

## Composición química y contenido de minerales de leguminosas y cereales producidos en el noroeste argentino

Silvina Maldonado, Norma Sammán

Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy  
Jujuy - Argentina

**RESUMEN.** Se analizaron variedades de poroto (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), lenteja (*Lens sp*), soja (*Glicine max*) y trigo (*Triticum sp*) con el objeto de obtener datos de composición química y contenido de minerales para contribuir a la Red Internacional de Datos de Alimentos INFOODS en la elaboración de Tablas Regionales de Composición de Alimentos y evaluar la calidad de granos producidos en la región. De cada especie se seleccionaron las variedades que se producen en el noroeste argentino. De acuerdo a los resultados, se dividieron los porotos en cinco grupos, según su similitud estadística. El poroto pallares es el que presenta mayor contenido de Cu (2,42 mg/100g), Fe (76,03mg/100g) y Zn (6,08 mg/100g). Las muestras de maíz quedaron divididas en tres grupos, según su similitud estadística. El maíz amarillo leales tiene mayor contenido de Zn (3,16 mg/100g) que las demás variedades de la región. El maíz blanco 8 rayas es el que presenta mayor contenido de Fe (11,48 mg/100 g), mientras que el maíz amarillo pisingallo es el de mayor contenido de Cu (1,21 mg/100g).

**Palabras clave:** Red de datos, composición química, minerales, cereales, leguminosas.

**SUMMARY.** Chemical composition and minerals content of leguminous and cereals produced in the Argentinean Northwest. Different varieties of bean (*Phaseolus vulgaris*), corn (*Zea mays*), lentil (*Lens sp*), soya (*Glicine max*) and wheat (*Triticum sp*) were analyzed in order to obtaining data of chemical composition and content of minerals to contribute to the International Food Data System INFOODS in the elaboration of Regional Food Composition Tables and to evaluate the quality of grains. The selected varieties were the ones produced in the northwestern region of Argentina. The beans were divided in five groups, according to their statistical similarity. The pallares variety is the one that presents bigger content of Cu (2,42 mg/100g), Fe (76,03mg/100g) and Zn (6,08 mg/100g). The samples of corn were divided in three groups, according to their statistical similarity. The leales yellow corn has bigger content of Zn (3,16 mg/100g) that the other varieties of the region. The 8 rayas white corn is the one that presents bigger content of Fe (11,48 mg/100 g), while the pisingallo yellow corn is that of bigger content of Cu (1,21 mg/100g).

**Key words:** Food data system, chemical composition, minerals, cereals, leguminous.

### INTRODUCCION

La información sobre el contenido de nutrientes de los alimentos reviste gran importancia para diversas aplicaciones, como por ejemplo la evaluación nutricional de la población, la planificación de dietas, la programación de la producción y muchas otras actividades relacionadas (1,2).

El INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América), tuvo entre sus objetivos prioritarios conocer el contenido de nutrientes de los alimentos, en las regiones de su competencia. Los datos obtenidos fueron incorporados en la Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina, publicada en 1961, la cual requiere de un laborioso proceso de actualización, dados los cambios técnicos, tecnológicos y de proceso, ocurridos desde su elaboración hasta la fecha (3).

En Argentina, el Instituto Nacional de Nutrición fue la única entidad que se dedicó al estudio y producción de datos de composición de alimentos, publicando sus resultados en la Tabla de composición de Alimentos, Materias Primas y Pro-

ductos Elaborados, la cual se publicó en 1942, y se editó por última vez en 1945 (4).

Dada la necesidad de contar con datos actuales, precisos y confiables se ha articulado a través de INFOODS (International Network Food Data System) (5) la creación de grupos regionales de trabajo para generar, compilar y validar datos para ser incorporados en una base de datos.

