FORTIFICACION DEL PAN CON HARINA DE FREJOLES (*Phaseolus vulgaris*, L.). II. VALOR NUTRITIVO DEL PAN FORTIFICADO[1]

Enrique Yáñez[2], *Héctor Wulf*[3], *Claudio Cafati*[3], *Gloria Acevedo*[4] y *Viviana Reveco*[4]

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Santiago, Chile

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile, y

Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

RESUMEN

Se estudió el efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de frejoles (frijoles) (*Phaseulus vulgaris*, cv Tórtola) sobre el valor nutritivo del pan. Los niveles de sustitución sometidos a ensayo fueron 2, 4, 6, 8 y 10o/o. El contenido de proteína de la harina de trigo fue de 9.3o/o (N x 5.7) y el de la harina de frejoles, de 24.4o/o (N x 6.25). El contenido de este nutriente en el pan control fue de 11.6o/o, y éste ascendió gradualmente a 12.6o/o en el pan elaborado con 10o/o de harina de frejoles. La calidad biológica de la proteína de los panes se ensayó en la rata, usando los parámetros razón de eficiencia proteínica (PER), razón proteínica neta (NPR), y digestibilidad aparente y verdadera de la proteína. El índice PER dio un valor de 1.44 para el pan control, valor que aumentó ligeramente con la incorporación de HF, pero este incremento no llegó a ser significativo. El parámetro NPR fue de 2.78

Manuscrito modificado recibido: 2–2–89.

1 Esta investigación fue financiada por la Subvención No. 127/83 otorgada por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICyT), Santiago, Chile.

2 Instituto de Nutrición y Tecnología de los ALIMENTOS (INTA), Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.

3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Estación Experimental La Platina, Santiago, Chile.

4 Tesis de Grado, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

para el pan control, y no acusó mejoría con la incorporación de HF. Tanto la digestibilidad aparente como la verdadera disminuyeron de manera significativa ($P < 0.05$) con cada incremento en la incorporación de HF.

En resumen, la sustitución de harina de trigo por harina de frejol no produjo, como se esperaba, una mejoría en el valor biológico del pan fortificado en las condiciones en que se realizó nuestro estudio.

INTRODUCCION

Los cereales y las leguminosas gozan de alto consumo en muchos países, aportando una fracción importante de las proteínas y energía que se consumen diariamente. En Chile, el trigo es el cereal de mayor consumo, especialmente en forma de pan, aun cuando las pastas y galletas también registran cifras importantes de consumo. El trigo tiene un bajo contenido de proteína y su perfil de aminoácidos esenciales revela serias deficiencias de lisina y treonina (1), lo que determina una baja calidad proteínica (1). Sin embargo, su contenido de aminoácidos azufrados –metinonina + cistina– es bastante satisfactorio.

Las leguminosas, en cambio, contienen aproximadamente dos a tres veces más proteína que el trigo, y esta última destaca por su mejor patrón de aminoácidos esenciales, particularmente lisina (1). Por otra parte, los aminoácidos azufrados –que son limitantes en las leguminosas– se encuentran en concentraciones adecuadas en el trigo (1), por lo que ambas proteínas son complementarias.

Muchos investigadores han tratado de mejorar el valor proteínico del pan basándose en la complementación de la proteína del trigo con proteínas de origen vegetal (2-4) y animal (5, 6). También se ha intentado suplementar directamente el pan con L-lisina (7). Estos estudios han demostrado fehacientemente que sí es posible mejorar el valor nutritivo de este alimento básico.

La combinación de trigo y frejoles, por ejemplo, debe producir una buena complementación aminoacídica, y, por ende, una mejorar calidad biológica de la proteína. En el presente trabajo se sometió a ensayo el efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de frejoles *(Phaseolus vulgaris)* en el pan, con el objeto de mejorar el valor proteínico de este alimento.

MATERIAL Y METODOS

Materiales

La harina de trigo usada en esta investigación era un producto de tipo estándar con 78% de extracción, adquirida de un molino local.

