

Composición en los diversos nutrientes de leguminosas de mayor consumo en Venezuela

W. G. JAFFÉ, M. GROSS, A. MOSQUEDA S., S. GARCÍA.
H. OLIVARES, C. EMBDEN, B. NOLBERGA Y H. DE SARANZ
Instituto Nacional de Nutrición

El consumo de leguminosas en Venezuela es alto, en especial en los grupos sociales peor alimentados que, por razones económicas, no pueden incluir cantidades adecuadas de productos alimenticios de origen animal. El consumo promedio por persona y año para toda la población es de 13 kg., a saber: 4.8 kg. de caraotas negras, 0.5 kg. de arvejas, 3.6 kg. de frijoles, 1.0 kg. de quinchonchos y 3.1 kg. de otras leguminosas. El aporte proteico de estos granos por persona y día es de 8 gr. Tomando en cuenta la distribución desigual del consumo de estos alimentos, siendo mayor en la parte de población peor alimentada, es evidente que tienen una importancia muy considerable y que los conocimientos sobre su valor alimenticio son esenciales para un planteamiento correcto de muchos aspectos nutrológicos del país.

Por estas razones, ya en trabajos anteriores se ha tratado sobre el valor biológico (1), los aminoácidos esenciales que limitan el valor biológico (2) y el contenido en vitaminas de las leguminosas (3). En el presente estudio se comunican los resultados analíticos obtenidos con 34 muestras de leguminosas, en las cuales se hicieron las determinaciones de los 13 nutrientes corrientes y en algunos casos también de cuatro aminoácidos.

Las muestras marcadas con C fueron adquiridas en el mercado de Caracas; las marcadas con T se obtuvieron del Estado Táchira, y las marcadas con M procedían del Centro de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Cría en Maracay. En este último caso se trataba de muestras cultivadas simultáneamente bajo condiciones agronómicas aparentemente iguales, de modo que posibles variaciones en el contenido de nutrientes se pueden atribuir en primer lugar a diferencias entre las selecciones estudiadas. Las muestras de vainitas (caraotas verdes), quinchoncho verde y caraotas negras enlatadas se estabilizaron como descrito anteriormente (4); las muestras secas se molieron y se analizaron directamente.

Los métodos analíticos usados se han citado en trabajos anteriores (4).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los resultados analíticos obtenidos se han resumido en la tabla N° 1. Como era de esperar, todas las muestras de semillas de leguminosas secas dieron valores altos en proteínas y vitaminas del complejo B. Los valores de proteínas fluctuaban entre 20% y 30%; las caraotas negras tenían valores relativamente altos, comparado con las demás muestras analizadas. Entre las vitaminas, los valores más altos en relación con las necesidades fisiológicas se encontraron para tiamina, siguiendo niacina y luego riboflavina. No se han incluido los valores de vitamina B₁₂ encontrados, por haber sido publicados anteriormente (5). Se puede mencionar que en ningún caso se encontraron cantidades apreciables de esta vitamina en alguna de las muestras analizadas al respecto.

Los valores de vitamina C no se pueden considerar importantes porque esta vitamina, aunque presente en cierta cantidad en algunas de las muestras, se pierde por la cocción prolongada a la cual hay que someter las leguminosas secas. Respecto al caroteno, no se encontró en cantidades de interés alimenticio en las muestras de leguminosas secas, pero es bastante abundante en las muestras de vainitas.

Los valores de calcio son generalmente bajos, especialmente en comparación con los valores más altos de fósforo. El hierro abunda bastante en las leguminosas, como se ve de los valores elevados encontrados en todas las muestras.

Los niveles de los aminoácidos analizados comprueban ampliamente nuestros resultados anteriores sobre el valor biológico y los aminoácidos limitantes de las semillas de leguminosas. En todos los casos, los valores combinados de metionina y cistina son francamente bajos. La única muestra que dió valores algo más elevados para ambos aminoácidos azufrados fué la de los garbanzos; esta leguminosa tiene efectivamente un valor biológico más elevado que todas las demás incluídas en el presente estudio. Valores bajos de triptófano se encontraron en el quinchoncho, leguminosa cuyo valor biológico proteico está limitado por el valor bajo tanto de la metionina como también del triptófano, como hemos encontrado en experimentos biológicos anteriores (2). También las arvejas y las lentejas tienen un valor muy bajo en triptófano; en los ensayos biológicos se observó que el valor biológico de estas semillas tampoco sube mucho con la adición de metionina sola. En las demás muestras analizadas se observaron valores de triptófano mayores del 1% calculados sobre 16 gr. de nitrógeno de la muestra. Los valores encontrados para la lisina son relativamente altos en todos los casos, fluctuando entre 6.82 y 7.99%. Este resultado explica el valor suplementario de las leguminosas sobre las proteínas de cereales, que generalmente son bajas en lisina y tienen cantidades mayores de metionina y cistina.

