

Composición química, fibra dietética y contenido de minerales en alimentos de consumo frecuente en el noroeste de México

María Isabel Grijalva Haro¹, Graciela Caire², Armida Sánchez², y Mauro E. Valencia³

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, A.C). Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN. La información sobre el contenido de nutrimentos de los alimentos es importante para la evaluación del estado de nutrición de la población. En este estudio se determinó la composición proximal, fibra dietética total (FDT) y contenido de minerales en 15 alimentos de consumo frecuente en el Noroeste de México. Para la determinación de la composición química se utilizó metodología analítica oficial (AOAC, 1984), la fibra dietética total (FDT) por el método enzimático-gravimétrico y los minerales por espectrofotometría de absorción atómica. Los alimentos fueron agrupados en cereales, frijoles, carnes y lácteos y se analizaron en su forma tradicional de consumo. Se encontró que la grasa fue el componente más variable en todos los alimentos (0,41 a 21,11 g/100g). Los frijoles guisados secos (*Phaseolus vulgaris*), tuvieron el mayor contenido de FDT (9,21 g/100 g en base húmeda). En todos los alimentos se encontró que de los minerales el Na fue el más variable probablemente por la adición de sal de mesa en su preparación con excepción de la tortilla de maíz (46 mg/100g). En contraste las tortillas de harina de trigo presentaron los valores más elevados (579 a 781 mg de Na/100g). El queso blanco regional presentó el mayor contenido de Ca (563 mg/100g). El grupo de carnes de res tuvo el mayor contenido de Fe y Zn (2,4 a 5,3 y de 4,2 a 5,4 mg/100g) respectivamente. Este estudio contribuye con información analítica actual sobre la composición química de los alimentos regionales en su forma tradicional de consumo y sirve para complementar las tablas de composición y valor nutritivo de alimentos mexicanos.

SUMMARY. Chemical composition, dietary fiber and mineral content of frequently consumed foods in Northwest Mexico. Nutrient composition in foods is very important specially in evaluation of nutritional status in populations. In this study the proximate composition, dietary fiber (DF) and mineral content of 15 frequently consumed foods in Northwest Mexico were determined.

The procedures used were AOAC (1984) official methods, chemical-enzymatic method for DF and atomic absorption spectrophotometry for minerals. Foods were grouped into cereals, legumes, meat and dairy products, fat was the most variable component in all foods (0,41 to 21,1 g/100 g). Fried beans (*Phaseolus vulgaris*: variedad pinto) had the highest DF content (9,21 g/100g); as is basis). Sodium among the minerales was also highly variable mainly due to the addition of salt during preparation of foods, except in corn tortillas were salt is not added. In contrast wheat flour tortillas had the highest sodium content of the foods analysed. Fresh white cheese had the highest calcium content (563 mg/100g). The meat group had the highest content of Fe and Zn (2,4-5,4 and 4,2-5,4 mg/100 g respectively). This study has provided information with current analytical techniques of important foods in northwest México that will contribute to food composition tables in Latin América.

INTRODUCCION

La dieta constituye uno de los aspectos más importantes de la interacción entre el medio ambiente y el hombre. La información sobre el contenido de nutrimentos de los alimentos constituye una parte fundamental en la evaluación y diagnóstico

de la adecuación de la dieta y el estado de nutrición. Así mismo contribuye en el desarrollo y/o mejoramiento de producción y procesamiento de alimentos, así como en programas de intervención alimentaria. La relación entre la dieta y enfermedades crónico degenerativas, ha renovado el interés público profesional en muchos países del mundo acerca del consumo de alimentos y su composición química.

En la actualidad las tablas de composición y valor nutritivo de alimentos mexicanos (1,2), son insuficientes por la carencia de información actualizada sobre nutrimentos, así como de

1 Investigador Asociado
2 Técnico Académico
3 Investigador Titular

alimentos preparados, mezclas de alimentos y de platillos típicos que se consumen en las diferentes regiones del país (3,4,5,6).

Los estudios realizados sobre evaluación del estado de nutrición y de composición de la dieta en el estado de Sonora localizado en el Noroeste de México (7,8,9), han proporcionado información acerca de las costumbres alimentarias en la región, como es un elevado consumo de cereales y derivados, frijoles (*Phaseolus vulgaris*), carnes y derivados, lácteos y derivados. Sin embargo, se desconoce cual es la composición química de estos alimentos en su forma tradicional de consumo.

