

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA GALLETA EXTENDIDA CON CARAOTAS BLANCAS

Marisela Granito*, Yolmar Valero*,
Rosaura Zambrano* y Marisa Guerra*

RESUMEN

La ingesta energética-proteica de los niños en edad escolar determina no sólo su rendimiento, sino su futuro desarrollo como individuos. En Venezuela, no existen deficiencias de proteínas en este grupo etario, sin embargo, es importante sustituir el consumo frecuente de alimentos que sólo aportan carbohidratos, por el de alimentos que les aporten nutrimentos, como las proteínas. En este trabajo se desarrollaron galletas dulces sustituyendo la harina de trigo en un 25%, 30% y 35% por harinas de caraotas blancas, *Phaseolus vulgaris*, sin fermentar y fermentadas con la flora endógena de los granos a 42 °C por 48 h. Se midió aceptabilidad global y la aceptabilidad de los atributos sensoriales apariencia, sabor, textura y color, a nivel de laboratorio utilizando 15 panelistas semi-entrenados y una escala hedónica no estructurada de 7 puntos. Se encontró que las galletas más aceptadas resultaron ser las extendidas con 30% de harina de caraota fermentada y 30% de harina de caraota sin fermentar, por lo que estas galletas fueron sometidas a una prueba de aceptabilidad con consumidores (60 escolares). No se encontraron diferencias significativas en la aceptabilidad entre las galletas extendidas con harinas fermentadas y sin fermentar. Se concluyó que es posible extender la harina de trigo con harina de caraota blanca fermentada y sin fermentar, obteniéndose una galleta dulce que puede ser utilizada como alimento complementario energético-proteico para la merienda escolar.

Palabras Clave: Galletas; caraota; *Phaseolus vulgaris*; trigo; aceptabilidad; composición química.

* Profesores. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Apdo. 1090A, Caracas. Venezuela.

RECIBIDO: febrero 20, 2006.

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF A COOKIE EXTENDED WITH WHITE BEANS

Marisela Granito*, Yolmar Valero*,
Rosaura Zambrano* y Marisa Guerra*

SUMMARY

The protein-energetic intake of school-age children determines not only their performance but also their future development as individuals. In Venezuela, there are no protein deficiencies in this age group; however, it is important to substitute the consumption of foodstuffs that supply only carbohydrates, so common at that age, for food that supplies nutrients such as proteins. In this work, cookies were developed substituting wheat flour in 25%, 30% and 35% for white bean flour, unfermented and fermented with the bean endogenous flora at 42 °C for 48 h. Overall acceptability and the acceptability of the sensorial attributes: appearance, taste, texture and color were measured at laboratory level using semi-trained panelists and a non-structured hedonic scale of 7 points. It was found that the most accepted cookies were the ones extended with 30% fermented and unfermented white bean flour, which were subjected to an acceptability test with consumers (60 school children). No significant differences were found in the acceptability of the cookies extended with fermented and unfermented flours. It was concluded that it is possible to extend wheat flour with fermented and unfermented white bean flours, obtaining a cookie that can be used as a complementary protein-energetic food for the school snack.

Key Words: Cookies, Bean, wheat, acceptability, chemical composition

* Profesores. Universidad Simón Bolívar. Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Apdo. 1090A Caracas. Venezuela.

RECIBIDO: febrero 20, 2006.

INTRODUCCIÓN

La caraota *Phaseolus vulgaris*; es la leguminosa más consumida en diversos países de Latinoamérica y de África (Maza, 1998). En Venezuela, forma parte de los hábitos alimenticios de la población y representa una buena fuente de proteínas, carbohidratos, fibra, minerales y vitaminas (Mora, 1997).

