

EVALUACION SENSORIAL Y ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD, A NIVEL DE CONSUMIDOR, DE PAN SUPLEMENTADO CON HARINA DE LUPINO DULCE

Isabel Zacarías¹, Enrique Yáñez¹, E. Araya² y Digna Ballester¹

**Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), y
Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad
de Chile, Santiago, Chile**

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto que la incorporación de harina de lupino dulce (HLD) al pan, ejerce sobre las características organolépticas y aceptabilidad del producto. Los niveles de incorporación de HLD fueron 0, 3, 6, 9 y 120/o. La evaluación sensorial la realizó un panel de 25 jueces, utilizando el método de la escala hedónica (puntaje de 9 a 1). Se midieron las características externas e internas de apariencia, color, aroma, textura, amargor, sabor y aceptabilidad general. En cuanto a las características externas, los resultados de la evaluación sensorial señalaron una diferencia significativa en el color, a los niveles de 9 y 120/o de HLD ($P < 0.05$); el resto de los parámetros estudiados no acusó diferencias. Respecto a las características internas, se constataron diferencias en color al nivel de 30/o de HLD, y en apariencia, en todos los niveles estudiados ésta fue buena, sin presentar diferencias significativas entre ellos.

Se realizó un estudio de aceptabilidad de pan elaborado con harina de lúpino al 90/o, a nivel de consumidor, en un grupo de 90 niñas con edades comprendidas entre 10 y 12 años, durante 10 días, observándose muy buena aceptabilidad del producto ($P < 0.01$).

Los resultados de esta investigación concuerdan con los notificados por otros investigadores que han obtenido una excelente aceptabilidad de pan con lupino. Se sugiere la posibilidad de incorporar HLD en un alimento de alto consumo como es el pan, lo que abriría una nueva vía de utilización de este producto en la alimentación humana.

Manuscrito modificado recibido: 9-5-84.

- 1 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.
- 2 Departamento de Agroindustria, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

INTRODUCCION

Diversos estudios han demostrado que el lupino dulce es una buena fuente de proteínas y calorías y que podría ser usado ventajosamente en la alimentación humana (1-3). Su composición química revela su alto nivel de proteína, que fluctúa entre 39.5 y 44.60/o y una concentración de aceite, de 5 a 120/o. Aunque su proteína es de baja calidad biológica, es susceptible de mejorarse mediante la suplementación con metionina o complementación con otras proteínas (4). Su buen contenido de lisina lo hace apto para complementar la proteína de cereales, como lo demuestran experimentos de alimentación prolongada efectuados en ratas con diferentes especies de lupino. En Chile se han realizado varios estudios tendientes a utilizar la harina de lupino dulce en la alimentación humana. Entre ellos pueden citarse la formulación de sustitutos lácteos para niños, y la preparación experimental de pan, fideos y galletas (3, 5-7). A fin de mejorar la calidad proteínica del pan, se han llevado a cabo numerosos estudios con soya (8), pescado (9), y otros (10-13). En Chile el pan representa una de las principales formas de consumo de la harina de trigo, y contribuye con un alto porcentaje de las calorías y proteína dietaria de nuestra población (8).

Investigaciones recientes han demostrado que es factible utilizar la harina de lupino dulce en el proceso de la panificación, sin que ello afecte las características físicas del producto; al mismo tiempo, se mejora el valor biológico de la proteína y, a la vez, conserva una buena aceptabilidad (10, 14, 15).

El objetivo de este estudio, por lo tanto, fue determinar el efecto que la incorporación de harina de lupino dulce al pan ejerce sobre las características organolépticas y la aceptabilidad del producto.

MATERIAL Y METODOS

Harinas

La harina de lupino dulce (HLD) fue obtenida del Campo Experimental de Gorbea (Chile) y se preparó con la semilla descascarada de *L. albus* cv *Multolupa*, según procedimiento descrito previamente (10).

La harina de trigo (HT) utilizada corresponde a una harina comercial con 780/o de extracción adquirida del mercado local; esta harina está enriquecida con vitaminas del complejo B, hierro y 50 ppm de bromato de potasio, según establece el Reglamento de Alimentos vigente en el país (16).