Con el fin de complementar las tablas de alimentos mexicanos y actualizarlos en cuanto a nutrimentos adicionales que son de importancia en salud pública se estudió la composición química, fibra dietética total y el contenido de minerales en 15 alimentos de consumo frecuente en el Noroeste de México.

MATERIALES Y METODOS

Selección de alimentos: La selección de alimentos, su preparación, los ingredientes incluidos y la forma tradicional de cocinado de los mismos, se obtuvieron de la revisión de un total de 500 encuestas de recordatorios de 24 horas, que fueron realizadas en un estudio previo para determinar el consumo de alimentos en el estado de Sonora, México (9). En la Tabla 1, se presenta los alimentos seleccionados y la forma como fueron agrupados: cereales y derivados, frijoles, carne de res y productos cárnicos y productos lácteos (queso).

TABLA 2
ALIMENTOS DE CONSUMO FRECUENTE EN EL
NOROESTE DE MEXICO Y SUS PRINCIPALES
INGREDIENTES

Alimento	Ingredientes
Cereales y Derivados¹	
Tortilla de maíz (diámetro 13 cm; peso promedio 40 g).	Mezcla de harina de maíz nixtamalizada con agua.
Tortilla de harina de agua (diámetro 40 cm; peso promedio 30 g)	Harina de trigo, agua, sal y grasa vegetal (100 g/kg).
Tortilla de harina (comercial) (diámetro 20 cm; peso promedio 35 g)	Harina de trigo, agua, sal, y grasa vegetal (180 g/kg) polvo de hornear y 0,02% benzoato de sodio.
Tortilla de harina (manteca) (diámetro 10 cm; peso promedio 32 g)	Harina de trigo, sal, leche y grasa vegetal (250 g/kg).
Pan blanco (virginia)	Harina de trigo, azúcar, malta, sal, levadura y agua.
Pan dulce (conchita)	Harina de trigo, azúcar, huevo, margarina.
Leguminosas	
Frijol cocido (entero)	Frijol pinto (<i>P. vulgaris</i>) cocido con agua (1:5) y sal.

Frijol guisado (caldudo)	Frijol pinto (<i>P. vulgaris</i>) recién cocido molido con el caldo, frito con grasa vegetal y sal.
Frijol guisado (seco)	Frijol pinto (<i>P. vulgaris</i>) molido sin caldo y frito con grasa vegetal y sal.
Carnes y derivados	
Bolonia ¹ o mortadela	Embutido preparado comercialmente.
Carne de res aldilla (cocida)	Carne cocida, sal y agua.
Carne de res diezmillo s/h (asada)	Carne de res, sal y asada al carbón en la parrilla.
Carne de res molida (frita)	Carne de res molida, sal y frita con aceite vegetal
Carne de res pulpa (bisteck)	Carne de res con sal y frita con aceite vegetal
Lacteos¹	
Queso blanco (regional)	Leche de vaca (entera no pasteurizada), cuajo (renina) y sal.

¹ Se adquirieron en el mercado local y se elaboran a nivel de industria artesanal.

Preparación de alimentos. Los frijoles (*Phaseolus vulgaris*, variedad pinto) y las carnes se cocinaron siguiendo los métodos de preparación (receta casera) indicadas en las encuestas: Los frijoles se sometieron a cocción en olla abierta durante 140 min (10), usando una proporción de frijol: agua (5:1). A los 90 min, cuando los granos de frijol estuvieron lo suficientemente blandos, se les adicionó la sal (1.9 % del peso seco del frijol). Ya cocidos, se separaron en 3 porciones iguales (frijol: agua, 1:1): La primera consistió en licuar frijol cocido entero con caldo (1:1); la segunda porción fue denominada frijol guisado con caldo (frijol caldudo, 1:1), donde se le agregó 4 g de grasa vegetal/100 g de frijol cocido y la tercera fue el frijol cocido licuado sin caldo (frijol guisado seco) y se le agregó 7 g de manteca vegetal/100 g de frijol cocido.

