

CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA Y TECNOFUNCIONAL DE LA HARINA DE BERENJENA (*Solanum melongena*) Y QUÍNOA (*Chenopodium quinoa*)

J. Rodríguez-Jiménez*, C. Amaya-Guerra, A. Núñez-González, J. G. Báez-González, C. J. Aguilera-González y J. Montemayor-Leal

Departamento de Ciencias en Alimentos, Facultad de Ciencias Biológica, Universidad Autónoma de Nuevo León. *ing.rodruiguezjimenez@hotmail.com

RESUMEN:

La importancia de la fibra dietética en nutrición junto con la recomendación del incremento en su consumo, ha llevado a la industria alimentaria a buscar fuentes alternativas. Se ha encontrado que la fibra dietética de las frutas y verduras, en general son de mejor calidad que la proveniente de granos alimenticios (cereales y leguminosas). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades de las harinas de Quínoa y berenjena. Para ello se determinaron sus características bromatológicas y tecnofuncionales, los resultados mostraron que el contenido de proteína y fibra de las harinas de quínoa (12.77 ± 0.17 y 12.91 ± 1.03 %, respectivamente) y berenjena (12.57 ± 1.26 y 12.73 ± 0.37 %, respectivamente) no presentan una diferencia significativa ($p < 0.05$), no obstante la harina de berenjena obtuvo mejores resultados en las propiedades tecnofuncionales (CRA: 7.43 ± 1.05 g de agua/ g muestra, CRa: 3.16 ± 0.27 g de aceite/ g de muestra, y CE: 66.67 %) que la harina de quínoa, los que nos indica que estas propiedades pueden estar influenciada por el contenido de fibra dietética ingerible y sus componentes como son la celulosa, hemicelulosa; Demostrando que la harina de berenjena puede ser una fuente alternativa de fibra para el desarrollo de productos alimentarios.

ABSTRACT:

The importance of dietary fiber in nutrition along with the recommendation of the increase in consumption has led to food industry to seek alternative sources. It has been found that dietary fiber from fruits and vegetables in general are of better quality than that from food grains (cereals and legumes). The aim of this study was to characterize the properties of Quinoa flour and eggplant. To do its bromatological and tecnofuncionales characteristics were determined, the results showed that the protein content and fiber flour quinoa (12.77 ± 0.17 and $12.91 \pm 1.03\%$, respectively) and eggplant (12.57 ± 1.26 and $12.73 \pm 0.37\%$ respectively) do not show a significant difference ($p < 0.05$), however the flour eggplant obtained better results in the tecnofuncionales properties (CRA: 7.43 ± 1.05 g water / g sample, CRa: 3.16 ± 0.27 g oil / g sample and CE: 66.67%) quinoa flour, which indicates that these properties can be influenced by the content of dietary fiber ingestible and its components such as cellulose, hemicellulose; Proving that eggplant flour can be an alternative source of fiber for the development of food products.

Palabras clave: Berenjena, quínoa, fibras.

Keywords: Eggplant, quinoa, fibers.

Área: Alimentos funcionales

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los alimentos e ingredientes funcionales han logrado captar la atención del consumidor en miras a lograr una nutrición óptima que, además del suministro de energía y nutrientes, tengan un impacto en la mejora de la salud. Debido a ello, la industria alimentaria se ha enfocado a la elaboración de nuevos alimentos enriquecidos con fibra, con la finalidad de buscar fuentes alternativas de fibra dietética. Se ha encontrado que la fibra procedente de frutas y verduras en general son de mejor calidad que la proveniente de granos alimenticios (cereales y leguminosas). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades bromatológicas y funcionales de la harina de berenjena y quínoa. En los resultados bromatológicos no existe diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las harinas, no obstante, en las propiedades tecnofuncionales la harina de berenjena presenta una diferencia significativa frente la harina de quínoa, la cual puede estar influenciada por el contenido de fibra dietética ingerible de la muestra.

