%), durazno amarillo (76%), fresa (70 %), pera (50%), plátano tabasco (13%), tamarindo (67%), toronja (77%), leche hervida (15%), leche bronca (15%), cangrejo fresco (79%), jaiba cocida (31%), moronga (80%), aceituna (63%), chile serrano (29%), ate (45%), jitomate (jugo) (44%), jitomate (salsa) (28%), nieve (64%), pan bolillo (71%), pan tostado (60%), pan negro (47%), durazno en almíbar (89%), fresas en almíbar (88%), queso fresco (22 %), queso fresco de cabra (46%) y queso chihuahua (35%). Presentaron valores mayores: chayote sin espinas (160%), ostión (140%), hígado de pollo (482%), hígado de res (297%), chile jalapeño (200%), dátiles (146%), jitomate (puré) (271%), leche entera (polvo) (150%), pan integral de caja (643%), tortilla (132%) y harina de trigo

(233%), frijol bayo (115%), frijol negro (117%), maíz amarillo (112%), chipilín (113%), espinaca (114%), tuna (113%), hígado de cerdo (115%) y leche evaporada (117%). Los alimentos en los que se encontraron valores similares fueron: avena (103%), rábano chico (93%), lima (95%), uva (110%), chirimoya (96 %), copra (91 %) y carpa (90%).

TABLA 2
Contenido de hierro en verduras y frutas (mg/100g PC)

Alimentos	Nombre científico	Porción comestible	Valor obtenido	Valor registrado previamente en la base de datos del INNSZ
Verduras				
Berro	<i>Nasturtium aquaticum</i>	0.80	2.1	2.6
Calabaza amarilla	<i>Cucurbita máxima</i>	0.53	1.3	2.3
Calabaza de castilla	<i>Cucurbita pepo L.</i>	0.52	1.0	3.1
Calabaza criolla	<i>Curbita sp</i>	0.71	0.6	3.3
Calabacita ¹	<i>Cucurbita mexicana</i>	0.90	0.5	1.6
Chayote con espinas ²	<i>Sechium edule</i>	0.83	1.2	1.7
Chayote sin espinas	<i>Sechium edule</i>	0.84	1.6	1.0
Chipilín ³	<i>Crotalaria longirostrata</i>	0.60	5.3	4.7
Ejote	<i>Phaseolus vulgaris</i>	0.90	1.5	2.7
Espinaca	<i>Spinaca oleracea</i>	0.85	5.0	4.4
Hongos	<i>Fungus</i>	0.90	3.4	4.3
Jitomate ⁴	<i>Lycopersicum esculentum</i>	0.88	0.3	0.4
Papa blanca c/c	<i>Solanum tuberosum</i>	1.0	0.4	2.7
Papa blanca s/c	<i>Solanum tuberosum</i>	0.83	0.3	—
Papa rosa c/c	<i>Solanum tuberosum</i>	1.0	1.5	2.7
Papa rosa s/c	<i>Solanum tuberosum</i>	0.82	1.1	—
Quelite ⁵	<i>Chenopodium album</i>	0.86	5.4	6.2
Rábano chico	<i>Raphanus avinus</i>	0.80	1.4	1.5
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	0.82	3.3	4.5
Frutas				
Anona	<i>Anona diversitifoli</i>	0.48	1.0	2.9
Chirimoya	<i>Anona cherimola</i>	0.42	4.9	5.1
Coco (agua de)	<i>Cocos nucifera</i>	0.49	0.7	1.2
Coco (copra)	<i>Cocos nucifera</i>	1.0	3.1	3.4
Durazno amarillo ⁶	<i>Prunus persica</i>	0.89	1.6	2.1
Fresa ⁷	<i>Fragaria</i>	0.94	2.6	3.7
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	0.66	2.0	2.1
Pera	<i>Pyrus communis</i>	0.86	1.0	2.0
Plátano tabasco ⁸	<i>Musa sapientum</i>	0.68	0.3	2.3
Tamarindo	<i>Tamarindus indicus</i>	0.50	3.1	4.6
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	0.64	1.0	1.3
Tuna	<i>Opuntia SP</i>	0.57	0.9	0.8
Uva	<i>Vitis vinifera</i>	0.70	1.0	0.9

PC Porción Comestible

¹ Zapallo, pipián

² Huixquil.