Debido a las discrepancias de términos castellanos en relación a los cortes anatómicos de la canal de res, se describirán por su nombre común en la región y entre paréntesis, la localización en el cuerpo y el nombre de acuerdo a la clasificación internacional en inglés (11). Las carnes se prepararon de la siguiente manera: La aldilla (flanco delantero de la vaca; flank steak), se coció en olla abierta durante 2 horas, la relación carne: agua (1:2) y se agregó 2,3 % de sal. El diezmillo (paleta o cuarto delantero (boneless chuck), se le agregó 1 % de sal y luego fue asado en la parrilla con carbón de mezquite. La carne de res molida (regular), se le agregó 1% de sal y se frió con 3,8 % de aceite vegetal. La carne de pulpa bola (la parte más interna de la pierna; knuckle round), se le agregó 1% de sal y frita con 3,8 % de aceite vegetal. Estos alimentos se prepararon en la cocina de la unidad metabólica de la Dirección de Nutrición.

Los demás alimentos fueron adquiridos en el mercado local en la época de verano-otoño. Es importante señalar que a excepción de bolonia, todos los otros alimentos se producen a nivel de industria artesanal y siguen recetas tradicionales de la región y del país (Tabla 1). Una vez preparados los alimentos fueron homogenizados en una licuadora (Waring, Blender, Mod. 34BC22).

Composición proximal. Para la determinación de humedad, se tomó una submuestra de 2 g de cada uno de los alimentos y se secó a peso constante a 100°C a vacío según el método AOAC sección 7.003(12), excepto para queso blanco regional al cual se le dio un calentamiento previo y después se secó en estufa de vacío a 60°C durante 5 hrs (13). El resto de la muestra se secó en estufa de convección forzada a 50°C durante un período de 6 hrs. Después se molieron en molino Wiley con malla 40, se empacaron al vacío en bolsas de polietileno de alta densidad y se almacenaron a -20°C hasta el análisis posterior. El nitrógeno total se determinó por el método de Kjeldhal siguiendo el método AOAC, 7.015 (12). Se utilizaron los factores 5,70 para cereales; 6,25 para frijoles y carnes y 6,38 para queso. La grasa cruda se cuantificó por el método de extracto etéreo, según AOAC, 7.062 (12). La ceniza fue determinada por el método oficial AOAC, 7.009 (12). Los hidratos de carbono asimilables se calcularon por diferencia, excluyendo la fibra dietaria. La fibra dietética total (FDT) se determinó en muestra seca y desgrasada, mediante la técnica enzimática-gravimétrica reportada por Prosky, et al (14), utilizando para la hidrólisis enzimática α -amilasa termoestable, proteasa y amilogucosidasa (Kit TDF-100; Sigma Chemical. Co, St. Louis M). El análisis se realizó en un equipo Fibertertec System E. (Hoganas, Suecia). En los residuos, el contenido de nitrógeno se determinó por el método Kjeldahl (12) y el análisis de ceniza según el método oficial AOAC (12). El cálculo de hidratos de carbono se hizo por diferencia, cabe aclarar que consideramos que lo representado expresa mejor hidratos de carbono solubles asimilables, pues el componente analizado de fibra, corresponde a las fracciones solubles e insolubles no digeribles=fibra dietética. De acuerdo a esto, la diferencia correspondería a la suma de azúcares libres, glucógeno, almidón y dextrinas y equivalentes a valor de monosacárido de 3.75 Kcal/g. En este sentido es probable que los valores sean más cercanos a los resultantes de analizar y promediar los valores de glucosa, fructosa, dextrinas y almidón. Los valores de energía metabolizable de grasa y proteína se expresaron como 9 y 4 Kcal/g. El factor de conversión fue de 4,184 kJ/Kcal (13).

Análisis de minerales. A los alimentos se les determinó el contenido de sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe) y zinc (Zn), el análisis se hizo por espectrofotometría de absorción atómica (Varian, Mod Spectr AA 20, Victoria Australia). Se tomaron muestras por triplicado de cada alimento seco y molido. Se llevó a cabo una digestión

húmeda con HNO₃ concentrado y HClO₄ (70% p/v) para la oxidación total de materia orgánica (15). Se hicieron diluciones para Na y K con LiCl₂ (1500 µg/ml) y se determinaron por la técnica de emisión (11). Para las determinaciones de Ca se utilizó La₂O₃ (1% p/v), como agente secuestrante para eliminar interferencias de fosfato en la muestra (12). Se utilizó para validar el método un estándar de referencia (NIST, SRM, bovine liver 1577b, Gaithersburg, Maryland) y un blanco reactivo. Todo el material fue lavado y enjuagado previamente con HNO₃ (20% p/v). El fósforo se determinó vía reacción de fosfomolibdato (16).