Recientemente, investigadores del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (6) han presentado un estudio sobre la influencia de varios factores ambientales, agrícolas y hereditarios sobre la composición de carotas en vitaminas y aminoácidos. Si se comparan los valores promedios obtenidos por estos investigadores en los análisis de tiamina, riboflavina y niacina con los promedios nuestros, se observan diferencias de cierta consideración; mientras que las 25 muestras centro-americanas arrojaron valores de 1.01, 0.18 y 2.22 mg./100 gr., respectivamente; las 16 muestras de carotas analizadas por nosotros dieron los resultados 0.65, 0.21 y 3.0 mg./100 g. para las tres vitaminas. El valor más bajo observado para la tiamina en Guatemala es superior al valor medio nuestro,

mientras que el más alto observado para la niacina en Centro-América es inferior a nuestro valor medio. Como los investigadores centroamericanos han demostrado que estos valores son determinados principalmente por factores genéticos, la combinación de las características de altos valores para tiamina encontrados en Guatemala y niacina encontrados por nosotros podría resultar en variedades superiores.

RESUMEN

Se hicieron los análisis de 34 muestras de leguminosas en los 13 nutrientes siguientes: humedad, extracto etérico, fibra, proteína, cenizas, calcio, fósforo, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, caroteno, ácido ascórbico. En algunos casos se hicieron análisis adicionales de metionina, cistina, triptófano y lisina. Los valores de proteínas fluctuaban entre aproximadamente 20 y 30%. Se encontraron valores relativamente altos para tiamina y niacina. La composición en aminoácidos de las proteínas es baja en metionina y cistina y relativamente alta en lisina.

SUMMARY

34 different samples of pulses or of green beans have been analysed for moisture, proteins, lipids, crude fibre, ash, Ca, P, Fe, thiamine, riboflavin, niacin, carotene and ascorbic acid. In 15 of the samples, 4 amino acids (methionine, cystine, lysine and tryptophane) have been determined as well. In all samples of dried pulses, vitamin B₁ and iron content was relatively high. Methionine and cystine values were low, while lysine was high and tryptophane was fairly high in most samples analysed, with the exception of pigeon peas, lentils, and peas.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 34 Muster von Hülsenfrüchten, einschliesslich grüner Schnittbohnen analysiert. Es wurden bestimmt: Feuchtigkeit, Eiweiss, Atherextrakt, Asche, Ca, P, Fe, Vitamin B₁,

Riboflavin, Niazin, Karotin, Ascorbinsäure. In 15 Mustern wurden ausserdem 4 Amino-säuren (Methionin, Cystin, Tryptophan und Lysin) bestimmt. In allen Mustern von trocknen Hülsenfrüchten waren die Werte für Vitamin B₁ und Eisen hoch. Methionin und Cystin war niedrig in allen analysierten Mustern, während Tryptophan in den meisten Mustern ziemliche hohe Werte zeigte, mit Ausnahme von *Lens esculenta*, *Pisum sativum* und *Cajanus indicus*.