MATERIALES Y MÉTODOS

La berenjena y la quínoa fueron adquiridas en el mercado de abasto de San Nicolás, Nuevo León. Las muestras fueron lavadas y desinfectadas, luego almacenadas en refrigeración. Para la elaboración de la harina, se procedió siguiendo el proceso de obtención según Ortiz *et al*, 2014 con un ajuste de la temperatura de 45 °C, en cuanto a la quínoa, esta fue secada en una estufa con conversión de aire (napco 630) a 45 °C, ambas alimentos secos se molieron en un Cyclone simple Mill (Fort Collins 3010-030) utilizando una malla de (1/2 mm). A las harinas se determinó el contenido de Humedad, ceniza, proteína, lípidos y fibra cruda, según los métodos AOAC 1990 y se caracterizaron las propiedades tecnofuncionales (capacidad de absorción de agua, capacidad de retención de agua y capacidad de emulsión) de las harinas siguiendo el proceso descrito por García (2002). Los controles positivos harina de trigo, almidón de maíz y caseína se utilizaron en los análisis de propiedades tecnofuncionales. Los reactivos utilizados fueron grado analítico. Los análisis se realizaron por triplicado mostrándose los promedios de las repeticiones para cada parámetro analizado. Los datos se sometieron a un análisis de varianza utilizando en paquete estadístico MINITAB 17, con un nivel de confianza del 95%, para identificar las diferencias significativas entre las medias individuales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización bromatológica.

La harina de berenjena (HB) y harina de quínoa (HQ) presentaron una humedad de 7.61 ± 1.09 y 1.23 ± 0.56 %, respectivamente, siendo significativamente diferentes (Tabla I). Cruz (2002), plantea que el contenido de humedad de las muestras depende del grosor de la cáscara, así como del tiempo y temperatura de secado a las cuales se sometieron durante su procesamiento, ambos productos se secaron a una temperatura de 45 °C.

HB tiene un contenido mayor de cenizas que la HQ (Tabla I), los residuos obtenidos por la incineración refleja el contenido de sustancias minerales del alimento, por lo que el residuo de la HB podría ser más rico en este componente que los de la HQ.

La principal fuente de proteínas en un residuo fibroso son las glicoproteínas presentes en la pared celular primaria donde forman una red de microfibrillas con la celulosa. La incorporación de estos componentes proteicos puede variar dependiendo de la naturaleza del fruto, el grado de maduración de la fruta o verdura y sus condiciones de cultivo (García Luna, 2003). El porcentaje más alto de proteína obtenido por las harinas corresponde a la HQ (Tabla I), la HB presenta el menor contenido de proteína, sin embargo, ambas en harinas no hay diferencias significativas. Estos resultados son mayores a los obtenidos en residuos fibrosos de piña (3.7 %), naranja (6.0 %) y maracuyá (5.55 %) (Tamayo & Bermúdez, 1998 y Baquero & Bermúdez, 1998).

Para el contenido de lípidos existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) de entre las HB y HQ (Tabla I), mostrando un contenido bajo de grasa, lo cual puede deberse a la naturaleza del fruto.

Los resultados de fibra cruda para la HQ y HB no son diferentes estadísticamente (Tabla I), estos valores son similares a los reportados para el mango criollo (García Luna, 2003), pero mayores a los residuos de guayaba (Saura-Calixto, 2001). Cruz (2002) resalta que el contenido de fibra cruda de los alimentos depende de la fuente, estado de madurez y tratamiento recibido por la muestra durante la obtención del residuo fibroso.

Tabla I. Resultados del análisis bromatológico de las harinas de berenjena y quínoa.

	Humedad (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Fibras (%)	Cenizas (%)
HB	7.050 ± 1.09 ^a	12.57 ± 1.26 ^a	1.66 ± 0.55 ^a	12.73 ± 0.37 ^a	7.14 ± 0.11 ^a
HQ	1.23 ± 0.56 ^b	12.77 ± 0.17 ^a	6.26 ± 0.01 ^b	12.91 ± 1.03 ^a	1.78 ± 1.07 ^b

Los valores dados son promedios de tres repeticiones con sus desviaciones estándar. Valores con diferente letra de superíndice (con columnas) difieren estadísticamente ($p < 0.05$).

Propiedades tecnofuncionales.