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición proximal: Los datos de la composición proximal de los alimentos más frecuentemente consumidos en el estado de Sonora, México se presentan en la Tabla 2, todos los valores se expresan en base húmeda. Dentro del grupo de cereales se tiene la tortilla de maíz que es un alimento tradicional y de alto consumo en la República Mexicana. Existen diferencias en cuanto al tipo de maíz utilizado y a la forma de preparación de las tortillas en el norte y sur de México. En el Noroeste de México la tortilla de maíz que se consume se fabrica principalmente con harina de maíz nixtamalizada o mezclado con grano molido nixtamalizado a diferencia de la tortilla de maíz que se consume en el sur del país, la cual se hace casi en su totalidad con grano entero nixtamalizado y se muele en molinos tradicionales caseros o industriales por lo que se pueden observar pequeñas diferencias sobre todo en el contenido de grasa con respecto a la reportada en la tablas de valor nutritivo de los alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición (INN) (1)(0,41 vs 1,5 g/100 g respectivamente).

Por otro lado, en la región norte del país se tiene un alimento de amplio consumo que es la denominada «tortilla de harina de trigo» que en ocasiones viene a ser un sustituto del pan blanco; esta tortilla es elaborada en tres diferentes formas y se prepara de una manera casera artesanal. La diferencia entre los tres tipos de tortillas reportadas es la proporción de grasa vegetal adicionada lo cual se refleja sobre todo en el valor de energía metabolizable (271 a 362 Kcal/100g).

El pan blanco también llamado «Virginia» en un tipo de pan que únicamente se consume en esta región, de ahí la importancia de conocer su composición. Otro producto similar es un tipo de pan de dulce, denominado «Conchita» que contiene azúcar glasada y clara de huevo en su cubierta. En estos productos también el componente que más varió fue el contenido de grasa (2,33 y 10,01 g/100 g) respectivamente.

El aporte energético del grupo de cereales estuvo en el rango de 180 a 362 Kcal/100g, lo cual por la cantidad usual consumida los convierte en aportadores importantes de energía. El contenido de proteínas estuvo en el rango reportado para los cereales (5,12 a 8,00 g/100 g).

TABLA 2
COMPOSICION QUIMICA¹ DE ALIMENTOS DE CONSUMO FRECUENTE EN EL NOROESTE DE MEXICO
(EXPRESADO EN g/100 g)

Alimento	Porción comestible	Humedad (%)	Energía Kcal	Energía Kj	Proteína (g)	Grasa (g)	Hidratos de carbono(g) ²	Cenizas (g)	Fibra Dietética (g)
Tortilla de maíz	1,0	45,90	180	753	5,12	0,41	41,52	0,87	6,18
Tortilla de harina (agua)	1,0	26,93	271	1135	8,00	4,45	53,12	1,93	5,57
Tortilla de harina (comercial)	1,0	27,65	295	1236	7,15	9,78	47,66	3,34	4,51
Tortilla de harina (manteca)	1,0	17,61	362	1516	7,99	16,21	49,20	2,91	6,08
Pan blanco (Virginia)	1,0	31,38	255	1066	7,68	2,33	54,16	0,96	3,49
Pan dulce (Conchita)	1,0	20,17	340	1424	7,12	10,01	59,16	0,67	2,87
Frijol cocido (entero)	1,0	75,47	69	289	5,80	0,32	11,50	1,42	5,49
Frijol guisado (caldudo)	1,0	69,57	128	534	5,17	7,84	9,72	1,12	6,58
Frijol guisado (seco)	1,0	60,71	173	727	6,28	12,16	10,46	1,18	9,21
Bolonia	1,0	59,52	211	881	10,40	14,25	11,07	3,41	1,35
Carne de res									
aldilla s/h (cocida)	1,0	56,73	216	904	30,79	10,33	0,0	2,15	0,0
diezmillo asado s/h	1,0	52,88	231	965	33,58	10,71	0,0	2,83	0,0
molida (frita)	1,0	41,31	327	1366	34,15	21,11	0,0	3,43	0,0
pulpa (bistec)	1,0	53,57	241	1008	30,41	13,25	0,0	2,70	0,0
Queso blanco (Regional)	1,0	59,08	220	921	17,14	14,64	5,25	3,89	0,0

