

**EVALUACION DE LA TOLERANCIA Y ACEPTABILIDAD
CRONICA DE LA HARINA DE LUPINO
(*Lupinus albus* var. *Multolupa*) EN LA
ALIMENTACION DE ADULTOS JOVENES**

*Vivien Gattás Zaror¹, Gladys Barrera Acevedo²,
Enrique Yáñez Soto³ y Ricardo Uauy-Dagach Imbarack⁴*

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

RESUMEN

Se formularon galletas enriquecidas con harina de lupino dulce y galletas control con el propósito de evaluar, en adultos jóvenes, la aceptabilidad y tolerancia del lupino dulce, valorar posibles alteraciones en algunos índices hematológicos, hepáticos, renales y riesgo de respuesta alérgica. El estudio incluyó 31 adultos jóvenes, separados en dos grupos de ambos sexos, con edades promedio de 26 ± 6.5 y 27 ± 5.9 años, respectivamente.

Para conocer el aporte calórico-proteínico de la dieta y hábitos de consumo del grupo, se utilizó al inicio del estudio una encuesta de Tendencia de Consumo y Recordatorio de 24 horas. Mediante examen clínico, bioquímico y hematológico se descartaron patologías o alteraciones incompatibles con el estudio. Se controló peso y talla calculando el por ciento de peso para la talla según los estándares de Jelliffe.

El promedio de ingesta calórico-proteínica proveniente de la dieta fue de $1,919 \pm 655$ kcal y 59.3 ± 22.7 g de proteína, respectivamente, y el aporte proveniente de 150 g de galleta control y 150 g experimental, fue de 507 y 610 kcal, y en proteínas, de 8.4 y 24.1 g, respectivamente. El peso corporal mostró un aumento significativo ($P < 0.01$ y $P < 0.02$) al término del estudio en ambos grupos. En los otros índices antropométricos no se encontraron diferencias significativas, salvo en el pliegue tricípital ($P < 0.01$). Los cambios observados tanto en los índices hematológicos, como en los bioquímicos no

Manuscrito modificado recibido: 27-04-90.

- 1 Profesora, Unidad de Nutrición Clínica, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile, Casilla 15138, Santiago 11, Chile.
- 2 Miembro de la citada Unidad.
- 3 Profesor, INTA, Universidad de Chile.
- 4 Human Nutrition Center, University of Texas, Dallas, Texas, U.S.A.

fueron atribuibles al consumo de harina de lupino. La aceptabilidad fue buena al igual que la tolerancia a niveles altos de dicha harina.

Los resultados permiten concluir que la harina de lupino no produce efectos tóxicos en el hombre, y constituye una buena fuente calórico-proteínica.

INTRODUCCION

El cultivo del lupino dulce se ha extendido en las últimas décadas, destacándose el caso de los países del extremo sur de América Latina. Yáñez *et al.* (1) han informado la composición química y valor nutritivo de varias especies del género *Lupinus* (*L. albus*) cultivadas en Chile, destacando su alto contenido de proteína (39.6%). En cuanto al valor nutritivo, los mismos autores han señalado la deficiencia de aminoácidos azufrados, lo que determina un índice de eficiencia proteínica (PER) comparativamente bajo. Esta limitación, sin embargo, se corrige mediante la suplementación con DL-metionina.

Por otra parte, estudios de toxicidad realizados en tres generaciones de ratas que recibieron una dieta que suministraba el 20% de la proteína dietaria, proveniente de lupino dulce, demostraron la ausencia de efectos tóxicos en esta especie (2). Tales resultados señalan la posibilidad de utilizarlo como recurso proteínico-calórico de bajo costo en la alimentación humana. A la vez, el cultivo de lupino dulce es capaz de reemplazar a la soya ventajosamente en zonas que no permiten el cultivo de esta última.