Los panes sometidos a este estudio, se elaboraron en el Laboratorio de Farinología de la Universidad de Santiago, y correspondían a pan de tipo "molde" (Figura 1). Se preparó pan control con HT y los panes experimentales con HLD al nivel de 3, 6, 9 y 120/o, utilizando la metodología publicada previamente (10).

Evaluación Sensorial

Los panes en estudio se sometieron a evaluación sensorial en un laboratorio especialmente equipado para tal efecto, con luz natural y medio

ambiente tranquilo. El panel utilizado estaba formado por 12 jueces entrenados, para determinar la aceptabilidad organoléptica, y 25 jueces semi-entrenados, para determinar la aceptabilidad a nivel de laboratorio. Las muestras se presentaron a los panelistas en forma simultánea como una rebanada de pan, de tamaño uniforme, con un peso aproximado de 25 g, y fueron servidas en pequeños platos numerados en forma aleatoria. El orden de entrega de las bandejas a los panelistas, se codificó como "set" (Figura 2).

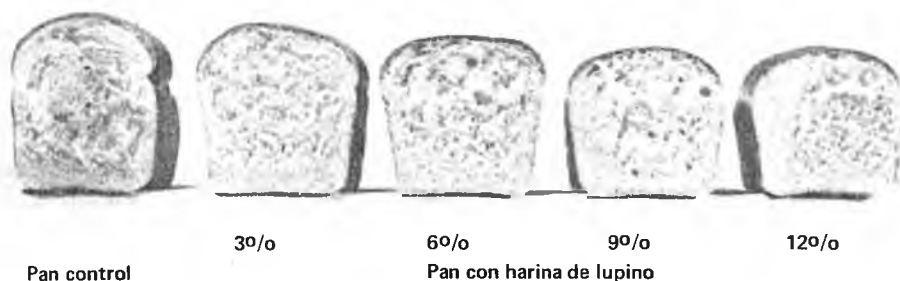


FIGURA 1

Panes utilizados en el estudio de calidad organoléptica y aceptabilidad, a nivel de laboratorio

La calidad organoléptica se determinó mediante el método de "scoring" o puntaje simple, evaluándose los atributos externos e internos de apariencia, color, aroma, textura, amargor y sabor. Con este propósito se utilizó el formulario estandarizado que se muestra en la Figura 2. Para calificar los atributos externos e internos del pan se usó la pauta presentada en la Tabla 1.

Aceptabilidad a Nivel de Laboratorio

Para determinar la aceptabilidad a nivel de laboratorio, se utilizó la escala hedónica, que mide condiciones psicológicas de "agrado" y "desagrado" bajo la forma de una escala de ordenamiento. Esta incluye juicios desde "me gusta extremadamente" a "me disgusta extremadamente" con puntaje de 9 a 1 (Figura 3), respectivamente (17).

Aceptabilidad a Nivel de Consumidor

En el estudio de aceptabilidad a nivel de consumidor se utilizó pan control y pan con 90/o de HLD, por acusar este porcentaje de incorporación el mejor valor biológico de la proteína de los panes experimentales (10), y haber rendido resultados muy favorables en la evaluación sensorial. Este estudio se realizó durante 10 días en una Escuela Básica de la Ciudad

EVALUACION DE CALIDAD EN PAN

Set: _____

Nombre: _____

Fecha: _____

Observe y deguste las muestras en el orden presentado, calificándolas con puntos de 1 a 9, según pauta, en cuanto a apariencia, color, aroma, textura, amargor, sabor y aceptabilidad.