Nuestro grupo, para contribuir a la generación de información, ha tomado para su análisis algunos productos de importancia para la región, ya sea por su volumen de producción o de consumo. Se estudiaron diez variedades de poroto (*Phaseolus vulgaris*): alubia, negro, grand berry, carioca, colorado, oval, pallares, small red, novy bean, great northern; cinco variedades de maíz (*Zea mays*): blanco perla, blanco 8 rayas, amarillo leales, amarillo trópico 237, amarillo pisingallo y sémola de maíz amarillo; soja (*Glicine max*); lenteja (*Lens sp.*) y trigo (*Triticum sp.*). Los de mayor producción en la región son el poroto y el maíz.

El poroto se cultiva actualmente en muchas partes de los trópicos y los subtrópicos y en todas las regiones templadas. Representa uno de los principales productos primarios del Noroeste Argentino. Su destino es mayoritariamente la exportación.

Se subdivide en clases según las características de sus granos.

La variedad más cultivada es la negra, que es la preferida en la mayor parte de los países de América Latina.

Entre los cereales, el maíz está situado en segundo lugar en cuanto a importancia, después del trigo y el arroz. Tiene tres usos posibles: como alimento, como forraje y como materia prima para la industria alimentaria.

Debido a su creciente ingesta en los países en desarrollo, no sólo debe considerarse una fuente de energía sino también de proteínas a pesar de su baja concentración y su deficiencia en aminoácidos esenciales (6,7).

Las proteínas del maíz y del poroto se complementan entre sí debido a la composición de aminoácidos esenciales de cada uno. Los estudios realizados demuestran que la mejor manera en que las proteínas provenientes de porotos (o de legumbres alimenticias) complementan a las proteínas del maíz es en una proporción de 30 partes de porotos por 70 partes de maíz (8).

Esta complementariedad se observó tanto en animales como en seres humanos, específicamente en niños, con los que se llevaron a cabo estudios sobre balance de Nitrógeno, con dietas en las que se combinaron el maíz y el poroto en distintas proporciones (9).

En menor escala que los anteriores pero de gran importancia para la región por su producción y consumo, se encuentra la soja, fuente de proteínas vegetales. Puede utilizarse para producción de aceite, sémola, o harina, salsa, leche, queso y muchos otros productos.

La proteína de la soja es de buena calidad nutricional, especialmente cuando se la consume combinada con cereales (10).

Se seleccionaron también lenteja y trigo, otros productos de la zona de menor volumen de producción y, salvo el trigo, de menor consumo.

## MATERIALES Y METODOS

Las muestras para análisis se obtuvieron de tres diferentes establecimientos acopiadores de productos primarios instalados en la región, seleccionándose proporcionalmente a su volumen de producción, tanto material en proceso como material con diferentes tiempos de almacenamiento. El número de muestras para cada variedad fue el siguiente: Nalubia=6, Nnegro=6, Ncarioca=3, Ncolorado=2, Ngrand berry=2, Nsmall red = Nnovy bean = Noval = Npallares = 1, Nmaíz blanco perla = Nmaíz amarillo trópico 327 = 2, Nmaíz amarillo 8 rayas = Nmaíz amarillo leales = Nmaíz amarillo sémola = Nsoja = Nlenteja = Ntrigo = 1.

De cada especie se seleccionaron las variedades que se producen en la región y en el caso de la lenteja, la soja y el

trigo se analizaron a partir de una muestra mezcla de variedades de la zona.

Con las porciones extraídas se constituyeron muestras compuestas, que se envasaron en bolsas de polietileno y se sellaron térmicamente hasta su análisis.

Se redujo el tamaño de partículas mediante un molino mecánico de granos, seguido de molinillo eléctrico. El tamaño de la muestra se redujo por el método de cuarteo hasta obtener aproximadamente 100g con un tamaño de partícula de 1,19mm.

Se tomaron seis replicados de cada muestra que se analizaron por duplicado.

Se llevaron a cabo las siguientes determinaciones:

**Humedad:** se pesaron, al mg más próximo, 5 gramos de muestra en cápsula de Petri y se llevó a estufa de aire a 105 °C, hasta peso constante, según el método AOAC (11) N° 935.29 o mét. 27.3.06 - 16th Ed.