La harina de lupino dulce corresponde a las características físicas de la harina refinada de trigo de consumo habitual, con un alto contenido proteínico, la cual ha sido ensayada en el enriquecimiento de alimentos elaborados a base de cereales, pudiendo mencionarse el pan (3) y las galletas (4), entre otros.

La finalidad del presente estudio fue evaluar la aceptabilidad y tolerancia en el hombre del lupino dulce incluido en la formulación de una galleta, y valorar posibles alteraciones en algunos índices hematológicos, hepáticos y renales, así como riesgo de respuesta alérgica.

MATERIAL Y METODOS

Sujetos Experimentales

Cincuenta sujetos adultos jóvenes de ambos sexos y aparentemente sanos ingresaron al estudio, previa autorización del Comité de Ética del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) y consentimiento firmado por los participantes. Primero se sometieron a un examen médico, descartándose aquéllos que presentaban antecedentes de enfermedades alérgicas, TBC, infecciones bacterianas severas, nefropatías y enfermedades gastrointestinales. El examen clínico permitió seleccionar 31 sujetos experimentales que fueron sometidos a una segunda evaluación mediante exámenes bioquímicos para detectar alteraciones previas o basales del aparato gastrointestinal. Se determinó bilirrubina, transaminasas, fosfatasas alcalinas, albúmina sérica, globulinas, tiempo de protrombina y ácido úrico, mediante técnicas habituales (5).

La función renal se investigó valiéndose de determinaciones de creatinina, urea en sangre, tasa de eliminación ("clearance") de creatinina y sedimento urinario para detectar albúmina, glucosa y cristales (oxalatos, uratos u otros).

Los índices hematológicos analizados fueron: hemoglobina, hematocrito, reticulocitos, velocidad de sedimentación, recuento diferencial de glóbulos blancos, y plaquetas. Como indicadores nutricionales se usaron índices antropométricos tales como peso, talla, circunferencia de brazo, tórax y glúteos, pliegues tricipital y subescapular, según técnicas estandarizadas (6, 7).

Las características antropométricas de los sujetos se detallan en la Tabla 1.

TABLA 1

CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DEL GRUPO EN ESTUDIO

Grupo	A	B
Sexo (F/M)	9/6	10/6
Edad (años)	26 ± 6.5	27 ± 5.9
Peso (kg)	59.4 ± 8.0	59.0 ± 13.1
Talla (cm)	159.6 ± 8.5	155.4 ± 9.1
Relación P/T*		
< 90	3	3
90-120	12	10
> 120	0	3

* Estándar de Jelliffe (Ref. 6).

Como índice alimentario se efectuó, al inicio del estudio, una encuesta por Tendencia de Consumo y Recordatorio de 24 horas (7), para conocer el aporte calórico-proteínico de la dieta del grupo y sus hábitos de consumo de alimentos. El valor nutritivo de la dieta se obtuvo según la *Tabla de Composición Química de los Alimentos* (9).

Elaboración de la Galleta

En una fábrica especializada de este tipo de productos se elaboraron galletas control y experimentales. Los ingredientes de las primeras fueron harina de trigo (70%), azúcar (18%), margarina (10%) y esencia líquida (0.15%). En las experimentales se reemplazó el 50% (en peso) de la harina de trigo por harina de lupino, manteniéndose los otros ingredientes (Tabla 2). El contenido de alcalóides de la harina de lupino fue 0.02%. Las características físicas de apariencia, color, textura y sabor fueron similares en ambas galletas. La galleta experimental acusó mayor contenido calórico y proteínico. El tiempo de cocción de ambas galletas fue de 7 minutos, a una temperatura de 200°C.

