

Contenido de nutrientes minerales en materias primas y productos procesados derivados de cereales y leguminosas II: Composición en elementos minerales

Sara Josefina Closa¹, María C. de Landeta², Daniel A. Andérica², Daniel O. Larroquette³, Blanca Alzogaray³

RESUMEN. Se analizaron materias primas y productos procesados derivados de cereales y leguminosas de consumo habitual, con el objetivo de determinar su composición en elementos minerales. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para actualizar los datos de Na, K, Ca, P y Fe registrados en la última edición de la tabla nacional e incorporar información sobre el contenido de Mg y Zn. También permiten observar la pérdida de nutrientes que se produce en la refinación de harinas y los cambios introducidos en el contenido de algunos elementos minerales de alimentos procesados, ya sea por agregado durante la elaboración o por efecto de los distintos tratamientos a que son sometidos en el procesamiento. El contenido de Na en panificados y leguminosas enlatadas, apreciablemente menor al valor consignado en las tablas de 1945, corrobora la tendencia a disminuir el agregado de sal que se viene operando actualmente.

INTRODUCCION

Este trabajo sobre contenido de nutrientes minerales en alimentos, es parte de un estudio que también abarca el análisis de la composición centesimal, el contenido de fibra dietaria y el valor calórico (1).

El contenido de minerales en los alimentos de origen vegetal varía dentro de un rango muy amplio, ya que está fuertemente vinculado con una serie de factores de orden agronómico, tales como la naturaleza de los suelos, el uso de fertilizantes, las variedades cultivadas, el manejo de los cultivos, etc. A esa variabilidad natural y propia de cada materia prima, se le suma la variabilidad que suele introducir el procesamiento industrial (2,3).

Durante la producción y/o elaboración de alimentos, hay procesos que pueden reducir el contenido de minerales o que lo pueden incrementar. Se producen pérdidas de minerales en el refinado o por solubilidad en los tratamientos con agua, por ejemplo, y pueden incorporarse elementos inorgánicos durante la elaboración o procesado, ya sea en forma intencional o involuntariamente por contaminación (4).

Dado el tiempo que ha transcurrido desde la 4ª y última edición de la Tabla de Composición de Alimentos Nacional (5) producida por el ex-Instituto Nacional de Nutrición (INN) en 1945, lapso en el que seguramente se han producido cambios en las tecnologías de producción e industrialización de alimentos, resulta imprescindible

SUMMARY. Nutrient content in raw and processed foods derived from cereals and legumes II: Mineral composition. Raw and processed foods derived from cereals and legumes were analyzed to determine the mineral content. These data can be used to replace Na, K, Ca, P y Fe values of the out-of-date national composition table and to incorporate new data of Mg and Zn. Results showed that mineral composition in cereal milled products varies directly with the degree of extraction and that losses or intentional addition of inorganic elements were produced during processing. It seems that manufacturers tend to diminish salt addition in prepared and processed foods, as Na content of bakery products and canned legumes were considerably lower than the values reported in the 1945 composition table

actualizarla revisando y aportando nuevos datos de composición sobre el contenido de nutrientes en general y de minerales en particular.

Con ese objetivo, se determinó el contenido de Na, K, P, Ca, Mg, Fe y Zn en alimentos de consumo habitual en el país, derivados de cereales y leguminosas

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron harinas de trigo de distinto grado de refinación, panificados a base de harina de trigo, harina de maíz, avena arrollada, porotos y arvejas secas y enlatados. Las características del muestreo y recolección de las muestras en distintas bocas de expendio y la identificación de los alimentos se detallan en un trabajo previo (1). Para determinar los elementos minerales, se utilizó una de las tres submuestras en las que se subdividió el total muestreado de cada alimento.

Preparación de las muestras: Los panificados se cortaron en trozos con cuchillo de acero inoxidable y luego de desecarlos se molieron. Las galletitas, porotos y arvejas secas, luego de ser trituradas entre dos hojas de papel de filtro, se redujeron a polvo. Las leguminosas enlatadas, previo escurrimiento en colador de plástico, se homogeneizaron en licuadora (Waring Blender, mod. 31BL67); el homogenato se desecó en bandeja de vidrio y luego se redujo a polvo. En todos los casos la molienda fina se hizo en mortero de vidrio.

METODOS:

Se pesaron exactamente por triplicado, entre 0,5-1 gramo de la muestra de cada alimento y las porciones analíticas se digitaron con HNO₃ concentrado (6).