La harina de frejol *(Phaseolus vulgaris* var. Tórtola) provenía de granos de bajo calibre de un cultivo realizado en la temporada agrícola 1985-86 en la Estación Experimental La Platina, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), en los alrededores de Santiago. El procedimiento de obtención ya fue descrito por Wulf, Cafati y Yáñez (8).

Métodos

Las harinas de trigo (HT) y de frejol (HF) fueron analizadas para determinar su composición química proximal: humedad, cenizas, proteína total, fibra cruda, lípidos, mediante los métodos de la AOAC (9). El análisis también se aplicó a los panes y a las dietas experimentales utilizadas en el ensayo con ratas. En el caso particular del pan se empleó el método de la hidrólisis ácida de la AOAC para productos horneados (9). El extracto no nitrogenado se calculó por diferencia.

El contenido energético de las dos harinas y de los panes se calculó aplicando los factores de Atwater de 4 kilocalorías por gramo para proteínas e hidratos de carbono, y 9 para los lípidos.

Se preparó pan tipo molde por el método de panificación directa de la AACC (10), que es, al mismo tiempo, el procedimiento oficial para Chile (N Ch 88 Of. 77). La fórmula base del pan de molde fue la siguiente: harina de trigo 100 g, manteca vegetal hidrogenada 3 g, leche en polvo desgrasada 4 g, suspensión de levadura fresca al 2% 10 ml, solución sal-azúcar (1.5 y 4% respectivamente) 10 ml y agua hasta alcanzar una consistencia adecuada. La incorporación de la harina de frejoles se hizo reemplazando 2, 4, 6, 8 y 10% de harina de trigo.

Los panes se cortaron en trozos pequeños y se secaron durante 48 horas en una estufa mantenida a 60°C. Luego se molieron en un Waring blender", y se guardaron a baja temperatura en bolsas de polietileno selladas, hasta la preparación de las dietas.

La calidad proteínica de los panes enriquecidos con harina de frejoles se evaluó en ratas recién destetadas de la cepa Wistar, provenientes de la colonia del INTA. Para el cumplimiento de este objetivo se prepararon dietas que contenían 80% de pan de cada tratamiento, 10% de aceite de maíz, 5% de celulosa no nutritiva, 4% de mezcla mineral y 1% de mezcla vitamínica (11). Como estándar se usó una dieta de caseína ANRC con 10% de proteína. Además de incluyó una dieta libre de proteína a fin de poder calcular la razón proteínica neta (NPR) de las dietas (12). Las ratas se distribuyeron en grupos formados por cuatro hembras y cuatro machos, de manera que los pesos promedio iniciales de los grupos diferían en menos de 1 g.

Los animales fueron alojados en jaulas individuales de malla de alambre, con piso levadizo perforado. Las dietas y el agua fueron ofrecidas *ad libitum*.

Para determinar la razón de eficiencia proteínica (PER), el estudio se prolongó por cuatro semanas, con balances periódicos cada siete días. A fin de medir la razón proteínica neta (NPR), a los 10 días de iniciado el estudio los animales se pesaron, y se calculó la proteína ingerida.

Para obtener los valores de digestibilidad de la proteína se recolectaron las heces de cada rata durante la tercera y cuarta semanas. Luego éstas se secaron, molieron y homogeneizaron, determinándose su contenido de nitrógeno por el método de Kjeldahl (9). El cálculo de las digestibilidades aparente y verdadera se hizo de acuerdo a fórmulas estándares (13).

El análisis estadístico de los resultados experimentales incluyó el

cálculo de la media aritmética, desviación estándar, análisis de varianza (ANDEVA) y test de Duncan (14).

RESULTADOS Y DISCUSION

El enriquecimiento del valor nutritivo del pan, es un objetivo valioso si se considera el gran consumo de que goza este alimento, particularmente en los estratos sociales medios y bajos. Aparte de la fortificación de la harina de trigo con vitaminas y algunos elementos minerales que es usual agregar en muchos países, también se ha intentado mejorar el contenido y la calidad proteínica mediante la incorporación al pan, de concentrados proteínicos como soya y otros, con buenos resultados desde el punto de vista nutricional.