CARACTERISTICAS EXTERNAS

No muestra	Apariencia	Color	Aroma	Textura	Amargor	Sabor	Aceptabilidad
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

CARACTERISTICAS INTERNAS

_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Comentarios: _____

FIGURA 2

Formulario de evaluación sensorial en el laboratorio

TABLA 1

PAUTA DE VALORES UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE EVALUACION SENSORIAL DE LOS PANES

Puntos	Apariencia y textura	Color	Aroma	Amargor	Sabor
9	Excelente	Oscuro	Extremadamente aromático	Extremadamente alto	Extremadamente alto
8	Muy buena	Muy oscuro	Muy aromático	Muy amargo	Muy alto
7	Buena	Alto	Aromático	Amargo	Alto
6	Más que regular	Levemente oscuro	Levemente alto	Levemente alto	Levemente alto
5	Regular	Normal	Normal	Normal	Normal
4	Menos que regular	Bajo	Bajo	Suave	Bajo
3	Deficiente	Claro	Levemente bajo	Levemente suave	Levemente bajo
2	Mala	Muy pálido	Muy bajo	Muy suave	Muy bajo
1	Muy mala	Sin color	Sin aroma	Sin amargor	Insípido

DETERMINACION DE ACEPTABILIDAD

Deguste cuidadosamente las muestras en el orden presentado, y responda según la siguiente escala cuanto le guste o disguste.

Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta medianamente	7
Me gusta algo	6
Me es indiferente	5
Me disgusta algo	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

MUESTRA

PUNTAJE





Comentarios: _____

Gracias

FIGURA 3

Formulario utilizado en el estudio de aceptabilidad
en escolares

Capital de Santiago, utilizando 90 niñas con edades comprendidas entre 10 y 12 años, a quienes se entregó diariamente 25 g de pan control y 25 g de pan HLD. Ambos tipos de pan se evaluaron en forma independiente, usando la escala hedónica en un formulario adecuado a la población utilizada. Se trabajó con pan tipo hallulla, el cual se identificó en forma alterada con la marca de un corazón, tal como lo ilustra la Figura 3.

El orden de la entrega de las muestras se alternó diariamente a fin de evitar el sesgo de los resultados por problemas de preferencia.

Análisis Estadístico

Los resultados del estudio de evaluación sensorial se sometieron a un análisis de varianza (18), y los datos de aceptabilidad a la prueba "t" de Student y "t" pareado (19), según el esquema en la Tabla 3.

TABLA 2

**EFFECTO DE LA INCORPORACION DE LA HARINA DE LUPINO AL PAN
SOBRE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS**

HLD o/o	Características externas (\bar{x} 12 Jueces)						Aceptabilidad general (\bar{x} 25 Jueces)
	Apariencia	Color	Aroma	Textura	Amargor	Sabor	
0	6.7 ^a	5.5 ^a	5.0 ^a	6.2 ^a	2.7 ^a	5.3 ^a	6.8 ^a
3	7.1 ^a	5.0 ^a	4.2 ^a	6.5 ^a	2.7 ^a	5.2 ^a	6.5 ^a
6	6.3 ^a	5.7 ^a	4.7 ^a	5.5 ^a	3.2 ^a	4.8 ^a	6.3 ^a
9	6.7 ^a	6.1 ^b	4.5 ^a	6.0 ^a	2.8 ^a	4.8 ^a	6.2 ^a
12	6.8 ^a	6.4 ^b	4.7 ^a	6.0 ^a	2.7 ^a	5.3 ^a	6.3 ^a
Características Internas (\bar{x} 12 Jueces)							
0	7.2 ^a	7.5 ^a	5.1 ^a	7.0 ^a	2.1 ^a	5.3 ^a	
3	7.3 ^a	5.1 ^b	4.5 ^a	6.4 ^a	2.1 ^a	5.1 ^a	
6	6.1 ^b	6.2 ^a	4.4 ^a	5.6 ^a	2.4 ^a	4.8 ^a	
9	6.2 ^b	5.9 ^a	4.5 ^a	5.8 ^a	2.4 ^a	5.0 ^a	
12	6.0 ^b	6.0 ^a	4.9 ^a	5.7 ^a	2.4 ^a	5.4 ^a	

^{a,b} Indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

Escala 9 a 1, donde 9 = excelente; 5 = normal; 1 = muy malo.