1 Valor promedio del duplicado, expresado en base húmeda.

2 Determinado por diferencia, excluyendo fibra dietética

En otro aspecto, las tablas de INN (1) no incluyen el componente fibra dietética en los alimentos analizados. En la actualidad la fibra dietética es de gran importancia tanto desde el punto de vista de nutrición y de la industria por las propiedades químicas y de importancia fisiológica para el organismo humano. En este estudio el contenido de FDT en el grupo de cereales, fue para pan dulce «Conchita» de 2,87 g/100 g hasta 6,18 g/100g para la tortilla de maíz. En cuanto a leguminosas, los frijoles presentaron un alto contenido de FDT y los valores obtenidos estuvieron en el rango de 5,49 a 9,21 g/100. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Acevedo y Bressani (17) para alimentos similares consumidos en Guatemala y donde concluyen que a mayor cocinado en los alimentos, es más elevado el contenido de fibra debido a la pérdida de humedad. Cabe aclarar que de los tres tipos de frijol que se presentan en éste estudio, el frijol guisado seco es el que se consume con más frecuencia en el estado de Sonora. También es importante mencionar que este alimento no es el que se conoce en otros países como frijol refrito (que también está incluido en la dieta de los sonorenses) pero que a diferencia del frijol guisado, se consume tradicionalmente en las fiestas y se caracteriza por tener un mayor contenido de grasa y también en su preparación incluye como ingrediente queso blanco y chile colorado molido, lo cual lo convierte en un producto totalmente distinto.

En los estudios realizados sobre la dieta del estado de Sonora, México (9), se reporta un elevado consumo de frijol (218 g/d: en base húmeda), tortilla de maíz (184 g/d: en base húmeda) y de tortilla de harina de trigo (153 g/d: en base

húmeda) y se ha observado que el consumo promedio de FDT es de aproximadamente 52 g/d (18). Tomando en cuenta los resultados del presente estudio, los principales aportadores de FDT en la dieta del sonorenses resultan ser: frijol con 20,1 g/d; tortilla de maíz con 11,4 g/d y tortilla de harina de trigo con 6,9 g/d. Esto indica que el 75 % de la FDT se obtiene a partir de cereales y leguminosas.

La carne de res en sus diferentes formas de preparación y cocinado casero, fueron los alimentos con mayor contenido de proteínas y se encontraron en el rango de 30,4 a 34,1 g/100 g de porción comestible a excepción de bolonia que presentó un valor de 10,4 g/100 g. Este valor fue similar a lo reportado en la literatura (19,20); cabe mencionar que este producto cárnico tuvo un contenido de FDT de 1,35 g/100 g y se debe a que en la formulación se utilizaron harinas de grano en ciertas marcas comerciales (21).

El queso blanco regional es un alimento de amplio consumo y se encuentra dentro del grupo básico. Su elaboración es de manera artesanal pero de amplia distribución en los mercados locales. Se prepara con leche fresca de vaca (entera no pasteurizada) y se utiliza cuajo crudo (renina) para coagular la caseína de la leche. Se encontró que su contenido de proteína es de 17.14 g/100g; el de grasa 14.64 g/100 y el de hidratos de carbono de 5.25 g/100g.

Contenido de minerales: En la Tabla 3, se presenta el contenido de minerales. Se observa que en todos los alimentos el nutrimento más variable fue el sodio ya que este se adiciona como ingrediente en la preparación de los alimentos.