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Triamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
1	Caraotas negras S-456 M	Phaseolus vulgaris	10.97	1.54	4.16	28.28	4.02	95.5	560	11.3	0.83	0.21	3.37	0.03		9.4					
2	id. S-62	"	10.94	1.42	4.48	29.85	4.16	130	570	11.7	0.74	0.22	3.19	0.04		9.2					
3	id. S-459	"	10.30	1.72	4.55	26.26	4.45	132	515	13.18	0.71	0.24	3.24	0.04		9.5					
4	id. S-478	"	12.05	1.64	4.38	26.94	4.06	139	477	12.4	0.66	0.23	3.20	0.02		5.3					
5	id. S-467	"	11.48	1.63	4.61	28.19	4.49	130	567	12.4	0.77	0.20	3.81	0.04		7.5					
6	id. S-470	"	11.57	1.45	4.27	30.53	4.09	118	557	11.6	0.75	0.24	3.01	0.01		7.8					
7	id. S-641	"	10.93	1.64	4.75	26.62	4.12	131	497	11.4	0.73	0.23	3.18	0.03		5.4					
8	id. S-47	"	11.50	1.29	4.16	27.31	4.29	131	577	11.2	0.69	0.22	2.99	0.02		8.2					
9	id. I-883	"	10.37	1.60	4.76	28.75	4.44	126	525	10.1	0.78	0.21	2.89	0.05		9.0					
10	id. S-31	"	11.10	1.43	4.71	29.04	4.34	132	608	12.0	0.52	0.25	3.35	0.04		8.9					
11	id. S-455	"	10.52	1.62	4.64	27.10	3.83	109	498	10.5	0.71	0.23	2.81	0.02		5.5					
12	id. S-353	"	10.78	1.64	5.41	27.76	4.03	88	552	11.4	0.64	0.22	2.72	0.03		7.6					
13	Caraotas negras C	"				22.75												1.03	7.36	1.03	0.69

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Triamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
14	Caraotas negras C	Phaseolus vulgaris	11.45	2.04	4.22	25.7	4.77	196.4	395	11.2	0.56	0.16	2.0	0.023		7.2					
15	Caraotas rosadas C	"	12.0	1.96	3.91	3.29	4.72	168.2	346.8	14.1	0.18	0.18	2.85	0.016		5.8		1.12	7.55	0.88	0.58
16	Caraotas blancas C	"	11.23	1.47	4.47	23.94	3.65	214.5	417.8	15.6	0.76	0.18	2.15	0.014				1.13	7.07	0.94	0.50
17	Canelina C	Var. oblongus (Savi) Alef.	12.57	1.39	5.64	24.16	3.67	239.3	362.2	21.9	0.42	0.18	2.99	0.015				1.25	6.95	0.91	0.61
18	Guaracaro C	Phaseolus lunatus L.	12.80	1.48	4.44	21.22	3.63	151.7	367.8	16.8	0.33	0.20	1.86	0.018				1.18	7.89	1.07	0.70
19	Garbanzos C	Cicer arietinum	10.76	6.53	4.09	19.8	2.80	146.7	379.8	32.78	0.585	0.12	1.52	0.070		2.4		1.16	7.58	1.35	1.15
20	Habas rojas C	Vicia faba var. mayor Harz	11.70	1.63	5.66	25.53	3.04	263.3	357.5	19.2	0.30	0.23	2.89	0.029				0.84	6.81	0.56	0.71
21	Lentejas C	Lens esculenta	10.37	1.18	3.94	22.8	2.92	97.6	383.6	17.6	0.21	0.20	2.13	0.031				0.67	6.82	0.70	0.60
22	Quinchonchos C	Cajanus indicus	11.12	1.77	6.82	19.89	3.93	144.5	1022.5	33.3	0.51	0.17	3.18	0.04				0.65	7.99	1.03	0.75
23	"	"	13.36	1.60	—	21.35	3.42	195.6	294.8	10.6	0.92	0.18	2.80					0.77	7.22	1.03	0.86
24	Gallinazos T	Dolichos Lablab	13.11	1.01	7.94	22.10	2.62	46.2	375.0	7.3	0.44	0.12	1.46					0.97	6.93	0.62	1.02
25	Arvejas	Pisum sativum	11.40	1.35	5.13	24.5	2.30	90.9	316.9	13.28	0.619	0.21	2.99	0.077		2.8		0.73	7.61	0.73	0.75
26	Arvejas peladas C	"	11.09	1.10	1.19	25.65	2.57	123.4	398.1	9.5	0.93	0.17	3.2	0.11				0.81	7.75	0.73	0.67