Los componentes antinutricionales naturalmente presentes en las caraotas, tales como inhibidores de proteasas y fitatos y polifenoles, así como los compuestos productores de flatulencia, α -galactosidos, rafinosa, estaquiosa, verbascosa y la fibra soluble, afectan la digestibilidad de los nutrimentos y producen malestar intestinal (Granito *et al.*, 2001). Bioprocesos como la fermentación natural de las caraotas y su posterior cocción, disminuyen significativamente los factores productores de flatulencia, mejorando además la calidad nutricional de los granos (Granito *et al.*, 2002; 2003) e incrementando su valor como ingrediente funcional (Granito *et al.*, 2004).

La ingesta energético-proteica de poblaciones vulnerables, como niños y ancianos, determina su desarrollo y calidad de vida. En Venezuela se han implementado programas de alimentación que incluyen alimentos ricos en proteínas y que disminuyen el consumo de carbohidratos simples y grasa saturada (INN, 2000).

Los productos horneados a base de trigo, como las galletas, constituyen un excelente vehículo de nutrimentos, considerando su alto consumo y aceptabilidad. Dado que el trigo se importa en un 100% y que la calidad de su proteína es baja por las deficiencias en lisina, la preparación de mezclas de trigo con leguminosas como las caraotas blancas bioprocesadas, podría ser una alternativa para incrementar la calidad proteica de la harina compuesta.

La complementación aminoacídica que se produce al combinar cereales con leguminosas es equivalente a la que se obtiene al ingerir productos de origen animal (Bressani *et al.*, 2002). Considerando los antecedentes antes expuestos, en este trabajo se planteó como objetivo caracterizar química y sensorialmente galletas de trigo extendidas con caraotas blancas bioprocesadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los granos de caraota blanca variedad Victoria utilizados para la elaboración de las galletas fueron suministrados por el Instituto de Investigaciones Agronómicas (INIA, Maracay). Los ingredientes restantes fueron adquiridos en el mercado local.

Obtención de harinas: Las harinas sin fermentar (CSF) se obtuvieron a partir de granos de caraotas previamente cocidos y secados en estufa con circulación de aire a 40 °C y molidos hasta un tamaño de partícula de 40Mesh.

Para la obtención de las harinas de caraotas blancas fermentadas (CF), se partió de granos de caraota blanca higienizados por 5 min con una solución estéril de ácido cítrico al 5%, los cuales se fermentaron en agua estéril en una proporción 1:4 (p/v), durante 48 horas a 42 °C y 440 rpm en un micro fermentador marca New Brunswick Scientific Co. Inc, Edison New Cork, U.S.A. modelo BIOFLO 2000. Los granos fermentados fueron escurridos y liofilizados, molidos y tamizados, obteniéndose una harina con granulometría de 40Mesh.

Elaboración de productos: Para la preparación de las galletas, la harina de trigo fue extendida en un 25%, 30% y 35% con las harinas de caraotas blancas cocidas y bioprocesadas, e incorporadas a la mezcla de azúcar, huevo, mantequilla y saborizantes. Las mezclas fueron amasadas, laminadas y cortadas en círculos de 4 cm de diámetro, 0,5 cm de espesor y 10 g de peso aproximadamente. Seguidamente se hornearon a 250 °C por 15 min, se dejaron enfriar y se almacenaron en bolsas de polietileno, hasta la realización de los análisis sensoriales y químicos.

Evaluación sensorial: Para determinar el porcentaje óptimo de sustitución de harina de trigo por harina de CF y CSF, 15 panelistas semi-entrenados evaluaron por triplicado, a través de una escala hedónica no estructurada de 7 puntos (1 = me disgusta mucho, 7 = me gusta mucho), los atributos apariencia, sabor, textura, color y aceptabilidad global de galletas sustituidas al 25%, 30% y 35% con harina de CF y CSF, las cuales fueron codificadas aleatoriamente.

Las galletas seleccionadas sensorialmente a nivel de laboratorio fueron evaluadas por 60 potenciales consumidores de edades comprendidas entre 8 y 12 años. Estos panelistas no entrenados realizaron una prueba de

preferencia entre la galleta extendida con harina de CF y la extendida con harina de CSF debiendo indicar cual era su preferida, teniendo asimismo la posibilidad de indicar que las dos le gustaban por igual.