TABLA 3
CONTENIDO DE MINERALES¹ EN ALIMENTOS DE CONSUMO FRECUENTE EN EL NOROESTE DE MEXICO
(EXPRESADO EN mg/100 g)

Alimento	Sodio (mg)	Potasio (mg)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)
Tortilla de maíz	46	236	95	156	59	1.7	0.7
Tortilla de harina (agua)	579	265	33	88	9	1.3	0.9
Tortilla de harina (comercial)	760	279	109	80	22	1.2	0.7
Tortilla de harina (manteca)	781	306	52	82	23	1.7	0.8
Pan blanco (Virginia)	255	263	35	48	40	3.2	1.3
Pan dulce (Conchita)	175	298	47	48	27	4.0	1.6
Frijol cocido (entero)	226	272	47	156	24	1.3	0.7
Frijol guisado (caldudo)	133	300	42	142	24	1.9	1.0
Frijol guisado (seco)	163	283	59	122	25	2.8	1.4
Bolonia	654	217	31	174	24	2.4	1.1
Carne de res							
aldilla (cocida)	546	229	21	162	19	3.8	5.2
diezmillo asado s/h	691	375	29	255	25	5.3	4.2
molida (frita)	703	380	17	180	29	4.3	4.3
pulpa (bistec)	537	388	12	229	25	3.8	5.4
Queso blanco regional	524	159	563	65	17	0.6	0.5

1 Valor promedio del triplicado, expresado en base húmeda.

En el grupo de cereales los valores más elevados fueron para las tortillas de harina de trigo (579 a 781 mg/100g). Esto se relaciona principalmente con la adición de sal en su preparación, no así para la tortilla de maíz (46 mg/100g) a la cual no se le agrega este ingrediente en el proceso. Las carnes de res cocinadas analizadas en este estudio, también presentaron alto contenido de sodio de 537 a 703 mg/100g; mientras que la bolonia tuvo un valor de 654 mg Na/100g valor más bajo que el reportado por Pennington y Young (20) para este tipo de producto que es de 1062 mg/100, estas diferencias pueden deberse a las distintas formulaciones que se utilizan en estos productos.

El contenido de potasio estuvo en el rango de 159 a 380 mg/100 g y en cada grupo de alimentos su contenido fue similar entre los mismos alimentos. Por otro lado, el queso blanco regional fue el principal aportador de calcio (563 mg/100 g). Seguido de la tortilla de harina de trigo «comercial» la cual presentó un contenido de 109 mg/100g que es más alto que las otras, tortillas de harina, probablemente debido al uso de aditivos como polvo de hornear que es un ingrediente común en estas tortillas. La tortilla de maíz presentó 95 mg de Ca/100 g.

Los principales alimentos aportadores de fósforo fueron frijoles (122 a 156 mg/100 g) y carnes con 162 a 255 mg/100 g.

Con respecto al contenido de hierro y zinc, las carnes fueron las que presentaron los valores más altos de estos nutrimentos de 2,4 a 5,3 mg/100 g y 4,2 a 5,4 mg/100 g, respectivamente. Es importante mencionar que el frijol por su elevado consumo en la República Mexicana, es una fuente

aportadora importante de estos nutrimentos (1,9 a 2.8 mg/100 g; en base húmeda), aunque es necesario considerar la posible limitante de biodisponibilidad por el alto contenido de fitatos que pueden interferir con su solubilidad (22,23).

CONCLUSIONES

Este estudio contribuye con nueva información acerca del contenido de nutrimentos en alimentos de consumo frecuente en el Noroeste de México y del país en general para la mayor parte de los casos. Además se analizaron en su forma tradicional de consumo y proporciona información sobre las costumbres alimentarias de la región. En otro aspecto, se utilizaron técnicas y métodos modernos de análisis por lo que representa una actualización para el valor nutritivo de alimentos mexicano y de utilidad para otros países Latinoamericanos con alimentos similares.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por CONACYT con apoyo a proyecto PCALCNA 051367.

REFERENCIAS

1. Hernández M.; A. Chávez and H. Bourges. Valor Nutritivo de los Alimentos, Tablas de Uso Práctico. 8th ed. Instituto Nacional de la Nutrición. México. 1980.