**Proteínas:** se determinaron a través el método macro Kjeldahl, con Sulfato de Sodio, Sulfato de Cobre pentahidratado y Selenio en relación 10:1:0.1, como mezcla catalizadora para la digestión, usando el Método AOAC 991.20 o mét. 33.2.11 - 16th Ed. Se pesaron aproximadamente 0.500 ± 0.001 gramos de muestra molida y seca, se trasladaron a un balón Kjeldahl. Luego se agregaron 2.5 g de mezcla catalítica y 10 mL de ácido sulfúrico concentrado. Se digirió hasta que los humos blancos de anhídrido sulfúrico hubieran desaparecido y el digerido estuviera claro, por aproximadamente 4 h. Una vez que el digerido alcanzó la temperatura ambiente se transfirió a un matraz volumétrico de 100 mL y se llevó a volumen con agua destilada. Se tomaron alícuotas de 10 mL y se introdujeron en la unidad de destilación, se agregaron 8 mL NaOH 50%, agua destilada y se calentó hasta destilar todo el NH<sub>3</sub>. Este fue colectado en un erlenmeyer de 250 mL conteniendo 10.0 ± 0.1 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%. El destilado se tituló con Acido Sulfúrico 0.05N, usando una mezcla de rojo de metilo y verde de bromo cresol como disolución indicadora.

**Grasa Total:** se efectuó siguiendo el método de Soxhlet, con éter de petróleo (30 - 60°) como reactivo extractor, siguiendo el Método AOAC 920.39 o mét. directo 4.5.01. Se pesaron 10.000g ± 0.001 de muestra molida y seca y se colocaron en el cartucho de extracción. Se calentó a través de manta calefactora durante 4 h., luego de las cuales se retiró el cartucho y se evaporó gran parte del disolvente. Se dejó enfriar en desecador y, una vez alcanzada la temperatura ambiente, se pesó.

**Cenizas:** se emplearon muestras molidas, secas y libres de grasa para las determinaciones. Las muestras se colocaron en mufla a 550 °C, hasta obtener ceniza blanca, libre de carbono, según el método directo AOAC N° 968.08 o mét. 4.8.02 (D) -16th Ed.,

La suspensión de las cenizas para la determinación de minerales se hizo con Acido Nítrico 6N y 3N. Se transfirieron a matraces volumétricos de 100 mL y fueron llevados a volumen con agua bidestilada.

**Minerales:** se usó un espectrofotómetro de Absorción Atómica Metrolab 250 AA, con salida digital, según el método AOAC 965.09 o mét. 2.6.01, para Cobre (= 3247 nm, sensibi-

lidad = 0.040 ppm), Hierro (= 2483 nm, sensibilidad = 0.062 ppm), Zinc (= 2139 nm, sensibilidad = 0.009 ppm) y Arsénico (= 1937 nm, sensibilidad = 0.78 ppm).

La determinación de Fósforo se realizó según el método colorimétrico (12), usando una espectrofotómetro (UV-V) HITACHI U-2000. Se empleó fosfato diácido de potasio como disolución estándar, ácido clorhídrico 1N como hidrolizante y una mezcla de ácido ascórbico y molibdato de amonio como reactivo de color.

Todo el material de vidrio usado para la determinación de minerales así como los crisoles para la determinación de cenizas fueron lavados, primero con ácido nítrico 3N, y luego tres veces con agua bidestilada.

**Estadística:** Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el Análisis de la Varianza y Análisis Múltiple de Rangos utilizando el Test de la Diferencia Mínima (Límite) significativa (LSD), con un 95% de significación (13).

Las muestras (individuos) conjuntamente con todas sus propiedades fueron evaluadas mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) y un método de Clasificación por Dendograma, utilizando el software SPADN (14,15).

En la Tabla 1 se muestran los datos publicados en la Tabla de Composición Química de los Alimentos CENEXA - FEIDEN (16).