La harina de frejoles empleada en el presente estudio contenía 24.4o/o de proteína; en cambio la harina de trigo alcanzó solamente 9.3o/o (Tabla 1). Los niveles de cenizas (3.8o/o) y de fibra cruda (1.6o/o) también fueron superiores en la harina de la leguminosa, mientras que el nivel de lípidos fue bajo en ambos materiales. Por el contrario, el extracto no nitrogenado fue 59o/o en la harina de frejoles, y 77o/o en la harina de trigo.

TABLA 1

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE HARINAS DE TRIGO Y FREJOL (g/100 g)

Humedad	Harina de frejoles	Harina de trigo
Humedad	9.5	11.1
Cenizas	3.8	0.7
Proteína	24.4[a]	9.3[b]
Extracto etéreo	1.7	1.5
Fibra cruda	1.6	0.5
ENN	59.0	77.0
Energía (kcal/100 g)	349.0	359.0

a N x 6.25.
b N x 5.7

La Tabla 2 muestra el análisis químico proximal del pan de molde. Según revelan los datos, el contenido de humedad del producto recién horneado fue de 31.5o/o en el pan elaborado a base de harina de trigo (pan control) y éste aumentó gradualmente al elevar el porcentaje de sustitución de harina de trigo por harina de frejoles, hasta alcanzar 33.4o/o en el nivel mayor de sustitución. Esto demuestra que la incorporación de la harina de frejoles produce una mayor retención de agua por parte de la

TABLA 2

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL PAN DE MOLDE ENRIQUECIDO CON VARIOS PORCENTAJES DE HARINA DE FREJOLES

	o/o de harina de frejoles					
	0	2	4	6	8	10
Humedad (20°C, 18 hr)	31.5	31.9	32.2	32.4	33.0	33.4
Humedad (60°C, 49 hr)	6.6	6.8	6.9	7.1	7.1	7.3
	g/100 g materia seca					
Cenizas	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.6
Proteína (N x 5.7)	11.6	11.7	12.1	12.4	12.6	12.6
Lípidos	2.1	2.2	2.4	2.8	2.8	3.0
Fibra cruda	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ENN	83.2	82.9	82.3	81.6	81.3	81.0
Energía (kcal/100 g)	398.0	398.0	399.0	401.0	401.0	401.0

masa, hecho que puede ser de interés para el industrial panadero. El contenido de humedad de los panes "secos" también mostró el mismo efecto en los diversos tratamientos.

Al expresar los resultados en base seca, se aprecia que el contenido de cenizas totales se mantuvo constante al igual que el de fibra cruda, mientras que en la concentración de lípidos se constató una ligera tendencia a aumentar. El porcentaje de proteína —que fue de 11.6 en el pan control— aumentó ligeramente con cada incremento en el nivel de sustitución, hasta llegar a 12.6 en los panes que contenían 8 y 10o/o de harina de frejoles. En forma inversa, el porcentaje de extracto no nitrogenado decreció ligeramente con la incorporación de la harina de leguminosa. En términos globales puede decirse que la variación del contenido de proteína y de otros nutrientes, revelado por el análisis químico proximal, fue modesta. No obstante, esa variación concuerda con los bajos niveles de sustitución utilizados en este estudio. Cabe destacar que la incorporación de mayores concentraciones del material extraño ocasionaría, sin duda alguna, problemas de calidad y de aceptabilidad el pan enriquecido.

La Tabla 3 muestra que en el ensayo de razón de eficiencia proteínica (PER) no se registraron diferencias significativas en la ingesta entre los distintos tratamientos, pero sí la hubo con relación a la ingesta de la dieta a base de caseína ($P < 0.001$). El incremento ponderal del grupo que consumió la dieta de pan sin harina de frejoles fue de 32.2 g en el término de cuatro semanas, en contraste con 108.4 g en el grupo que recibió la dieta de caseína ($P < 0.01$). Los grupos que consumieron las dietas que contenían 2, 4 y 6o/o de HF, acusaron incrementos de peso casi idénticos al grupo con cero HF. En otras palabras, la incorporación de la harina de frejoles no afectó este parámetro (NS). En las concentraciones de 8 y