En la misma Tabla se expone el aporte calórico-proteínico diario de la dieta habitual del grupo en estudio y de las galletas; el aporte de éstas

TABLA 2

**COMPOSICION Y APORTE NUTRITIVO DE LAS GALLETAS (g/100 g)
Y APORTE CALORICO-PROTEINICO PROMEDIO DE LA DIETA
DEL GRUPO EN ESTUDIO**

Composición	Galleta control	Galleta experimental
Harina de trigo	70	35
Harina de lupino	—	35
Azúcar	19	19
Margarina	10.75	10.75
Esencia líquida	0.15	0.15
<i>Análisis proximal (g/100 g)</i>		
Proteínas (N x 5.7)	5.6	16.1
Lípidos	8.9	12.1
Carbohidratos*	71.3	58.50
Energía (kcal/100 g)	388	407
<i>Aporte dieta</i>		
Energía (kcal/día)	1,919 ± 655	
Proteínas (g/día)	59.3 ± 22.7	

* Por diferencia.

incrementó la ingesta calórica de la dieta en 30%. La galleta con lupino incrementó también el aporte proteínico en 40%.

Con el total de 31 sujetos, se formaron dos grupos de 15 sujetos cada uno (A y B), descartándose uno de ellos por presentar exámenes basales alterados. Durante 60 días el grupo A recibió 150 g de galleta control (GC) y el grupo B recibió 150 g de galleta experimental (GE). Después de una semana de descanso, los grupos se invirtieron, de modo que el Grupo A pasó a consumir la galleta experimental (GE), y el B, la galleta control (GC).

Todos los sujetos se pesaron al inicio y final de cada período. Al ingreso al estudio y posteriormente cada 15 días, se tomaron muestras de sangre para los exámenes ya citados, hasta completar 60 días, a fin de detectar posibles cambios relacionados con el consumo de las galletas con lupino.

Aceptabilidad

Se efectuó un test de aceptabilidad (10, 11) al inicio, luego cada 15 días y al final del estudio, para medir la reacción frente a la galleta; el test evaluó el grado de aceptación y consignaba posibles signos y síntomas atribuibles al consumo de la galleta.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico incluyó el cálculo de promedios, desviación estándar y prueba "t" pareada de Student, para determinar la significancia de las diferencias entre los grupos experimental y control.

RESULTADOS

Al inicio del estudio los sujetos de ambos grupos se encontraban en condiciones nutricionales adecuadas, a juzgar por los índices antropométricos registrados en relación al estándar de Jelliffe (5). No obstante, en el grupo B hubo tres individuos cuya relación peso/talla fue superior al 120% (Tabla 1).

Otros índices antropométricos considerados en este estudio se reseñan en la Tabla 3. Al término del mismo, el peso corporal mostró un aumento significativo en ambos grupos con la galleta experimental ($P < 0.01$ y $P < 0.02$), respectivamente; en el caso de la galleta control, ambos grupos también acusaron un aumento significativo de peso ($P < 0.02$).

En los índices de circunferencia de brazo, glúteos y tórax, así como pliegue subescapular, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los grupos; en cambio, sí se observó un aumento significativo en el pliegue tricaptal ($P < 0.01$) y en los períodos en que el grupo A estaba consumiendo galletas control, a una significancia de $P < 0.05$. Algo similar ocurrió con el grupo B ($P < 0.02$ y $P < 0.05$) para los dos últimos controles antropométricos, los que correspondieron al consumo de la galleta experimental.

Indices Hematológicos

Al observar los valores de hematocritos y hemoglobina (Tabla 4), se aprecia que las variaciones en el tiempo no fueron significativas. Para protrombina en el grupo A, que inició el estudio con galleta experimental, se observó un incremento de los valores de protrombina, inicialmente bajos, normalizándose significativamente ($P < 0.01$) al finalizar el período con la galleta experimental. Esta diferencia significativa se mantuvo durante el período de consumo de la galleta control. En cambio, en el grupo B, que inició el estudio con la galleta control, se observaron valores iniciales normales, los que experimentaron un aumento no significativo.

Indices Bioquímicos

Los valores de glicemia, proteínas, albúminas, globulinas e índices A/G, mostraron ligeras variaciones, pero manteniéndose éstas en el rango de normalidad.