³ Hojas aromáticas

⁴ Tomate

⁵ Hojas

⁶ Melocotón

⁷ Frutilla

⁸ Banana Gineo de Seda

TABLA 3
Contenido de hierro en leche, pescado, mariscos y vísceras
(mg/100g PC)*

Alimentos	Nombre científico	Porción comestible	Valor obtenido	Valor registrado previamente en la base de datos del INNSZ
Leche				
Leche bronca o «Cruda» ¹	—	1.0	0.2	1.3
Leche hervida	—	1.0	0.2	1.3
Pescados y Mariscos				
Carpa	<i>Carpioides meridionalis</i>	0.47	1.7	1.9
Cangrejo fresco	<i>Paratephusa spinigera</i>	0.43	2.7	3.4
Jaiba cocida	<i>Mythrax spp</i>	0.40	3.0	9.6
Ostión s/concha	<i>Ostrea spp</i>	1.0	4.9	3.5
Vísceras				
Hígado de cerdo	—	1.0	6.1	5.3
Hígado de pollo	—	1.0	8.2	1.7
Hígado de res	—	1.0	8.9	3.0
Moronga ²	—	0.98	35.9	45.0

* PC Porción Comestible

1 Leche que no ha sufrido ningún tratamiento térmico

2 Sangre de res o puerco, cocida y embutida.

TABLA 4
Contenido de hierro en alimentos industrializados
(mg/100g PC)

Alimentos	Porción comestible	Valor obtenido	Valor registrado previamente en la base de datos del INNSZ
Aceituna	0.80	1.9	3.0
Chiles jalapeños (rajas)	1.0	0.8	0.4
Chiles serranos (escabeche)	0.96	0.8	2.8
Dátiles secos (s/hueso)	1.0	1.9	1.3
Duraznos en almíbar ¹	0.1	0.8	0.9
Fresas en almíbar ²	1.0	0.7	0.8
Ate de membrillo ³	1.0	1.3	0.8
Jitomate (jugo)	1.0	0.7	1.6
Jitomate (puré)	1.0	1.9	0.9
Jitomate (salsa)	1.0	0.6	2.2
Leche entera (polvo)	1.0	1.2	0.8
Leche evaporada	1.0	0.7	0.6
Leche pasteurizada	1.0	0.2	—
Mayonesa	1.0	0.4	0.4
Nieve de limón ⁴	1.0	0.7	1.2
Pan bolillo ⁵	1.0	2.5	3.5
Pan integral (caja)	1.0	4.5	0.7
Pan tostado (caja)	1.0	3.9	5.7
Pan negro (hogaza)	1.0	4.3	9.1
Queso fresco	1.0	1.1	5.1
Queso fresco de cabra	1.0	2.6	5.7
Queso cheddar	1.0	0.9	5.8
Queso semiblando (fresco)	1.0	2.3	2.6
Tortilla	1.0	3.3	2.5
Trigo (harina de)	1.0	0.7	0.3

* PC Porción Comestible

1 Melocotón

2 Frutilla

3 Dulce sólido con alto contenido de pectina

4 Sorbete

5 Pan francés

CONCLUSION

Se analizó el contenido de hierro en 74 alimentos de amplio consumo en México por el método de $\infty\infty'$ dipiridilo, encontrándose que en un alto porcentaje (61 %), se obtuvo un valor menor y en el 26 % de los casos un valor mayor que el registrado en la actual base de datos del INNSZ.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al CONACYT (México) por el financiamiento parcial de este proyecto y al Q.B.P. Alvar Loría por sus revisiones y sugerencias durante el análisis de los datos obtenidos.

REFERENCIAS

- Cravioto R.O., Massieu G., Guzmán J. y Calvo J. Composición de alimentos mexicanos. Ciencia XI:5-6 PP129-155. 1951.
- Hernández M., Chávez A. y Bourges H. Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos. Tabla de uso práctico INNSZ, L.12 10ª Edición, México. 1987.
- Rosado J.L., Bourges H. Saint-Martin B. Deficiencia de vitaminas y minerales en México: una revisión crítica del estado de la información I: Deficiencia de minerales. Sal. Pub. Mex 37(2), 130-137. 1995.
- Pérez Hidalgo C. y cols. Encuestas Nutricionales en México. Vol. I Pub. Instituto Nacional de la Nutrición, México. 1976.
- Pérez Hidalgo C. y cols. Encuestas Nutricionales en México. Vol. II Pub. Instituto Nacional de la Nutrición, México. 1976.
- Pérez Hidalgo C. y cols. Encuestas Nutricionales en México. Vol. III Pub. Instituto Nacional de la Nutrición, México. 1976.
- Arias V.C. Manual de procedimientos para el análisis de granos. México Universidad Autónoma de Chapingo. p-23. 1981.
- Lees R. Food Analysis: Analytical and quality control methods for the food manufacturer and buyer. Leonard Hills Books, Great Britain. p.191. 1975.
- Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC 14th Ed. Arlington Virginia USA. p250. 1984.

Recibido:13-11-1995

Aceptado:11-07-1996