HLD = Harina de lupino dulce.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se dan a conocer los datos obtenidos en la evaluación sensorial del pan con incorporación de HLD en los niveles de 3, 6, 9 y 12^o/o, comparados con el pan control. Los atributos externos de apariencia, aroma, textura, amargor y sabor no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los diversos tratamientos; en cuanto a color, sí se constataron diferencias significativas para los niveles de 9 y 12^o/o de HLD ($P < 0.05$). Esta diferencia se atribuye a la pigmentación amarilla de la harina de lupino dulce (HLD), que imparte una coloración diferente a los panes. Ello ha hecho que este producto sea calificado como "pan especial", presentando buena aceptabilidad (17). En la misma Tabla se exponen los resultados relativos a los atributos internos del pan. Puede apreciarse que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a aroma, textura, amargor y sabor. En cambio sí existen diferencias en los niveles de 6, 9 y 12^o/o ($P < 0.05$). En lo concerniente a color, se encontró una diferencia significativa en el nivel de 3^o/o de incorporación de HLD, que según la interpretación sensorial (Tabla 1), corresponde a un color normal, es decir al color esperado. En cambio, no se observaron diferencias significativas a los niveles de mayor incorporación de HLD lo que, según la pauta utilizada, significaría que se produce un mayor oscurecimiento del pan, pero que éste no influye en su apariencia, la que fue calificada desde "más que regular" hasta "buena".

TABLA 3

**ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD A NIVEL DE CONSUMIDOR DE PAN
CON 90/o DE HARINA DE LUPINO COMPARADO CON PAN DE
HARINA DE TRIGO**

Pan	No. días	Escala Hedónica			Significancia P <
		\bar{x}	DE	n	
HLD	10	8.6	0.60	88	0.01 ^d
HT		8.3	0.58	88	
HLD	5 ^a	8.7	0.49	87	0.001 ^d
HT		8.3	0.66	87	
HLD	5 ^b	8.4	0.87	86	NS ^d
HT		8.3	0.71	86	
HLD	6 ^c			79	0.001 ^e
HT				79	NS ^e

^a Primeros días de estudio.

^b Ultimos días de estudio.

^c Tres primeros días y tres últimos días.

^d Prueba "t" de Student.

^e Pareado.

HLD: Harina de lupino dulce.

HT: Harina de trigo.

Respecto a la aceptabilidad general, se sabe que los valores por arriba de 5.5 indican que el producto es aceptable (17). En este trabajo se obtuvieron puntajes que fluctuaron desde 6.3 hasta 6.8, lo cual señala que la aceptabilidad de los panes fue buena, sin diferencias significativas a los niveles estudiados.

Los resultados de la aceptabilidad del pan con 90/o de HLD y del pan control efectuados a nivel del consumidor se presentan en la Tabla 3, con promedios de 8.6 y 8.3, respectivamente, para los 10 días de estudio. La diferencia entre ellos fue estadísticamente significativa ($P < 0.01$). El análisis de los cinco primeros días de estudio reveló una diferencia significativa mayor ($P < 0.001$) a favor del pan con HLD; en cambio, el análisis de los cinco últimos días de estudio no indicó diferencia alguna. La comparación de los valores promedio de los tres primeros días y los tres últimos días de estudio mostró una diferencia significativa ($P < 0.001$) para el pan con HLD, mientras que para el pan con HT no se encontró ninguna diferencia. Esta última observación indica que el pan control gustó igual durante los 10 días de estudio, en contraste con el pan con HLD, que tuvo mejor aceptación al inicio que al final del estudio (tres últimos días). No obstante, fue igualmente aceptado, lo que se verifica al observar los valores

promedio de los 10 días, que alcanzan puntos de 8.6 y 8.3 para pan con HLD y HT, respectivamente. En la Figura 4 se exponen los valores promedio de la aceptabilidad de pan con lupino durante los 10 días de estudio. Según se observa, los puntajes superiores corresponden al pan con lupino desde el inicio hasta el final del estudio (día 1o. a 10o.).

La aceptabilidad del pan con lupino constatada en este grupo de escolares concuerda con la observada por otros investigadores que, en estudios de mayor duración (45 días) en 34 individuos, y con incorporación de HLD al pan al 150/o, han obtenido resultados de excelente aceptabilidad (14). También se encontró una aceptabilidad semejante en otro estudio con 35 sujetos y una ingesta de 50 y 100 g de HLD durante 15 días, en el que una de sus formas de consumo fue el pan (15). Estos dos últimos estudios se realizaron con adultos jóvenes (19 a 23 años).