En el grupo A, los valores de urea plasmática y N ureico exhibieron un descenso significativo ($P < 0.001$) para ambos parámetros hacia el final del segundo período, correspondiente al consumo de la galleta control.

En cuanto al ácido úrico (Tabla 5), se constató en ambos grupos (A y B) una tendencia no significativa al alza de los valores hacia el final de los distintos períodos. Al separar por sexos, sólo los varones acusaron esta alza progresiva en sus valores, pero siempre dentro de rangos de normalidad; en cambio, en

TABLA 3

VARIACION DE LOS INDICES ANTROPOMETRICOS AL INICIO Y AL FINAL DEL ESTUDIO

		Grupo A		Grupo B	
		Experimental	Control	Control	Experimental
Peso (kg)	I	59.4 ± 8.0	59.4 ± 8.0	59.0 ± 13.1	59.0 ± 13.1
	F	60.3 ± 8.2 ^c	59.1 ± 9.0 ^b	60.3 ± 13.4 ^a	61.7 ± 14.4 ^b
		P < 0.01	P < 0.002	P < 0.05	P < 0.02
Pliegue tricipital (mm)	I	17.3 ± 6.4 ^c	17.6 ± 6.8 ^c	17.8 ± 6.9 ^b	18.8 ± 7.0 ^b
	F	17.0 ± 6.3	17.3 ± 6.2 ^b	17.4 ± 7.2	19.5 ± 7.6 ^a

a P < 0.05.

b P < 0.02.

c P < 0.01.

I = Inicio del estudio.

F = Final del estudio.

TABLA 4

VARIACION DE LOS INDICES HEMATOLOGICOS AL INICIO Y AL FINAL DEL ESTUDIO

		Grupo A		Grupo B	
		Lupino	Control	Control	Lupino
Hematocrito (%)	I	42.1 ± 3.1	42.1 ± 3.1	41.0 ± 3.6	41.0 ± 3.6
	F	41.8 ± 2.5	43.0 ± 3.6	41.0 ± 3.5	41.2 ± 3.8
Hemoglobina (g/dl)	I	14.3 ± 1.0	14.3 ± 1.0	13.8 ± 1.6	13.8 ± 1.6
	F	14.1 ± 0.9	14.2 ± 1.2	13.8 ± 1.4	13.6 ± 1.5
Protrombina (%)	I	88 ± 6.7	88 ± 6.7	93 ± 7.7	93 ± 7.7
	F	98 ± 4.0*	96 ± 4.5*	97 ± 4.4	97 ± 4.3

* P < 0.01.

I= Inicio del estudio.

F= Final del estudio.

TABLA 5

VARIACION DE LOS INDICES BIOQUIMICOS AL INICIO Y FINALIZACION DE LA EXPERIENCIA

		Grupo A		Grupo B	
		Lupino	Control	Control	Lupino
Acido úrico (mg/dl)	I	4.2 ± 0.48	4.2 ± 0.48	4.4 ± 0.70	4.4 ± 0.70
	F	4.6 ± 1.04	4.6 ± 1.10	4.4 ± 0.82	4.7 ± 0.87
Bilirrubina total (mg/dl)	I	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.4
	F	0.6 ± 0.2	0.4 ± 0.1 ^c	0.6 ± 0.3 ^a	0.5 ± 0.2 ^a
Transaminasa (GPT) (U. Karmen)	I	11.4 ± 8.3	11.4 ± 8.3	17.1 ± 22.7	17.1 ± 22.7
	F	9.8 ± 3.3	11.2 ± 4.3	14.1 ± 12.3	18.1 ± 16.8
Transaminasa (SGOT) (U. Karmen)	I	32.9 ± 14.5	32.9 ± 14.5	31.0 ± 18.8	31.0 ± 18.8
	F	24.5 ± 8.0 ^b	21.8 ± 4.8 ^b	23.6 ± 9.9	25.2 ± 11.7
N ureico plasmático (mg/dl)	I	17.1 ± 2.4	17.1 ± 2.4	14.9 ± 3.3	14.9 ± 3.3
	F	15.5 ± 4.3	13.7 ± 1.9 ^c	14.9 ± 3.6	15.6 ± 3.9
Clearence de creatinina (ml/min/1.73 m2)	I	129.1 ± 30.8	129.1 ± 30.8	165.0 ± 28.4	165.0 ± 28.4
	F	116.4 ± 22.9	91.7 ± 23.4 ^a	126.1 ± 12.8 Δ	96.11 ± 27.9 ^b