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Tiamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
27	Habas blancas C	Canavalia ensiformis DC	12.03	1.28	4.83	25.45	4.25	95.9	342.9	17.5	0.46	0.15	2.07	0.021				1.25	7.09	0.96	0.83
28	Cuarentano C	Vigna sp.	13.51	1.27	3.95	24.07	3.68	66.5	529.1	8.5	0.44	0.17	1.45			1.1					
29	Frijol negro C	Vigna sinensis				2.30												1.10	7.22	1.36	0.77
30	Frijol matuca T	"	13.33	1.51	4.32	21.16	3.46	154.4	440	13.3	0.41	0.18	1.99	0.01		3.0					
31	Frijoles M S-363	"	11.63	0.79	4.59	26.26	4.67	59.9	427.3	8.4	1.01	0.22	2.10			2.1					
32	id. S-56	"	11.62	0.87	4.98	25.33	3.38	68.3	480	7.8	1.01	0.27	2.06			2.2					
33	id. S-96	"	11.68	0.91	5.50	26.76	3.39	57.8	333	8.1	1.01	0.25	2.0			2.1					
34	id. S-101	"	11.30	1.06	5.33	25.38	3.56	69.1	508	8.04	1.01	0.25	2.0			4.6					
35	id. S-277	"	11.60	0.89	5.61	26.05	3.54	77.5	495	7.1	1.00	0.25	2.0			1.6					
36	id. S-261	"	11.44	1.14	5.40	23.36	3.47	77.0	479	6.6	0.98	0.24	2.01			1.6					
37	id. S-422	"	11.75	0.82	4.82	25.78	3.37	100.0	493	8.4	1.07	0.24	2.31			2.8					
38	id. S-468	"	11.67	0.83	4.88	24.54	3.37	80.0	508	8.4	1.00	0.23	2.19			2.8					
39	id. S-110	"	11.59	0.96	5.06	25.31	3.36	79.0	520	9.6	0.99	0.25	2.26			2.0					

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Tiamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
40	id. I-202-3	Vigna sinensis	11.52	1.00	4.52	25.82	3.16	101.5	435	10.0	0.93	0.25	2.28	0.016		3.4					
41	id. I-233-5	"	11.62	0.70	4.61	26.27	3.49	81.2	500	10.0	0.90	0.24	2.45	0.009		2.8					
42	id. I-177-4	"	11.70	0.97	4.90	25.81	3.38	73.3	494	7.4	0.96	0.26	2.43			2.5					
43	id. I-245	Faseolus vulgaris	11.59	1.01	4.84	26.61	3.40	96.7	520	7.6	0.96	0.25	2.30	0.015		2.3					
44	Vainitas de carotas I-914 M	"	91.40	0.31	1.11	1.58	0.85	48.67	50.0	3.38	0.081	0.14	0.62	0.37		6.5					
45	id. I-917	"	91.38	0.32	1.08	1.70	0.80	46.6	51.7	2.64	0.085	0.13	0.73	0.41		10.2					
46	id. I-922	"	90.04	0.57	1.05	1.68	0.84	48.6	53.7	3.18	0.087	0.14	0.75	0.42		7.6					
47	id. I-930	"	90.61	0.38	1.43	1.71	0.85	48.6	54.0	3.81	0.086	0.15	0.77	0.45		8.7					
48	id. I-933	"	92.26	0.24	1.15	1.56	0.69	73.0	46.2	2.71	0.081	0.16	0.75	0.41		9.9					
49	id. I-935	"	90.82	0.37	1.18	1.91	0.80	44.6	53.7	3.0	0.081	0.14	0.76	0.39		9.7					
50	id. I-871	"	90.48	0.31	1.20	1.51	0.87	48.6	52.5	3.3	0.100	0.14	0.74	0.41		8.7					
51	id. I-911	"	90.70	0.31	1.05	1.79	0.83	48.6	51.7	3.0	0.103	0.15	0.74	0.40		11.7					
52	Carraotas negras Pampero enlatadas	"	73.50	2.41	1.68	5.85	1.76	291	132	4.4	0.085	0.08	0.55	0.01							

BIBLIOGRAFIA

- (1) W. G. Jaffé.—El valor biológico comparativo de algunas leguminosas de importancia en la alimentación venezolana. — Arch. Venez. Nutr. 1, 107 (1950).
- (2) W. G. Jaffé.—Limiting Essential Amino Acids of Some Legume Seeds. — Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 71, 398 (1949).
- (3) W. G. Jaffé, P. Budowski y G. Gorra.—El Valor Vitamínico de Algunas Leguminosas Venezolanas. — Arch. Venez. Nutr. 1, 373, 1950.
- (4) W. G. Jaffé y col. — Arch. Venez. Nutr. 6, 111 (1955).
- (5) C. Embden y W. G. Jaffé.—Nota preliminar sobre la presencia de vitamina B₁₂ en alimentos criollos. — Arch. Venez. Nutr. 6, 121 (1955).
- (6) O. B. Tandon, R. Bressani, N. S. Scrimshaw y F. Le Beau. — Nutrients in Central American Beans. — J. Agric. Food Chem. 5, 130 (1957).