Los hallazgos de esta investigación demuestran, pues, que es factible incorporar harina de lupino en un alimento de alto consumo como es el pan, sin temor al rechazo del producto. En esta forma, se abre nueva vía de utilización del lupino en la alimentación humana.

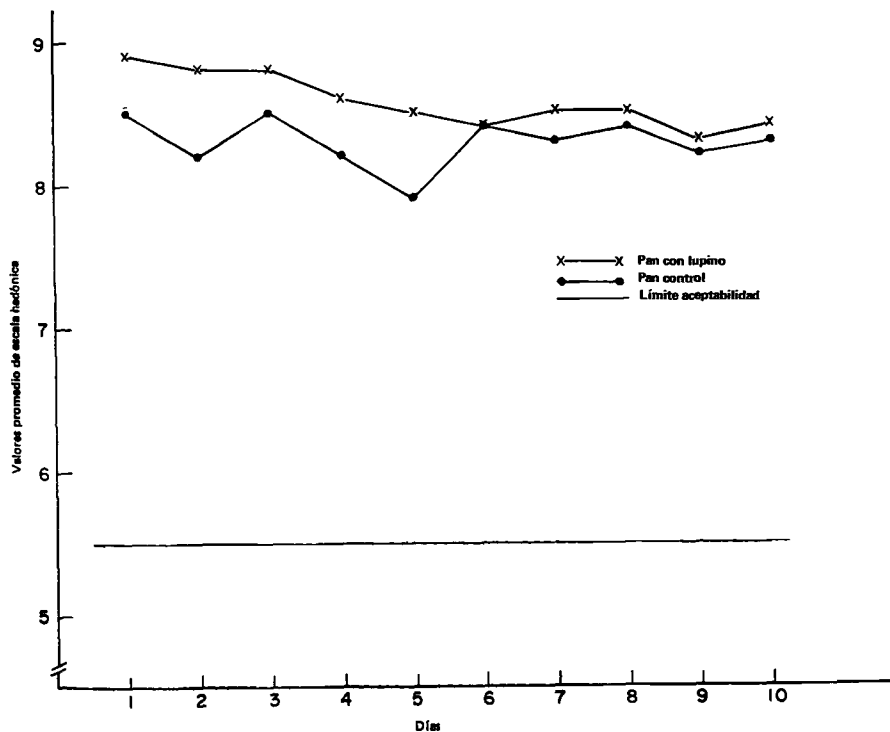


FIGURA 4

Acceptabilidad de pan con lupino (90/o) comparado con pan control en 90 escolares de sexo femenino.

SUMMARY

SENSORY EVALUATION AND ACCEPTABILITY STUDY, AT THE CONSUMER LEVEL, OF BREAD SUPPLEMENTED WITH SWEET LUPINE FLOUR

The purpose of this study was to determine the effect of incorporating sweet lupine flour (SLF) to bread, upon the organoleptic characteristics and acceptability of the product. The substitution levels were 3, 6, 9 and 12%.

The sensory evaluation test was done by 25 trained judges using the hedonic scaling method (9 to 1 scoring). Internal and external characteristics of appearance, color, aroma, texture, bitterness and flavor, as well as general acceptability, were measured.

Sensory evaluation results of the external characteristics were significant at the 9 and 12% SLF levels for color ($p < 0.05$) while the other parameters did not show significant differences. In regard to the internal characteristics, a significant difference for color was found at the 3% level of SLF ($p < 0.05$); and at 6, 9 and 12% SLF levels, for appearance ($p < 0.05$). The general acceptability was good at all the levels tested, with no significant differences among them.

An acceptability study at the consumer level for 9% lupine flour bread was carried out in a group of 90 girls, aged 10-12 years, during a 10-day period. The results showed a very good acceptability of the product ($p < 0.01$).

The results of this study indicate that the incorporation of 6% SLF to the bread, did not affect adversely its sensory properties. Moreover, the acceptability of bread containing up to 12% SLF was excellent.