a P < 0.02.

b P < 0.01.

c P < 0.001.

I = Inicio del estudio.

F = Final del estudio.

las mujeres no se observaron modificaciones.

En lo referente a los índices de función hepática como colesterol, triglicéridos, bilirrubina total y directa, transaminasa pirúvica (GPT), transaminasa oxalacética (GOT) y fosfatasas alcalinas, no se encontraron variaciones significativas en el tiempo para ninguno de los grupos.

En cuanto a la tasa de eliminación de creatinina, los valores decrecieron en forma significativa en ambos grupos al finalizar el estudio, con un $P < 0.02$ para el grupo A, y $P < 0.01$ para el grupo B. Al hacer la corrección por volumen de orina, estas diferencias se mantuvieron, aunque en ambos casos los valores estuvieron dentro de los rangos de normalidad.

Los valores obtenidos en cuanto a creatininemia y creatininuria mostraron diferencias para ambos grupos, observándose un alza significativa ($P < 0.01$) para creatininemia; en cambio, para creatininuria se apreció un descenso significativo ($P < 0.05$) de los valores, al hacer la corrección por volumen de orina.

En el test de aceptabilidad (Tabla 6), los valores arrojaron una aceptabilidad de 98% para los dos tipos de galletas, pero la aceptabilidad de la galleta experimental disminuyó hacia el final del estudio.

TABLA 6
TEST DE ACEPTABILIDAD
(Valores promedio de 3 tests, expresados en %)

	Grupo A		Grupo B	
	%		%	
	Lupino	Control	Control	Lupino
* Agrado al consumirlo	96	98	95	46
Características organolépticas				
Color	98	100	98	76
Olor	96	100	92	86
Sabor	83	91	88	36
Textura	76	100	93	55
Continuaría consumiéndola	98	98	95	33
Frecuencia de consumo (1 a 2 veces por semana)	80	73	66	28
Otras distribuciones	18	25	29	5
Le gustaría que lo consuma su familia	98	98	95	38

* Bueno = 75 - 100%.
Regular = 50 - 75%.
Mala = 50.

En lo que a la tolerancia de las galletas concierne (Tabla 7), se observaron en ambos grupos síntomas atribuibles tanto al consumo de la galleta control como de la experimental, manifestándose un 75% de cambios en el grupo A, y 32% en promedio en el grupo B, como lo revelan los datos en dicha Tabla. Estos cambios correspondieron fundamentalmente a mayor saciedad.

TABLA 7

**ESTUDIO DE TOLERANCIA
SIGNOS Y SINTOMAS ATRIBUIBLES AL CONSUMO DE GALLETA
CONTROL Y GALLETA LUPINO (%)**

	Grupo A		Grupo B	
	Lupino	Control	Control	Lupino
Saciedad	31	44	23	29
Náuseas	18	7	4	—
Otros	25	22	9	—
Cambios observados	74	73	36	29

DISCUSION

El presente estudio, realizado con la técnica doble ciego cruzado, muestra que de todos los índices antropométricos analizados, sólo el pliegue tricípital arrojó una diferencia significativa en ambos grupos experimentales, hacia el final del período en estudio lo que sería atribuible al suplemento calórico diario que recibieron durante 120 días, que representaba 30% de su dieta habitual.