Caracterización química de las galletas: Las galletas seleccionadas fueron caracterizadas en cuanto a humedad, proteína (N \times 6, 25), grasa y cenizas totales de acuerdo a la metodología AOAC (1990). Así mismo, se cuantificaron los minerales utilizando Espectroscopia de Emisión Atómica con un equipo Ar Spectroflame D (Ar ICP) a partir del residuo de cenizas disuelto en ácido, de acuerdo al método 984,27 (AOAC, 1990). El aporte nutricional fue calculado considerando que las proteínas y carbohidratos aportan 4 Cal/g y las grasa 9 Cal/g.

Análisis estadísticos: Los resultados fueron expresados como la media \pm desviación estándar de tres determinaciones y sometidos a un análisis de varianza de una vía (ANOVA), con posterior comparación de medias (test de Duncan) usando el programa Excel de Windows XP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se pueden observar los resultados obtenidos al evaluar sensorialmente las galletas sustituidas al 25%, 30% y 35% con harinas de CF y CSF. No se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en los parámetros medidos entre las galletas elaboradas con harina de CF y CSF, para un mismo porcentaje de sustitución, sin embargo, se puede ver que los mayores valores se obtuvieron para las galletas sustituidas al 30%.

A pesar de que el bioproceso aplicado a los granos de caraota genera acidez y compuestos volátiles, el uso de la harina de CF parece no haber afectado ni el sabor, ni el olor de las galletas elaboradas. De igual manera, la aceptabilidad total no varió de forma significativa ($P < 0,05$) entre los tres porcentajes de sustitución, sin embargo, se encontraron valores inferiores para las galletas con 35% de sustitución.

Al no encontrarse diferencias significativas entre las respuestas de los panelistas semientrenados, se decidió seleccionar aquellas galletas que, teniendo el mayor porcentaje de sustitución, hubiesen presentado la mayor aceptabilidad global y por atributo. En virtud de ello se seleccionaron las galletas con 30% de sustitución tanto de CF como CSF.

Los resultados correspondientes a la aceptabilidad de los potenciales consumidores se presentan en la Figura. Como se observa, el 45% de los niños manifestaron preferir las 2 galletas, lo cual corrobora el hecho de no haber encontrado diferencias significativas entre las galletas, al hacer las pruebas sensoriales a nivel de laboratorio.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la caracterización química de una de las galletas seleccionadas. El contenido de proteínas, grasas y carbohidratos cuantificado en las galletas, se corresponden con las proporciones sugeridas por la Tabla de Requerimientos de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana (INN, 2000). Adicional a ello, es importante destacar que la proporción de harina de trigo y harina de caraota utilizada en la mezcla para hacer las galletas seleccionadas, se corresponde con los niveles (70%-30%) sugeridos por Bressani *et al.* (2002) para lograr una complementación aminoacídica ideal en mezclas de cereales y leguminosas.

CUADRO 1. Evaluación sensorial de galletas extendidas con harina de caraota blanca fermentada y sin fermentar.

Parámetros evaluados	% Harina Caraota Blanca					
	CF			CSF		
	25	30	35	25	30	35
Apariencia	5,38 ^a	6,50 ^a	6,13 ^a	5,88 ^a	6,38 ^a	5,75 ^a
Sabor	5,88 ^a	6,50 ^a	5,88 ^a	5,62 ^a	6,00 ^a	5,88 ^a
Textura	6,00 ^{a,b}	6,25 ^a	5,13 ^b	4,63 ^a	4,88 ^a	5,50 ^a
Color	5,75 ^a	6,63 ^a	6,25 ^a	6,13 ^a	6,50 ^a	5,75 ^a
Aceptabilidad global	3,83 ^a	3,82 ^a	4,03 ^a	4,70 ^a	4,42 ^a	3,57 ^a

CF: caraota fermentada, CSF: caraota sin fermentar. Letras diferentes en una misma fila indican diferencia estadísticamente significativa para un mismo tratamiento, con $P > 0,05$.