TABLA 1  
Composición química y contenido de Fe y P de poroto, maíz, soja, lenteja y trigo  
(Tabla de Composición Química de Alimentos CENEXA - FEIDEN)

Alimento	Origen	Proteínas (g/100gMS)	Grasa (g/100gMS)	Hierro (mg/100gMS)	Fósforo (mg/100gMS)
Poroto	TINN	30,2	1,0	9,16	378
	HBN8	25,1	1,8	8,76	477
Maíz Blanco	TINN	10,5	5,0	3,5	344
Maíz Amarillo	TINN	9,92	4,7	3,5	322
Sémola	SOUCI	9,8	0,8	1,15	-
	TINN	11,1	0,8	0,81	115
	QUAKER	12,0	1,5	4,3	386
Soja (g. entero)	TINN	36,1	17,4	8,65	633
Lenteja	HBN8	27,8	1,2	7,64	423
	TINN	27,6	1,0	9,35	411
Trigo (g. entero)	HBN8	14,6	2,9	5,52	444

MS: Muestra seca

## RESULTADOS

Los valores obtenidos para las variedades analizadas de poroto: alubia, negro, grand berry, carioca, colorado, oval, pallares, small red, novy bean y great northern, se muestran en la Tabla 2. En la misma puede observarse que los valores

de Proteínas oscilan entre 16,65 y 25,96; los de Grasa entre 0,54 y 1,22; los de Cenizas entre 3,45 y 5,26, expresados como g/100g muestra húmeda; los de Cu entre 0,83 y 2,42; los de Fe entre 8,91 y 76,03; los de Zn entre 2,50 y 6,08 y los de P entre 295 y 577, expresados como mg/100g muestra húmeda.

TABLA 2  
Composición centesimal y contenido de minerales de distintas variedades de poroto

Muestra	Humedad g/100g	Proteínas g/100g	Grasa g/100g	Cenizas g/100g	Cu mg/100g	Fe mg/100g	Zn mg/100g	P mg/100g
Poroto Alubia (a)	12,70 ± 0,85	19,76 ± 1,88	0,75 ± 0,02	3,97 ± 0,45	1,19 ± 0,35	11,41 ± 1,29	2,50 ± 0,41	468 ± 20
Poroto Negro (a)	12,91 ± 0,75	20,56 ± 1,73	0,98 ± 0,05	4,09 ± 0,39	1,22 ± 0,28	15,90 ± 1,24	3,52 ± 0,32	418 ± 36
Poroto Grand Berry (a)	13,37 ± 1,02	21,50 ± 2,30	0,98 ± 0,05	3,79 ± 0,61	0,99 ± 0,03	17,70 ± 1,62	3,15 ± 0,20	440 ± 2
Poroto Carioca (a)	13,27 ± 1,62	20,02 ± 2,79	0,88 ± 0,06	3,87 ± 0,27	0,98 ± 0,23	8,91 ± 1,44	2,99 ± 0,26	295 ± 8
Poroto Colorado (b)	13,17 ± 0,37	19,63 ± 0,81	1,22 ± 0,01	5,00 ± 0,06	1,06 ± 0,04	13,76 ± 2,25	3,64 ± 0,47	542 ± 29
Poroto Oval (b)	12,68 ± 0,01	18,16 ± 0,34	1,07 ± 0,003	4,35 ± 0,05	1,11 ± 0,04	9,50 ± 0,89	3,88 ± 0,39	460 ± 12
Poroto Pallares (c)	14,18 ± 0,05	16,65 ± 0,29	0,62 ± 0,006	5,26 ± 0,15	2,42 ± 0,19	76,03 ± 6,16	6,08 ± 0,304	577 ± 2
Poroto Small Red (d)	13,72 ± 0,40	25,31 ± 2,04	0,84 ± 0,06	3,45 ± 0,35	0,83 ± 0,03	14,56 ± 0,30	2,51 ± 0,09	442 ± 2
Poroto Novy Bean (d)	13,83 ± 0,57	25,96 ± 2,35	1,11 ± 0,007	3,46 ± 0,09	1,57 ± 0,18	22,89 ± 0,52	3,20 ± 0,14	334 ± 29
Poroto Great Northern (e)	13,04 ± 0,24	20,96 ± 1,47	0,54 ± 0,02	4,89 ± 0,05	0,98 ± 0,15	9,80 ± 1,11	3,65 ± 0,26	478 ± 28

