

Caracterización tecnofuncional de harinas obtenidas de la cascara y semillas de pepino (*Cucumis sativus*) y su aplicación en un alimento funcional

M.M. Gallegos-Garza *¹, S.A. Aguilar-Pérez ¹, D.A. Guzmán-Díaz ¹, J. Báez-González ¹, G. Alanís-Guzmán ¹, C.A. Amaya-Guerra¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Alimentos, Av. Universidad s/n, Col. Cd. Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

*melissagallegosgarza@hotmail.com

RESUMEN:

En la actualidad surge la idea de utilizar las frutas en forma de harina como una alternativa de ingrediente funcional. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades bromatológicas y funcionales harinas de cascara y semillas de pepino obtenidas como subproducto. En general se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambas harinas de cascara y semillas obtenidas a partir de pepino, destacando el contenido proteico de 16.24 ± 0.320 y $20.42 \pm 0.244\%$ respectivamente y de fibra 17.29 ± 0.990 y $27.91 \pm 0.088\%$ respectivamente de ambas harinas por ende podrían utilizarse como ingrediente funcional en la realización de distintos alimentos, se realizaron galletas horneadas a partir de la harina de cascara de pepino debido al contenido de humedad de esta, y se obtuvieron características organolépticas aceptables.

Palabras Clave: Harina, Alimentos funcionales, Pepino, Composición proximal, Composición funcional, Características fisicoquímicas.

ABSTRACT:

Nowadays the idea of using fruits in the form of flour as an alternative of functional ingredient arises. The objective of the present work was to characterize the bromatological and functional properties of flours made from seeds and skin of cucumber, obtained as by-products. In general assay show there are statistically significant differences between both skin flours and seeds flours obtained from cucumber, standing out protein content (16.24 ± 0.320 and $20.42 \pm 0.244\%$ Respectively) and fiber (17.29 ± 0.990 and $27.91 \pm 0.088\%$ Respectively) of both flours could therefore be used as a functional ingredient in the production of different foods. Baked cookies were made from the cucumber peel flour because of the moisture content of the cucumber peel, as a result, acceptable organoleptic characteristics were obtained.

Key words: Flour, Functional Foods, Cucumber, Proximal composition, Functional composition, Physicochemical characteristics.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos funcionales se caracterizan por tener efectos benéficos en la salud del consumidor como resultado de los ingredientes añadidos “con propiedades funcionales” a determinado alimento (Valenzuela et al., 2014).

En la actualidad surge la idea de utilizar las frutas en forma de harina como una alternativa de ingrediente funcional. Hoy en día la industria alimentaria ha mostrado un creciente interés por estas harinas, debido a las excelentes propiedades funcionales como son: capacidad de absorción de agua, capacidad de absorción de aceite, emulsificación, espumado y gelificación. Estas propiedades constituyen la base funcional de diversos productos principalmente de bajo contenido proteico, y alto contenido de grasa.

Uno de los alimentos que se emplean para reducir la sensación de hambre son las galletas en sus diferentes modalidades (López, & Dávila, 2014), como antecedentes de trabajos en los que se incorporan harinas "funcionales", Macedo (1990) empleo harina de trigo con harina kiwicha hasta un nivel del 20% para la elaboración de galletas dulces y un 5% para la elaboración de galletas saladas.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades bromatológicas y funcionales harinas de cascara y semillas de pepino obtenidas como subproducto y aplicarlas en la elaboración de galletas horneadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de las harinas

El pepino fue adquirido en un supermercado local. Las muestras fueron lavadas y desinfectadas, se separó la cascara y las semillas del pepino. Para la elaboración de las harinas, se procedió secando la cascara y las semillas de pepino en un secador de túnel a 75 °C por 24 horas, ambas muestras secas se molieron y posteriormente se tamizaron utilizando una malla de (1/2 mm).

Caracterización tecnofuncional

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 funcionales (capacidad de absorción de agua, capacidad de absorción de aceite, capacidad emulsionante, capacidad espumante y de hinchamiento) siguiendo el proceso descrito por (García *et al.*, 2012). Los análisis se realizaron por triplicado obteniéndose los promedios de las repeticiones para cada parámetro analizado con su respectiva desviación estándar.

Elaboración de galletas

Para realizar las galletas horneadas, se realizó una formulación que contenía 30% harina de maíz, 40% harina de cascara y semilla de pepino, los demás componentes utilizados fueron agua y sal en distintas proporciones. Las galletas se hornearon por 30 min a 120°C.

Análisis estadístico

Los datos se sometieron a un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SPSS Statistics 22, con un nivel de confianza del 95%, para identificar las diferencias significativas entre las medias individuales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización tecnofuncional.

La harinas de cascara y semillas de pepino presentaron un alto contenido proteico 16.24 ± 0.320 y $20.42 \pm 0.244\%$ respectivamente, en comparación con harinas de cereales como el trigo, maíz y de oleaginosas como la soya (Menchú y Méndez, 2007).

Por otra parte, la harina de semillas de pepino mostró un valor de fibra cruda superior al de la cascara de pepino y también al de las harinas antes señaladas (trigo y soya). Aunque el análisis aplicado no revela la naturaleza de estas fibras, su presencia es importante dada la relación con la prevención y control de enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer intestinal (Craig et al., 1998). El nivel de cenizas excedió a los establecidos para harina de trigo, arroz y maíz (Menchú y Méndez, 2007), lo que evidencia un mayor aporte en minerales.

Para el contenido de lípidos existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre ambas harinas, mostrando un contenido bajo de grasa, lo cual puede deberse a la naturaleza del fruto.

Tabla I. Composición proximal y físico-química de harina de la cascara y semillas del pepino (*Cucumis sativus*).