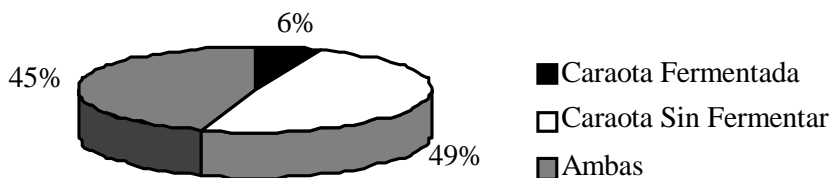


FIGURA. Aceptabilidad global en consumidores de galletas extendidas con harina de caraota fermentada y sin fermentar.

CUADRO 2. Composición proximal y aporte nutricional de galletas extendida con 30% harina de caraota blanca sin fermentar.

	Aporte Nutricional		
	Por ración (100g)	Aporte por galleta (10g)	Por ración (40g)
Humedad	1,45 ± 0,42	0,15	0,58
Proteínas*	10,29 ± 0,19	1,03 (4,12 Kcal)	4,12 (16,46 Kcal)
Grasa*	32,77 ± 8,05	3,28 (29,49 Kcal)	13,11 (117,97 Kcal)
Carbohidratos***	55,86	5,57 (22,34 Kcal)	22,34 (89,38 Kcal)
Calorías	–	55,95	223,81
Cenizas*	1,09 ± 0,18	0,109	0,436
Fe**	1,55 ± 0,91	0,155	0,620
Na**	154,96 ± 52,94	15,496	61,984
Ca**	21,47 ± 9,76	2,147	8,588
Mg**	16,77 ± 9,04	1,677	6,708
P**	59,13 ± 21,00	5,913	23,652
K**	0,01 ± 0,0001	0,001	0,004

Todos los resultados se presentan en base seca. * g; ** mg; *** calculados por diferencia

CONCLUSIÓN

- Es posible extender la harina de trigo con harina de CF y CSF, obteniéndose una galleta dulce que puede ser utilizada como alimento complementario energético-proteico para la merienda escolar.

BIBLIOGRAFÍA

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1990. 15th edn. AOAC, Washington, DC, pp. 152-169.

BRESSANI R. 2002. Factors influencing nutritive value in food grain legumes: Mucuna compared to other grain legumes. **In:** Food and feed from Mucuna: Current user and the way forward. Proceedings of an International Workshop 2002. Honduras, pp.164-188.

GRANITO M., M. GUERRA, A. TORRES and J. GUINAND. 2004. Efecto del procesamiento sobre las propiedades funcionales de *Vigna Sinensis*. *Interciencia* 29(9):521-527.

GRANITO M., M. CHAMP, M. GUERRA and J. FRÍAS J. 2003. Effect of natural and controlled fermentation on flatus-producing compounds of beans (*Phaseolus vulgaris*). *J Sci Food Agric*. 83:1 004-1 009.

GRANITO, M., J. FRÍAS, R. DOBLADO, M. GUERRA, M. CHAMP and C. VIDAL-VALVERDE. 2002. Nutritional improvement of beans (*Phaseolus vulgaris*). *Euro Food Resch Tech*; 214:226-231.

GRANITO, M., M.CHAMP, A. DAVID, C. BONNET and M. GUERRA. 2001. Identification of gas-producing components in different varieties of *Phaseolus vulgaris* by *in vitro* fermentation. *J Sci Food Agric*; 81:543-550.

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN (INN). Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana. Publ 53 Serie de Cuadernos Azules, Caracas, Venezuela.

MAZZA, G. 1998. Alimentos funcionales. Publishing CO, inc. USA. pp. 308-311.

MORA, A. 1997. Origen e importancia del cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) *Rev. Fac. Agron*. 23:225-234.