Nalubia=6, Nnegro=6, Ncarioca=3, Ncolorado=2, Ngrand berry=2, Nsmall red = Nnovy bean = Noval = Npallares = 1 (N= N° de muestras)

Valores expresados como X ± DS (media ± desviación standard)

Igual letra indica igualdad estadística de los individuos, comparados según un análisis de componentes principales (ACP) y clasificación por Dendograma utilizando el método SPADN (14,15).

En la Tabla 3 se muestran los valores obtenidos para las distintas muestras de maíz: blanco perla, blanco 8 rayas, amarillo leales, amarillo Trópico 327, amarillo pisingallo y sémola de maíz amarillo. Los datos obtenidos varían entre: Proteínas 7,34 y 9,00; Grasa 0,54 y 1,14; Cenizas 0,68 y 1,55, expresados como g/100g muestra húmeda; Cu 0,30 y 1,21; Fe

1,11 y 11,48; Zn 0,96 y 3,16; P 38 y 325, expresados como mg/100g muestra húmeda.

La composición química y el contenido de minerales de las muestras de soja, lenteja y trigo analizadas, se muestran en la Tabla 4.

TABLA 3  
Composición centesimal y contenido de minerales de distintas variedades de maíz

Muestra	Humedad g/100g	Proteínas g/100g	Grasa g/100g	Cenizas g/100g	Cu mg/100g	Fe mg/100g	Zn mg/100g	P mg/100g
Maíz Blanco Perla (a)	13,88 ± 0,11	8,95 ± 1,23	0,92 ± 0,02	1,48 ± 0,06	0,75 ± 0,07	11,48 ± 0,99	2,49 ± 0,65	325 ± 23
Maíz Blanco 8 Rayas (b)	12,95 ± 0,26	7,34 ± 0,62	0,89 ± 0,01	1,13 ± 0,09	0,66 ± 0,06	3,38 ± 0,51	1,75 ± 0,05	261 ± 0,18
Maíz Amarillo Leales (a)	13,36 ± 0,40	10,63 ± 1,05	0,79 ± 0,02	1,13 ± 0,09	0,30 ± 0,03	9,46 ± 0,21	3,16 ± 0,27	281 ± 26
Maíz Amarillo Trópico 327(a)	13,93 ± 0,72	9,84 ± 0,84	1,13 ± 0,14	1,55 ± 0,06	0,73 ± 0,02	6,37 ± 0,12	1,97 ± 0,035	251 ± 26
Maíz amarillo Pisingallo (c)	12,66 ± 0,08	10,86 ± 0,54	0,54 ± 0,03	1,34 ± 0,05	1,21 ± 0,04	7,74 ± 0,44	1,85 ± 0,06	203 ± 2
Maíz Amarillo Sémola (b)	12,83 ± 0,02	9,00 ± 0,18	1,14 ± 0,08	0,68 ± 0,05	0,43 ± 0,007	1,11 ± 0,04	0,96 ± 0,03	38 ± 0,35

Nmaíz blanco perla = Nmaíz amarillo trópico 327 = 2, Nmaíz amarillo 8 rayas = Nmaíz amarillo leales = Nmaíz amarillo sémola = 1 (N=N° de muestras). Valores expresados como  $\bar{X} \pm DS$  (media  $\pm$  desviación standard)

Igual letra indica igualdad estadística de los individuos, comparados según un análisis de componentes principales (ACP) y clasificación por Dendograma utilizando el método SPADN (14,15).