En los índices hematológicos y bioquímicos, las diferencias significativas no son atribuibles a influencia de la harina de lupino, por manifestarse en los dos grupos y en distintos tiempos.

En el caso de la protrombina, se observó un alza de este índice hacia el valor normal en ambos grupos. Ello indicaría en cierta medida la influencia de la dieta completa del individuo, al tener un aporte calórico-proteínico más adecuado, y siendo más evidente y significativo el valor para el grupo que inició el estudio con lupino, cuyo aporte proteínico excedía en 30% al consumo habitual.

En los índices que miden función hepática, las modificaciones encontradas no son atribuibles a influencia de la harina de lupino. Los cambios en los valores son más bien reflejo de variaciones en el tiempo en ambos grupos, manteniéndose dentro de rangos normales.

Los índices de función renal, como creatininemia y creatininuria, dieron valores significativos que en un principio hicieron pensar en un efecto tóxico a largo plazo de la harina de lupino. No obstante, al hacer las correcciones por volúmenes, resultó, al igual que en los otros índices, que eran modificaciones del tiempo, no encontrándose ninguna diferencia entre el grupo que inició la experiencia con harina de lupino y el grupo control. Para la tasa de eli-

minación, que mostró una misma significancia de sus valores para ambos grupos, las diferencias tampoco pueden atribuirse a efectos del suplemento dietario, sino a variaciones en el tiempo.

Respecto a la aceptabilidad de la galleta de lupino en comparación con la galleta control, es importante destacar que en la diferencia obtenida en el grupo B entre ambas galletas, estaría jugando un rol importante la etapa de consumo. A pesar de que ambas galletas se prepararon industrialmente a fin de mantener similitud en sus características organolépticas, la galleta de lupino acusaba un sabor levemente áspero, el que fue detectado por algunos participantes en el estudio. Por lo tanto, se podría asumir que la aceptabilidad obtenida en el grupo A, de 96% para la galleta lupino y 98% la control, estaría dado en gran medida por el hecho que este grupo (A) inició el estudio con la galleta a base de lupino, no alcanzando a percibir la diferencia de sabor, y tampoco produjo efecto de saciedad o cansancio en los tres meses de consumo. En cambio, el grupo B consumió la galleta experimental en la segunda etapa, y de esta forma, pudo diferenciar mejor su sabor respecto a la galleta control. Un consumo diario de dos meses de este tipo de producto y en cantidad que signifique un suplemento importante, da un entrenamiento tal, que permite detectar con mayor facilidad pequeñas diferencias que podrían existir en el sabor entre dos productos o muestras.

Por otra parte, cabe destacar que estos resultados corresponden a respuestas de tests de aceptabilidad, aplicados en tres entrevistas en el período inicial, intermedio y final del estudio en los dos grupos de sujetos, y no a deserción y/o menor consumo de lo programado en esta investigación.

En cuanto a tolerancia, los cambios o efectos señalados por los dos grupos y atribuibles al consumo de las galletas se refieren fundamentalmente a mayor saciedad con ambas galletas. Esto se puede atribuir a varios factores: a que un alimento que no es de consumo habitual, entregado en forma periódica, en una cantidad importante (150 g/día por individuo) con componentes cuyo período de digestión es más prolongado y usado como suplemento de la dieta y no en un reemplazo, inevitablemente conducen a mayor saciedad, pudiendo incluso llevar a una sensación de náusea. Estos síntomas pueden influir en forma importante en el rechazo del alimento, lo que en este caso no ocurrió en la práctica.

Los resultados obtenidos, pues, permiten concluir que la harina de lupino no produce efectos tóxicos en el hombre.

La galleta resultó ser un buen vehículo de la harina de lupino, permitiendo su incorporación a niveles altos, y dejando la posibilidad de usar dosificaciones menores que no alteren específicamente el sabor.

Incluida en galletas, dicha harina constituye una excelente fuente calórica y proteínica. Tiene buena aceptabilidad y tolerancia, aún en niveles altos.