BIBLIOGRAFIA

1. El Dash, A. A. & V. C. Sgarbieri. Sweet lupine-fortified bread: Nutritional value and amino acid content. *Cereal Chem.*, **57**:9-11, 1980.
2. Lucisano, M. & C. Pompei. Baking properties of lupin flour. *Food Sci. Technol.*, **14**:323-330, 1981.
3. Ballester, D., E. Yáñez, R. García, S. Erazo, F. López, E. Haardt, S. Cornejo, A. López, J. Pokniak & C. O. Chichester. Chemical composition, nutritive value and toxicological evaluation of two species of sweet lupine (*L. albus* and *L. luteus*). *Agr. Food Chem.*, **28**:402-405, 1980.
4. Yáñez, E., V. Gattás & D. Ballester. Valor nutritivo del lupino y su potencial como alimento humano. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **29**:510-520, 1979.
5. Carreño, P., & V. Ximena. Galletas Enriquecidas con Harina de Lupino Dulce. (*L. albus* cv *Multolupa*). Composición Química, Calidad Biológica, Evaluación Sensorial y Aceptabilidad. Tesis, Escuela de Química y Farmacia, Universidad de Valparaíso, INTA, Universidad de Chile, 1982.
6. Ballester, D., M. T. Saitúa, O. Brunser, J. I. Egaña, D. F. Owen & E. Yáñez. Evaluación toxicológica del lupino dulce. I. Estudio en ratas alimentadas durante 9 meses con *lupino albus* var. *Multolupa*. *Rev. Chil. Nutr.*, **10**:177-191, 1982.
7. Cerda, P. Experiencias en formulaciones y test de aceptabilidad de harinas y otros derivados de lupino. En: *Fundación Chile, Situación y Análisis y Perspectivas del Lupino en Chile*. Santiago, Chile, 1977, p. 87-88.
8. Yáñez, E., D. Ballester, M. Aguayo & H. Wulf. Enriquecimiento de pan con harina de soya. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **32**: 417-427, 1982.

9. Donoso, G. & E. Yáñez. Valor proteico del pan enriquecido con harina de pescado. *Bol. Of. San. Pan.*, 55:520, 1963.
10. Ballester, D., I. Zacarías, E. García & E. Yáñez. Baking studies and nutritional value of bread supplemented with full-fat sweet lupine flour. *J. Food Science*. In press.
11. Yáñez, E., H. Wulf, D. Ballester, N. Fernández, V. Gattás & F. Monckeberg. Nutritive value and baking properties of bread supplemented with *Candida utilis*. *J. Sci. Food Agr.*, 24:519-525, 1973.
12. 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. Food Technol.*, 16: 291-298, 1981.
13. Yousseff, S. A. M., A. Salemy & A. H. Y. Abdel-Rahman. Supplementation of bread with soy bean and chickpea flour. *J. Food Technol.*, 11:599-605, 1976.
14. Oyanguren, F., E. Moller, Y. Pérez, J. Mermoud, E. Villanueva & A. Neumann. Enriquecimiento de la harina de trigo con la harina de lupino dulce para consumo humano de una población adulta. En: *Fundación Chile, Situación, Análisis y Perspectivas del Lupino en Chile*. Santiago, Chile, 1977, p. 89-91.
15. Mermoud, J., O. Schneider, F. Oyanguren, E. Moller & A. Quiñones. Estudio de incorporación de *lupino albus* en la alimentación de un grupo humano. En: *Fundación Chile, Situación, Análisis y Perspectivas del Lupino en Chile*. Santiago, Chile, 1977, p. 81-86.
16. N. Ch. 88 of 77. Harina de trigo para panificación. Requisitos.
17. Amerine, M. A., R. M. Pangborn & E. B. Roessler. *Principles of Sensory Evaluation of Food*. New York, N. Y., Academic Press, Inc., 1965, p. 354.
18. Sidney Siegel. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1956.
19. Snedecor, B. N. & W. O. Cochran. *Statistical Methods*. Sixth ed. Ames, Iowa, The Iowa State University Press, 1967.