TABLA 4  
Composición centesimal y contenido de minerales de soja, lenteja y trigo

Muestra	Humedad g/100g	Proteínas g/100g	Grasa g/100g	Cenizas g/100g	Cu mg/100g	Fe mg/100g	Zn mg/100g	P mg/100g
Soja FT11	10,22 ± 0,35	36,87 ± 0,05	6,83 ± 0,08	6,29 ± 0,01	1,38 ± 0,007	7,61 ± 0,29	4,20 ± 0,06	695 ± 7
Lenteja	12,83 ± 0,02	20,59 ± 1,30	0,78 ± 0,09	2,95 ± 0,03	933,46 ± 67,87	10,17 ± 0,58	2,66 ± 0,15	175 ± 21
Trigo	13,29 ± 0,02	13,99 ± 0,10	0,48 ± 0,08	1,66 ± 0,06	1,11 ± 0,22	4,24 ± 0,26	3,85 ± 0,43	558 ± 24

Nsoja = Nlenteja = Ntrigo = 1 (N=N° de muestras)

Valores expresados como  $\bar{X} \pm DS$  (media  $\pm$  desviación standard)

## DISCUSION

**Porotos :** Los valores de proteínas, grasa y cenizas expresados como g/100g de muestra seca, de Fe y P, expresados como mg/100g muestra seca, obtenidos al analizar las muestras de poroto alubia, difieren de los informados por la Tabla de Composición Química de los Alimentos CENEXA - FEIDEN, indicados como TINN (17) y HBN8 (18). Sin embargo, cabe destacar que estos últimos son también diferentes entre sí.

La Tabla CENEXA - FEIDEN no informa el contenido de Cu y Zn de los alimentos.

No se encontraron datos tabulados de la composición de las otras variedades de poroto analizadas.

Todas las variedades analizadas fueron comparadas encontrándose que pueden dividirse en 5 grupos según la similitud estadística de su composición (Tabla 2):

Grupo I: poroto alubia, negro, grand berry y carioca

Grupo II: poroto colorado y oval

Grupo III: poroto pallares

Grupo IV: poroto small red y novy bean

Grupo V: poroto great northern

El poroto pallares es el que presenta mayor contenido de Cu (2,42 mg/100g), Fe (76,03mg/100g) y Zn (6,08 mg/100g).

**Maíz :** La Composición Química y el Contenido de Fe y P de las muestras de maíz blanco y maíz amarillo, son diferentes al valor del grano tipo TINN informado en la Tabla.

Las dos variedades de maíz blanco: perla y 8 rayas son estadísticamente diferentes. Del mismo modo, las variedades de maíz amarillo: leales y trópico 327, son estadísticamente diferentes de la pisingallo, según el análisis de componentes principales (Tabla 3).

La muestra maíz amarillo leales tiene mayor contenido de Zn (3,16 mg/100g) que las demás variedades de la región. El maíz blanco 8 rayas es la variedad que presenta mayor contenido de Fe (11,48 mg/100 g), mientras que el maíz amarillo pisingallo es la de mayor contenido de Cu (1,21 mg/100g).

Según el Análisis de Componentes Principales y posterior Clasificación pueden dividirse las muestras de maíz en 3 grupos:

Grupo I: maíz blanco perla, maíz amarillo leales y maíz amarillo Trópico 327

Grupo II: maíz blanco 8 rayas y maíz amarillo sémola

Grupo III: maíz amarillo pisingallo

**Lenteja - Soja (FT11) - Trigo:** Los valores de Proteínas, Grasa, Cenizas, Fe y P obtenidos son diferentes de los informados en la Tabla como Lenteja TINN y HBN8, Soja TINN y Trigo TINN, respectivamente.

### CONCLUSION

Las variedades poroto alubia, negro, grand berry y carioca son estadísticamente similares. El poroto colorado y el oval por un lado y las variedades small red y navy bean por otro, son también estadísticamente iguales. El poroto pallares y el great northern no presentan similitud estadística con ninguna de las demás variables analizadas.

El poroto pallares es el que presenta mayor contenido de Cu (2,42 mg/100g), Fe (76,03mg/100g) y Zn (6,08 mg/100g).