Una vez fríos los productos de la digestión, se transfirieron a

- 1 Profesora Titular de Nutrición. Departamento de Tecnología. Universidad Nacional de Luján. Argentina
- 2 Profesores Adjuntos de Química Analítica. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján.
- 3 Ayudantes de Química Analítica. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján.

de cenizas (Whatman 41); los residuos se lavaron con agua bidestilada y se llevó a volumen en cada caso. Los filtrados se almacenaron en frascos de polietileno con tapa hasta su análisis. Tanto a los contenedores como al material de vidrio utilizado en los ensayos, se les hizo un lavado previo con ácido.

Las determinaciones se hicieron en un espectrofotómetro de absorción atómica (457 AA/AE Instrumentation Laboratory Spectrophotometer). Se operó en condiciones estándar, usando el modo llama de emisión para determinar Na y K y de absorción atómica para Ca, Mg, Fe y Zn. Para la determinación de Ca se efectuó el agregado de La (NO₃)₃ (7). El P se determinó por el método colorimétrico de Gomori (8).

Cada porción analítica se procesó por triplicado y los valores fueron promediados. Cuando las repeticiones se desviaron en más de un 5 % con respecto al valor promedio, se repitió el ensayo.

Se utilizaron reactivos Merck p.a. incluyendo los estándares para Absorción Atómica (Titrisol) con los que se efectuaron las calibraciones.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se resumen los resultados correspondientes a los derivados de cereales y en la Tabla 2, los correspondientes a leguminosas. Los valores están expresados en base húmeda y por 100g de porción comestible. En la última columna de ambas tablas se incluyen los datos de humedad de los alimentos analizados.

TABLA 1
Contenido de elementos minerales en derivados de cereales

ALIMENTOS	Por 100 gramos de porción comestible							Humedad g
	Na mg	K mg	P mg	Ca mg	Mg mg	Fe mg	Zn mg	
Harina trigo 0000	3.3	144	91	10.9	22.9	0.8	1.2	12.70
Harina trigo 000	10.1	176	171	11.4	48.2	1.5	1.8	13.06
Harina trigo integral	15.9	605	267	26.8	99.2	3.3	3.8	12.40
Salvado de trigo	27.3	1304	904	73.6	324.8	9.2	9.6	14.00
Harina de maíz	34.9	299	177	28.1	51.7	2.9	2.0	11.90
Avena arrollada	6.5	460	333	21.4	93.6	4.2	4.4	10.94
Pan, tipo francés	136.1	175	136	18.5	11.9	1.0	1.8	29.80
Pan con salvado	112.0	338	209	68.4	18.3	1.2	2.6	35.03
Galletitas harina blanca	141.5	160	185	17.7	28.1	1.7	2.2	6.00
Galletitas harina integral	141.0	182	200	19.3	33.7	2.0	2.2	5.40

TABLA 2
Contenido de elementos minerales en leguminosas secas y enlatadas

ALIMENTOS	Por 100 gramos de porción comestible							Humedad g
	Na mg	K mg	P mg	Ca mg	Mg mg	Fe mg	Zn mg	
Porotos soja, secos(1)	7.2	2008	498	175.0	224.0	7.6	3.7	9.60
Porotos alubia, secos(2)	8.2	1710	352	124.7	121.6	8.2	2.7	11.68
Arvejas enteras, secas(3)	14.1	1096	340	52.2	97.0	4.3	4.2	11.60
Arvejas partidas, secas	16.0	988	349	50.6	101.0	4.5	3.7	11.10
Porotos alubia enlatados	92.0	366	105	49.2	22.4	1.7	1.3	70.60
Arvejas verdes enlatadas	87.8	155	67	54.1	34.3	1.5	1.5	70.40

(1): *Glycine max. sp*

(2): *Phaseolus vulgaris*

(3): *Pisum arvense* y *sativum* (el Código Alimentario Argentino autoriza comercializar la mezcla de esas variedades)

Como puede observarse en la Tabla 1 el contenido de minerales en los productos de molienda derivados del trigo, varía notablemente. En el salvado la concentración de nutrientes es más alta que en la harina integral y ese contenido disminuye a medida que las harinas son más refinadas.

Si bien el contenido de elementos inorgánicos es diferente según se trate de trigo (harina integral), maíz o avena, el perfil es parecido y la avena se destaca como la mejor aportadora de Fe y Zn.

En los panificados a base de trigo, de consumo masivo en el país, el contenido de minerales guarda relación con el tipo de harina utilizada excepto en el caso del Na, que en razón del agregado de sal durante la elaboración, presenta niveles más altos y muy similares entre sí.

En cuanto a las leguminosas, como puede observarse en la Tabla 2, los valores encontrados en las legumbres secas reafirman su condición de ser muy buenas fuentes aportadoras de elementos minerales, especialmente de K, Fe y Zn.