Los valores obtenidos para la capacidad de retención de agua (CRA) fueron mayores para la HB (Tabla II) en comparación con la HQ y los controles (harina de trigo (HT), caseína (Ca) y almidón de maíz (AM)); según Matéu (2004) esto se debe mayormente a su alto contenido de fibra dietética y sus componentes como son la celulosa, hemicelulosa compuestos que tienen una gran CRA.

En cuanto a la capacidad de retención de aceite (CRa) los resultados (Tabla II) aumentaron en el siguiente orden: harina de trigo, almidón de maíz, caseína, HQ y

HB, para la capacidad de emulsión (CE) mantiene el mismo orden cambiando la HB por HQ, esta última obtuvo mejores resultados.

Tabla II	Propiedades Tecnofuncionales de las Harinas Quínoa y Berenjena		
	CRA (g de agua/ g muestra)	CRa (g de aceite/g de muestra)	CE (%)
HB	7.43 ± 1.05 ^a	3.16 ± 0.27 ^a	66.67 ± 0.00 ^a
HQ	2.63 ± 0.40 ^b	1.24 ± 0.19 ^b	62.50 ± 0.00 ^b
HT	1.03 ± 0.20 ^b	1.11 ± 0.04 ^b	31.25 ± 1.60 ^c
AM	0.95 ± 0.06 ^c	1.19 ± 0.15 ^b	41.67 ± 1.70 ^c
C	2.35 ± 0.06 ^b	1.37 ± 0.31 ^b	47.75 ± 0.00 ^c

Los valores dados son promedios de tres repeticiones con sus desviaciones estándar. Valores con diferente letra de superíndice (con columnas) difieren estadísticamente ($p < 0.05$).

BIBLIOGRAFÍA

- A.O.A.C. (1990). Métodos Oficiales de análisis. Décimo cuarta edición. Association of Official analytical Chemists. Washington, D.C.U.S.A.
- Baquero, C. & Bermúdez, A. S. (1998). Los residuos vegetales de la industria de jugos de maracuyá como fuente de fibra dietética. Lajolo, F.M, Wensel de Menezes, E. Eds. Vol. 2, pp. 207-214.
- Cruz, M. (2002). Caracterización fisicoquímica, fisiológica y funcional de residuos fibrosos de cáscara de maracuyá (*Pasiflora edulis*). Tesis para obtener el grado de Ingeniero Químico. México. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán. 156 p.
- García, L. (2003). Caracterización fisicoquímica y funcional de los residuos fibrosos de mango criollo (*Mangifera indica* L.) y su incorporación en galletas. Tesis Universidad Tecnológica de la Mixteca. Huajuapán de León, Oax, México.
- GARCÍA, O., AIELLO, C., PEÑA, M., RUIZ, J. & ACEVEDO, I. 2012. Caracterización físico-química y propiedades funcionales de la harina obtenida de granos de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) sometidos a diferentes procesamientos. Revista Científica UDO Agrícola pp: 919-928; DOI: 12 (4).
- Mateu, X. (2004). La fibra en la alimentación. Farmacia Hospitalaria. Editorial Edkamed. Barcelona, España.
- Ortiz, E., Ruelas, X., DE LA GARZA, H., & AGUILERA, A. (2014). Caracterización funcional, física y química de un producto adicionado con harina de berenjena. (Licenciatura). Universidad autónoma Agraria Antonio narro, división de ciencia animal.
- Sánchez, B. (2005). Caracterización fisicoquímica y funcional de la fibra dietética del fruto de níspero (*Eriobotrya japonica*) y de la cáscara de mango obo (*Mangifera indica* L). Tesis Universidad Tecnológica de la Mixteca. Huajuapán de León, Oax, México.
- Saura, F. (2001). Compuestos bioactivos asociados a la fibra dietética. En: Fibra dietética en Iberoamérica: tecnología y salud. Lajolo, M, F. Saura- Calixto, F.,

- Wittig de Penna, E. y Wensel de Menezes, E. Eds. Varela. Cap. 7. pp. 103-126.
- Tamayo, Y. & Bermúdez, A. (1998). Los residuos vegetales de la industria del jugo de naranja como fuente de fibra dietética. Lajolo, F. M, Wensel de Menezes, E. Eds. Vol. 2, pp. 181-189.