SUMMARY

TOLERANCE AND CHRONIC ACCEPTABILITY EVALUATION OF LUPINE (*Lupinus albus* var. *Multolupa*) FLOUR IN YOUNG ADULTS

Cookies enriched with sweet lupin flour were tested for their acceptability and tolerance in young adults, and compared with control cookies. A number of hematological, hepatic and renal tests were performed, as well as the measurement of allergic response, in order to detect possible changes induced by lupin. The study included 31 young adults assigned to two groups which comprised males and females, with mean ages of 26 ± 6.5 , and 27 ± 5.9 years, respectively.

The protein and energy intakes of the subjects were calculated, prior to the study, using the methods of dietary history and the 24-hr recall method. The subjects were free of any abnormalities detectable by medical history, physical examination, biochemical and hematological tests. Body weight and height were measured before the beginning of the study. The ratio weight/height of the individuals was calculated using the Jelliffe's standards.

The mean values for the calorie and protein intakes were 1,919 kcal (SD \pm 655) and 59.3 g (SD \pm 22.7). The calorie contents of the control and experimental cookies were 507 and 610 kcal respectively, while the protein contents were 8.4 g and 24.1 g, respectively. The body weight of subjects in both groups increased significantly during the study ($P < 0.01$ and $P < 0.02$). No significant changes were recorded for other anthropometric parameters, except for the tricipital skinfold ($P < 0.01$). Changes observed in hematological parameters were judged to be unrelated to lupin flour. The acceptability and tolerance to high levels of lupin flour were good.

The above-mentioned results show that sweet lupin flour is a good and safe source of energy and protein for adults.

BIBLIOGRAFIA

1. Yáñez, E., D. Ivanovic, D.F. Owen & D. Ballester. Chemical and nutritional evaluation of sweet lupines. *Ann. Nutr. Metab.*, 27: 513-520, 1983.
2. Ballester, D.R., O. Brunser, M.T. Saitúa, J.I. Egaña, E. Yáñez & D.F. Owen. Safety evaluation of sweet lupine (*Lupinus albus* c.v. *Multolupa*). II. Nine-month feeding and multigeneration study in rats. *Food Chem. Toxic.*, 22: 45-48, 1984.
3. Zacarías, I., E. Yáñez, E. Araya & D. Ballester. Evaluación sensorial y estudio de aceptabilidad a nivel de consumidor de pan suplementado con harina de lupino dulce. *Arch. Latinoamer. Nutr.* 35(1): 117-129, 1985.
4. Carreño, P. Galletas Enriquecidas con Harina de Lupino Dulce (*L. albus* c.v. *Multolupa*). Composición Química, Calidad Biológica, Evaluación Sensorial y Aceptabilidad. Tesis. Escuela de Química y Farmacia. Universidad de Valparaíso. INTA, Universidad de Chile, 1982.
5. Méndez, M.A. Diagnóstico de la Situación Nutricional del Paciente Adulto Hospitalizado y su Recuperación a Través del Soporte Nutricional (Tesis), Santiago, Universidad de Chile, INTA, 1981, p. 36.
6. Jelliffe, D.B. The Assessment of the Nutritional Status of the Community (with special reference to field surveys in developing regions of the world). Geneva,

- World Health Organization, 1966, p. 238-241. (WHO Monograph Series No. 53).
7. Frisancho, R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 2540-2545, 1981.
 8. Norris, T. *Encuestas Alimentarias. Su Técnica e Interpretación.* Washington, D.C., 1950, p. 120 (FAO, Estudios de Nutrición No. 4).
 9. Schmidt-Hebbel, H. & I. Pennacchiotti. *Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos.* Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1985.
 10. 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. 87-89.
 11. Wittig de Penna, E. En: *Evaluación Sensorial: Una Metodología Actual para Tecnología de Alimentos.* 1a. ed. Santiago, Chile, 1982.