Los valores obtenidos en las conservas, que fueron determinados sobre las legumbres escurridas, indican que durante el procesamiento se han producido pérdidas de algunos elementos minerales, especialmente K, y ganancias de otros. Es el caso del Na, con niveles muy similares por el agregado de sal, y del Ca en las arvejas enlatadas, como consecuencia del tratamiento con lechada de cal a que se somete para mantener la firmeza de las paredes celulares.

Con respecto a los datos de la Tabla del INN, los resultados obtenidos en este estudio permiten hacer los siguientes aportes:

- El reemplazo con valores de producción nacional, de los datos de harina de trigo integral, arvejas enteras secas y arvejas enteras enlatadas que en su oportunidad fueron compilados de la tabla inglesa edición 1940 (9). Queda salvado además, un error que seguramente se cometió al transcribirse el dato de Na en harina de trigo integral. En la tabla del INN figura un dato de 160 mg/100g contra el valor experimental de 15,9, valor que está dentro del orden de magnitud informado en otras tablas consultadas (10,11,12) y concuerda con el dato de Na en grano de trigo entero determinado por el INN.
- Se incorpora la composición de porotos alubia enlatados, producto que en la actualidad tiene una importante presencia en el mercado nacional.
- Se informa el contenido de Mg, elemento que no fue determinado por el INN, y de Zn, micronutriente que ha cobrado interés en tiempos más recientes. Los valores obtenidos están en el orden de magnitud de los datos de tablas extranjeras (11,12).
- En aquellos alimentos elaborados o procesados a los cuales se les agrega sal, los valores de Na encontrados en este estudio han resultado ser considerablemente inferiores a los datos informados en la tabla del INN. En los panificados, el contenido de Na es en promedio, algo menos de la mitad que los datos de tablas y el de las arvejas verdes enlatadas sólo una tercera parte. Esta reducción tan marcada de los valores actuales con respecto a los datos de 1945, parecen indicar que en nuestro medio también se ha operado la tendencia universal de reducir al agregado de sal en la elaboración y/o procesamiento de alimentos (13), atendiendo a las recomendaciones de restringir la ingesta de Na para prevenir problemas de hipertensión.

REFERENCIAS

1. Closa S.J., C.Martín, O. Chau, M.E. Sambucetti & a. Zuleta. Contenido de nutrientes en materias primas y productos procesados derivados de cereales y leguminosas. I: Composición centesimal y valor energético. Arch. Latinoamer. Nutr. 44:168-171, 1994.
2. Bruce A. & L. Bergströmn. User requirements for DATA bases and applications in Nutrition Research. Food and Nutrition Bulletin 2: 24-29, 1983.
3. Greenfield H. & DAT Southgate. Food Composition Data: Production, management and use. Elsevier Applied Science. p.164-166. 1992.
4. Tannenbaum S.R., V.R. Archer & c. Michel. Vitamin and minerals. In: Food Chemistry. OR Fennema (Ed). Marcel Dekker Inc. p.478-543. 1985.
5. Tabla de la Composición Química de los Alimentos. 4ta. Edición. Ed. Instituto Nacional de Nutrición. Dirección Nacional de Salud Pública. Ministerio del Interior de la República Argentina. 1945.
6. Rasco B.A, S.S.Gazzaz & F.M. Dong. Iron, calcium, zinc and phytic acid content of yeast-raised breads containing distillers' grains and other fiber ingredients. J. Food Compos. Anal. 3:88-95. 1990.
7. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 13th ed. Washington DC. 1980.
8. Gomori G. A modification of the colorimetric phosphorus determination for use with the photoelectric colorimeter. J. Lab Clin Med. 27:955-960. 1942.
9. McCance R.M. & E.M. Widdowson. The Chemical composition of foods. Medical Research Council Spec. Rep. Ser. N° 235. London: His Majesty's Stationery Office. 1940.
10. Holland B., I.D. Unwin, D.H. Buss, A.A. Paul & DAT Southgate. McCance and Widdowson's The composition of foods. 5th ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture. Fisheries and Food. 1991.
11. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (Souci, Fachmann & Kraut) Food Composition and Nutrition Tables. 4th ed. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH. 1990.
12. US Department of Agriculture (1976-1990). Composition of foods. Raw, processed, prepared. Agriculture Handbook N° 8 Sections 1-21. Washington, DC. 1980.
13. Vanderveen JE & JAT Pennington. Use of food composition data by governments. Food and Nutrition Bulletin 5:40-45, 1983.

Recibido: 04-08-1995

Aceptado: 19-06-1996