2. Mendoza M.E.; H. Bourges; L. Morales and V.A. Chávez. Tablas de Composición de Alimentos Industrializados. Instituto Nacional de la Nutrición. México. 1987.
3. Bourges H. and M.E. Valencia. Informe de México. Análisis de la Composición de los Alimentos Mexicanos. Antecedentes, Situación Actual y Perspectivas. Arch. Latinoam. Nutr. 37(4) 785-789. 1982.
4. Jardínez R.P.; M.C. Bermudez; P. Wong and G. León. Platillos consumidos en Sonora: Regionalización y aporte de nutrientes. Arch. Latinoam. Nutr. 35(4) 586-603. 1985.
5. Grijalva M.I.; M.E. Valencia and C.J. Wyatt. Sodium, potassium and calcium intake in adults consuming normal diets in northern Mexico determined by analytical and calculated methods. J. of Food Composition and Analysis. 5, 127-135. 1992.
6. Grijalva M.I.; M.E. Valencia and C.J. Wyatt. Contenido de sodio, potasio y calcio en platillos típicos consumidos en Sonora México. Arch. Latinoam. Nutr. 40(2): 293-301. 1990.
7. Valencia M.E.; R.P. Jardínez; E. Noriega et al. The use of 24 hours recall data from nutrition survey to determine food preference, availability and food consumption baskets in populations. Nutr. Rep. Int. 28, 815-823. 1983.
8. Yépiz G.M.; M.N. Ballesteros; M.I. Grijalva; E. Ramos and M.E. Valencia. Mezcla de frijol-tortilla de maíz, frijol-tortilla de valor nutricional de las proteínas de las mezclas. Rev. Tecnol. Aliment. XVIII (1): 16-23. 1983.
9. Ballesteros M.N.; M.E. Valencia and D.S. Brown. Effect of diet composition on protein requirements of children and adults in northern Mexico. Ann. Nutr. Metab 37:90-100. 1993.
10. Goycoolea F.; González de Mejía; J.M. Barrón; M.E. Valencia. Efecto de los tratamientos caseros en la preparación de frijol pinto (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre el contenido de taninos y valor nutritivo de las proteínas. Arch. Latinoam. Nutr. 40(2). 1990.
11. National Association of meat purveyors. The meat buyers guide. 2nd. ed. USA. 1990.
12. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 14th ed. Washington D.C. 1984.
13. Paul A.A. and D.D.A. Southgate; McCance and Widdowsons. The composition of food. 4th ed. Elsevier North. London. 1988.
14. Prosky L.; N.G. Asp. I. Furda et. al. Determination of total dietary fiber in foods and food product: Collaborative study J. Assoc. of Anal. Chem 68(4): 677-679. 1985.
15. Perkin Elmer. Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry. The Perkin Elmer Corporation. p. Ay-5. 1971.
16. Oser B., Hawk's Physiological Chemistry. 14th ed. McGraw-Hill Book. Company. New York. p1115. 1965.
17. Acevedo E. and R. Bressani. Contenido de fibra dietética y digestibilidad del nitrógeno en alimentos centroamericanos: Guatemala. Arch Latinoam. Nutr. 60(5): 399-450. 1990.
18. Valencia M.E.; L.C. Hoyos; M.N. Ballesteros et al. Canasta Estatal de Consumo del Estado de Sonora. Reporte Técnico. DN 01 CIAD, A.C. Hermosillo, Sonora. México. 1992.
19. Watt B.K. and A.L. Merrill. Composition of food raw, processed, prepared. Agricultural Handbook N° 8. United States Department of Agriculture, Washington, D.C. 1975
20. Pennington J.A.T.; B. Young. Sodium, potassium, calcium, phosphorus and magnesium in foods from the United States Total Diet Study. J. Food Compo. Anal. 3, 145-165. 1990.
21. Esparza M.; R. Domínguez; N. González-Méndez et al. Caracterización de la Calidad de algunas bolognas en México. III. Evaluación Sensorial con Panelistas no Entrenados. Arch. Latinoam. Nutr. 38(2) 261-277. 1988.
22. Nolan K.B.; P.A. Duffin and McWeeny. Effect of phytate on mineral bioavailability in vitro study on Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Cd. Solubilities in presence of phytates. J. Sci. Food Agric. 40:79-85. 1978.
23. Harland B.F. Dietary fiber and mineral bioavailability. Nutr. Res. Rev. 2, 133-147. 1989

Recibido: 05-01-1994

Aceptado: 29-08-1994