Composición proximal y físico-química	Harina Cascara de Pepino	Harina Semillas del Pepino
pH	6.36	5.90
Humedad (%)	5.73 ± 0.250^a	11.56 ± 0.240^b
Materia Seca (%)	94.27 ± 0.250^a	88.44 ± 0.240^b
Proteína (%)	16.24 ± 0.320^a	20.42 ± 0.244^b
Grasa Cruda (%)	6.09 ± 0.050^a	3.06 ± 0.081^b
Cenizas (%)	10.77 ± 0.078^a	11.86 ± 0.096^a
Fibra Cruda (%)	17.29 ± 0.990^a	27.91 ± 0.088^b
Carbohidratos (%)	44.55 ± 0.090^a	25.20 ± 0.093^b

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

En la Tabla II se presentan los resultados correspondientes a la evaluación de las propiedades funcionales (capacidad de absorción agua, capacidad de absorción de grasa, capacidad emulsionante, capacidad espumante y capacidad de hinchamiento) de las harinas obtenidas a partir de *Cucumis sativus*. La capacidad de absorción de agua se relaciona con la habilidad de las proteínas para hidratarse y es importante en sistema alimentarios debido a sus efectos sobre el sabor y textura de los alimentos. La capacidad de hinchamiento estaría directamente relacionada con la capacidad de absorción de agua y es una propiedad funcional de las proteínas, fundamental para la preparación de alimentos viscosos tales como sopas, salsas, masas y de productos horneados, donde se requiere una buena interacción proteína-agua. La capacidad de absorción de grasa está determinada por la estructura de la matriz proteica y la disposición de los aminoácidos, lo cual a su vez determina las interacciones hidrofóbicas proteína-grasa, por el tipo de grasa y por la presencia de almidones. Las propiedades físicas y conformación de las proteínas, así como su composición de aminoácidos, determinan su funcionalidad dentro de un sistema. La conformación nativa de las proteínas globulares presentes en los granos, los aminoácidos polares estén expuestos hacia la fase acuosa, favorece la solubilidad, emulsificación y propiedades espumantes (García *et al.*, 2012).

Tabla II. Propiedades funcionales de harina de la cascara y semillas del pepino (*Cucumis sativus*).

Propiedades funcionales	Harina Cascara de Pepino	Harina Semillas del Pepino
Capacidad de absorción de agua (g agua/g muestra)	5.27±1.74 ^a	2.32±0.243 ^b
Capacidad de absorción de grasa (g aceite/g muestra)	2.46±0.104 ^a	1.69±0.193 ^a
Capacidad emulsificante (%)	24.39±0.189 ^a	43.86±0.079 ^b
Capacidad espumante (%)	5.032±0.179 ^a	10.085±0.167 ^b

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

Galletas horneadas con mezcla de harinas de cascara de pepino y harina de maíz.



Figura 1. Galletas horneadas de mezcla de harinas de cascara de pepino y maíz

Las galletas elaboradas presentaron una dureza y crujencia aceptables y características de galletas horneadas, así mismo se observó un color verdoso característico del pepino (Figura 2).

La crujencia y crocancia al aumentar el contenido de humedad de un alimento horneado disminuyen, esto concuerda con lo que establece Salvador et al., en 2009, al evaluar la textura crujiente de botanas del tipo horneadas, la humedad es un factor con alto impacto en esta característica. La harina de cascara de pepino se utilizó debido a que presentaba un % de humedad más bajo a comparación de la harina de semillas de pepino y harina de maíz que se encuentra aproximadamente en 13% (Menchú y Méndez, 2007), gracias al uso de esta harina la crujencia y crocancia fue aceptable, estas características son las que se buscan en galletas horneadas, por este motivo y por las propiedades tecnofuncionales se seleccionó la harina de cascara de pepino. La harina de semillas puede utilizarse en panificación debido a la capacidad emulsificante y espumante.

CONCLUSIONES

En general se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambas harinas obtenidas a partir de pepino, así mismo podrían utilizarse como ingrediente funcional en la realización de distintos alimentos, ya que se encontró que las harinas de estudio presentaban características nutricionales mejores a comparación de las harinas convencionales como la de trigo, maíz y soya. Se realizaron galletas horneadas con la harina de cascara de pepino debido a las características tecnofuncionales de esta y se presentaron características organolépticas aceptables.

BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C. (1990). Métodos Oficiales de análisis. Décimo cuarta edición. Association of Official analytical Chemists. Washington, D.C.U.S.A

Craig, S., J. Holden, M. Troup, M. Averbach and H. Fryer. (1998). Polydextrose as soluble fiber: physiological and analytical aspects. *Cereal Food World* 43 (5): 370 – 376.

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*. 919-928; (4).

López, L., & Dávila, L. (2014). Galletas con Valor nutricional agregado. *Industrial data*, 5(1), 03-07.

Macedo Montero, Y. (1990). *Sustitución de harina de trigo por harina de kiwicha (Amaranthus caudatus) en la elaboración de galletas*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Peru). Facultad de Industrias Alimentarias..

Menchú M.T., Méndez H. (2007). Tablas de composición de alimentos de Centroamérica. Serviprensa S.A.

Salvador A., Varela P., Sanz T., Fiszman S.M. (2009). Understanding potato chips crispy texture by simultaneous fracture and acoustic measurements, and sensory analysis. *LWT-Food Science and Technology*. 42. 763-767

Valenzuela, A., Valenzuela, R., Sanhueza, J., & Morales, G. (2014). Alimentos funcionales, nutraceuticos y foshu: ¿vamos hacia un nuevo concepto de alimentación?. *Revista chilena de nutrición*, 41(2), 198-204.