Las muestras de maíz blanco perla, maíz amarillo leales y maíz amarillo trópico 327, presentan similitud estadística. El maíz blanco 8 rayas y el maíz amarillo sémola son también estadísticamente similares. El maíz amarillo pisingallo no presenta similitud estadística con ninguna de las otras variedades analizadas.

La muestra maíz amarillo leales tiene mayor contenido de Zn (3,16 mg/100g) que las demás variedades de la región. El maíz blanco 8 rayas es la variedad que presenta mayor contenido de Fe (11,48 mg/100 g), mientras que el maíz amarillo pisingallo es la de mayor contenido de Cu (1,21 mg/100g).

La lenteja, la soja y el trigo fueron analizados a partir de la única variedad que se produce en la región.

Por último cabe destacar que la información generada es mucho más precisa y completa que la existente.

### REFERENCIAS

- Rand WM. et al Ed.; United Nations University; Food Composition Data: a) Uses perspective. The Used of Food Composition Data 1987: 41-97.
- Rand WM, Pennington JAT, Murphy SP and Klensin JC. Compiling Data for Food Composition Data Bases, 1991.
- Dárdano C. Estudio de utilización de las Tablas de Composición Química de los Alimentos; Arch Latinoam Nutr. 1987;37(4): 618 - 629.
- Closa S, Portela ML, Sambucetti ME, Longos E, Schor Y, Carmuega E. Información sobre estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a Tablas de Composición de Alimentos en la República Argentina; Arch Latinoam Nutr. 1987;37(4): 694 - 701.
- Scrimshaw NS. The importance of the International Network of Food Data System (INFOODS). Food Nutrition and Agricultural FAO. 1994;12 : 6-11.
- Benton DA, Harper AE and Elvehjem CA. Effect of isoleucine supplementation on the growth of rats fed zein or corn diets. Arch Biochem Biophys. 1995; 57: 13-19.
- Benton DA, Harper AE, Spivey HE and Elvehjem CA. Leucine, isoleucine and valine relationships in the rat. Arch Biochem Biophys. 1956; 60: 147-155.
- Bressani R and Elías LG. Legume foods. A.M. Altschull editor. New Protein Foods. 1979; 1 (1A): 231-297.
- García B, Urrutía JJ. Descripción de las condiciones socioeconómicas de la comunidad de Santa María Cauqué. Memorias Conferencia Interacción entre Producción Agrícola, Tecnología de Alimentos y Nutrición. 1997: 116-132.
- FAO Estudio Alimentación y Nutrición. Utilización de Alimentos Tropicales: semillas oleaginosas tropicales. 1991; 47 (5): 4.
- Association of Official Agricultural Chemists AOAC 16th Ed. Washington, 1995.
- Osborne DR y Voogh R. Análisis de los nutrientes de los alimentos, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1986.
- Statgraphic System Version 6.0, Serial number 3610042 by Statistical Graphics Corporation Portions Copyright 1992 Manugistics, Inc. Statgraphics is a registered trademark of Statistical Graphics Corporation
- Universite Libre de Bruxelles. Laboratoire de Methodologie du Traitement des Données. Programa Presta. SPAD win 3.5, 1992.
- Escofier Brigitte, Pagès Jérôme. Análisis Factoriales Simples y Múltiples. Objetivos, Métodos e Implementación, 1992.
- Mazzei MA y Pachulu M Del R. editors. Tabla de Composición Química de los Alimentos CENEXA (Centro de Endocrinología Experimental Aplicada UNLP - CONICET) FEIDEN (Fundación para la promoción de la Educación y la Investigación en Diabetes y Enfermedades de Nutrición), Buenos Aires, 1995.
- Tabla de Composición de Alimentos para uso práctico. Instituto Nacional de Nutrición. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas. Venezuela (Origen TINN). Revisión 1994.
- Watt Bernice K and Merrill Annabel L. Composition of Foods. Agriculture Handbook N° 8. U. S. Government Printing Office, 1985 (Origen HBN8).
- Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert. Tabellon Souci, Fachmann, Kraut. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1989 - 1990 (Origen SOUCI).

Recibido: 06-11-1999

Aceptado: 22-05-2000