TABLA 3

RAZON DE EFICIENCIA PROTEINICA (PER) DE PANES DE MOLDE ENRIQUECIDOS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE FREJOLES*

Dietas	Peso inicial g	△Peso g	Dieta ingerida g	PER	PER Caseína = 100
Harina de frejoles					
o/o					
0	44.1 ± 3.3	32.2± 4.2[a]	231.9± 28.2	1.44 ± 0.08[a]	45
2	44.2 ± 3.2	32.0± 4.5[a]	237.2± 20.2	1.39 ± 0.11[a]	44
4	44.4 ± 3.3	33.1± 4.3[a]	223.4± 25.4	1.51 ± 0.10[a]	47
6	44.4 ± 3.3	32.9± 4.3[a]	224.1± 20.2	1.47 ± 0.10[a]	46
8	44.2 ± 3.2	39.8± 4.9[b]	238.5± 21.9	1.64 ± 0.12[a]	52
10	44.0 ± 3.1	42.2± 12.0[b]	243.4± 39.6	1.68 ± 0.19[a]	53
Caseína	44.2 ± 3.4	108.4± 15.1[c]	344.0± 26.0	3.18 ± 0.29[b]	100

* Los valores indicados representan la media ± desviación estándar. En las columnas, las letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

10o/o de HF, sin embargo, hubo aumentos significativos de 39.8 y 42.2 g, respectivamente ($P < 0.05$).

La dieta de pan de trigo acusó un valor de PER de 1.44. La incorporación de 2o/o de harina de frejoles ocasionó un leve descenso, no significativo a 1.39 para el cual no tenemos explicación. Al 4o/o y 6o/o de sustitución de harina de trigo por HF se produjeron incrementos no significativos de la eficiencia proteínica; pero la incorporación de 8 y 10o/o de harina de frejoles indujo una tendencia más definida al mejoramiento de este parámetro, llegando a valores de 1.64 y 1.68, respectivamente. El valor obtenido para la dieta de caseína fue de 3.18 ($P < 0.05$).

La evolución de los resultados de crecimiento y de NPR siguen muy de cerca a aquéllos de la razón de eficiencia proteínica (Tabla 4). La NPR del pan sin agregado de harina de frejoles fue de 2.78. Al 2o/o de sustitución se produjo el mismo descenso observado en los valores de eficiencia proteínica, y la NPR del estándar de caseína fue de 4.90 ($P < 0.05$). Los panes con los otros niveles de incorporación de HF mostraron variaciones mínimas, y el elaborado con 10o/o de HF dio un valor de 2.80; en otras palabras, no hubo diferencias significativas entre ningún tratamiento. Expresados porcentualmente en relación a caseína, los valores no mostraron variaciones importantes.

La digestibilidad aparente y verdadera del pan de harina de trigo sin sustitución por harina de frejoles fue de 86.4 y 88.1o/o, respectivamente. La incorporación de cantidades crecientes de harina de frejoles ocasionó un descenso gradual de estos parámetros, como puede observarse en la Tabla 5. Los valores de caseína fueron 88.2 y 89.2, en ese orden. El descenso de la digestibilidad explica en parte la falta de efecto de la incorporación de harina de frejoles sobre la calidad biológica de la proteína, ya que dicho parámetro es uno de los que más afecta la disponibilidad de los aminoácidos de la proteína de la dieta. En un estudio efectuado en frejoles, se observó que la harina cruda tenía una digestibilidad proteínica verdadera de 67, mientras que el mismo material sometido al autoclave aumentaba su digestibilidad a 81.9 (15). Es posible especular que el agregado de un material como la harina de frejoles en concentraciones crecientes debe reducir gradualmente la digestibilidad de la proteína del pan y, efectivamente, eso fue lo que indicaron nuestros resultados.

Las semillas de leguminosas, entre ellas los frejoles, contienen proteínas capaces de inhibir a las enzimas proteolíticas *in vivo* y, por lo tanto, reducir la digestión y el valor nutritivo de las proteínas de la dieta. Entre éstos el más estudiado ha sido el factor antitríptico. Otros factores antinutricionales son las lectinas o fitohemaglutininas que se ligan a moléculas poliosídicas. Su consumo reduce el valor nutritivo de las proteínas vegetales, ya que formarían un complejo con poliósidos de membranas de los eritrocitos, afectando así la transferencia de los aminoácidos y la digestibilidad.

Afortunadamente, los factores antinutricionales mencionados son denaturados e inactivados por el calor. Al respecto, el pan es sometido en el horno a la temperatura de 250oC por 15 minutos, tiempo que parece suficiente para que estos compuestos antinutricionales sean inactivados. Sin embargo, la falta de respuesta observada en los parámetros de calidad biológica (PER y NPR) y el descenso de la digestibilidad de la proteína al sustituir parcialmente en el pan harina de trigo por harina de frejoles

TABLA 4

RAZON PROTEINICA NETA (NPR) DE PANES DE MOLDE ENRIQUECIDOS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE FREJOLES*

	Peso inicial g	△Peso g	Dieta ingerida g	NPR	NPR Caseína = 100
Harina de frejoles o/o					
0	44.1 ± 3.3	9.1 ± 2.3[a]	71.4 ± 9.8	2.78 ± 0.30[a]	57
2	44.2 ± 3.2	8.2 ± 1.7[a]	70.9 ± 6.8	2.63 ± 0.28[a]	54
4	44.4 ± 3.3	8.5 ± 3.1[a]	67.8 ± 9.7	2.75 ± 0.29[a]	56
6	44.4 ± 3.3	7.8 ± 2.3[a]	65.9 ± 8.5	2.64 ± 0.23[a]	54
8	44.2 ± 3.2	8.6 ± 1.4[a]	67.3 ± 4.6	2.70 ± 0.26[a]	55
10	44.0 ± 3.2	8.9 ± 2.8[a]	65.2 ± 9.8	2.80 ± 0.29[a]	57
Caseína	44.2 ± 3.4	29.6 ± 3.4[b]	82.0 ± 8.0	4.90 ± 0.49[b]	100
Aproteínica	44.2 ± 3.4	-9.8 ± 1.2[c]	35.5 ± 3.3	—	

* Los valores representan la media ± desviación estándar. En las columnas, las letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

TABLA 5

DIGESTIBILIDAD APARENTE (Dap) Y VERDADERA (Dv) DE LA PROTEINA DE PAN DE MOLDE ENRIQUECIDO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINA DE FREJOLES*

Dietas	Dap	Dv
Harina de frejoles o/o	o/o	
0	86.4 ± 0.35[a]	88.1 ± 0.37[a]
2	84.7 ± 3.31[b]	86.5 ± 3.37[b]
4	81.8 ± 1.34[c]	83.5 ± 1.35[c]
6	80.4 ± 2.20[c]	82.1 ± 2.18[c]
8	80.8 ± 1.74[c]	82.3 ± 1.78[c]
10	78.8 ± 0.90[d]	80.1 ± 1.07[d]
Caseína	88.2 ± 1.09[e]	89.2 ± 1.03[a]

* Las cifras presentadas corresponden a la media ± desviación estándar.
Las letras diferentes en las columnas indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

induce a pensar que la temperatura de cocción del pan y el tiempo del horneo no fueron suficientes para permitir que se evidenciara el mejoramiento de calidad biológica que era de esperar con las combinaciones estudiadas. Esta posibilidad la sustenta un estudio de Jaffé, quien ha señalado que las semillas de *Phaseolus vulgaris* requieren de un tratamiento mucho más drástico que otras leguminosas para la inactivación de estos factores (16). Los resultados de nuestra investigación señalan, pues, la necesidad de seguir estudiando este tema en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Sra. Viola Lyon su excelente trabajo secretarial.

SUMMARY

BREAD FORTIFICATION WITH BEAN *(Phaseolus vulgaris,* L.) FLOUR
II. NUTRITIVE VALUE OF BREAD FORTIFIED WITH BEAN FLOUR

The protein value of breads containing bean flour (BF) *(Phaseolus vulgaris,* cv Tórtola) was tested in rats. BF replaced wheat flour by 2, 4, 6, 8 and 10 per cent. Protein content was 9.3 (N x 5.7) per cent and 24.4 (N x 6.25) per cent for wheat

flour and bean flour, respectively. The protein content in the control bread was 11.6%, and increased to 12.6% at the 10% level of substitution. Parameters measured were protein efficiency ratio (PER), net protein ratio (NPR), and apparent and true digestibility of the protein. PER, in the control bread, was 1.44; a slight, non-significant increase occurred up to the 10% level of substitution. The control bread showed a NPR value of 2.78, figure which also remained practically unchanged at the higher levels of replacement. Nevertheless, both apparent and true protein digestibility decreased significantly with increasing levels of substitution of WF by BF ($p < 0.05$). In conclusion, substitution of WF by BF in bread did not produce the expected increase in protein quality under our experimental conditions.

BIBLIOGRAFIA

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Contenido en Aminoácidos de los Alimentos y Datos Biológicos sobre las Proteínas.** Roma, FAO, 1970 (Colección Alimentación y Nutrición No. 21).
2. Fleming, S. E. & F. W. Sosulski. Nutritive value of bread fortified with concentrated plant proteins and lysine. **Cereal Chem., 54**: 1238-1248, 1977.
3. Yánez, E., D. Ballester, M. Aguayo & H. Wulf. Enriquecimiento de pan con harina de soya. **Arch. Latinoamer. Nutr., 32**: 418-428, 1982.
4. Yáñez, E., D. Ballester, H. Wulf, W. Orrego, V. Gattás & S. Estay. Potato flour as partial replacement of wheat flour in bread: Baking studies and nutritional value of bread containing graded levels of potato flour. **J. Fd Technol. (Engl.), 16**: 291-298, 1981.
5. Donoso, G., & E. Yáñez. Valor proteico del pan enriquecido con harina de pescado. **Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 55**: 520-523, 1963.
6. Jansen, G. R., C. F. Hutchison & M. E. Zanetti. Supplementation of bread with fish flour and amino acids. A comparison of evaluation methods. **Food Technol., 20**: 323-326, 1966.
7. Rosenberg, H. R. & E. L. Rohdenburg. The fortification of bread with lysine. II. The nutritional value of fortified bread. **Arch. Biochem. Biophys., 37**: 461, 1952.
8. Wulf, H., C. Cafati & E. Yáñez. Fortificación del pan con harina de frejoles *(Phaseolus vulgaris,* L.). I. Aspectos farinológicos y de panificación. **Arch. Latinoamer. Nutr., 39**(4):613-619, 1989.
9. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC.** 13th. ed. Washington, D. C., The Association, 1980.
10. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of the AACC.** St. Paul, Minn., The Association, 1983.
11. Chapman, D. G., R. Castillo & J. A. Campbell. Evaluation of protein in foods. 1. A method for the determination of protein efficiency ratios. **Can. J. Biochem. Physiol., 37**: 679-686, 1959.
12. Bender, A. E. & B. H. Doell. Biological evaluation of proteins: New aspect. **Br. J. Nutr., 11**: 140-148, 1957.
13. **Nutritional Evaluation of Protein Foods.** Peter L. Pellet and V. R. Young (Eds.). Tokyo, The United Nations University, 1980, p. 26. Food and Nutrition Bulletin Supplement 4. (United Nations University World Hunger Programme) (WHTR-3/UNUP-129).
14. Duncan, D. B. Multiple range and multiple F tests. **Biometrics, 11**: 1, 1955.

15. Kaba, H. & J. C. Sanahuja. Evaluación nutricional de concentrados proteicos de porotos *(Phaseolus vulgaris)* y de lentejas *(Lens esculenta)*. **Arch. Latinoamer. Nutr., 28**: 169-183, 1978.

16. Jaffé, W. F. Factors affecting the nutritional value of beans. In: **Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding.** New York, N. Y., The United Nations, 1973, p. 45-58. (Protein Advisory Group of the United Nations System).