

## COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA Y PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA CÁSCARA DE TUNA BLANCA DESHIDRATADA (*Opuntia ficus-indica*)

Camacho-Guerrero J. C., Chavarría-Martínez, E., Candelas-Cadillo, M. G., Ramírez-Baca, P.,  
Martínez-Rodríguez, F. J.

Universidad Juárez Del Estado De Durango Av. Artículo 123 s/n Fraccionamiento Filadelfia. C.P 35010. Gómez Palacio, Dgo.  
México. Correo electrónico: jccg\_charly@hotmail.com, k\_ana17@hotmail.com

### RESUMEN

El aprovechamiento de residuos de frutos ha aumentado debido a su incorporación en productos para la alimentación humana, siendo un requerimiento y una demanda que deben cumplir los países que desean implementar las denominadas "tecnologías limpias", utilizando las cáscaras, semillas, etc., de ellos. México, considerado como uno de los países de mayor producción mundial de tunal y su consumo interno generalmente es en fresco, ocasionando grandes acumulaciones de cáscara como desperdicio. El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición bromatológica y propiedades funcionales de la cáscara de tuna blanca deshidratada y molida. Dicho polvo utilizó para su análisis y se le evaluó la capacidad emulsificante, de absorción de grasa y rehidratación así como el análisis bromatológico. Los resultados mostraron un alto contenido de fibra cruda de 7.92% y un 4.2% de proteína, además 3.55% de rehidratación, 0.76% grasa y 5.47% de ceniza. La capacidad emulsificante fue de 45 ml/50 g de muestra, la capacidad de absorción de grasa es de 2.745 ml/g y la capacidad de retención de humedad es de 6.402. Estos valores indican una factibilidad para el aprovechamiento de nutrientes, principalmente fibra y proteína, y capacidades funcionales para su utilización en la industria cárnica como en la de panificación.

### ABSTRACT

The use of waste fruit has increased incorporation into leading products for human consumption, the comprehensive utilization of fruit is a requirement while demand that countries wishing to implement the "clean technology" or "technologies must meet no residue "in agribusiness. The objective of this project was to evaluate the proximal composition and functional properties of dried and ground tuna skins. Skins were dried and ground before the evaluation of protein, fat, fiber, ash, moisture, fat retention, water retention and emulsifying capacity. Results show a high percent for fiber (7.97%) and protein (4.2%), besides 3.55% moisture, 0.76% fat, 5.47 ash, 45 ml/50 g emulsifying capacity, 6.402 ml/g moisture retention and 2.745 ml/g fat retention. These values indicate that it is possible to use the tuna skin as a source of nutrients, mainly fiber and protein when added to products as sausages and bakery.

### Palabras clave:

Secado, fibra, deshidratación.

### Key words:

Dried, fiber, dehydration.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos.

### INTRODUCCIÓN

La tuna, fruto del nopal, es una de las frutas de mayor exportación en México. En la producción de tuna en México participan 17 estados; sin embargo, sólo en ocho estados se concentra el 87% de la superficie y el 96% de la producción. Entre los estados que se dedican a la producción de tuna se encuentran Puebla, Hidalgo, San Luis potosí, Guanajuato, Durango, etc. En cada ciclo de producción se presentan problemas para la comercialización ya que es un fruto que

tiene un promedio de vida corto y tiene muchas pérdidas al momento de ser cosechado y empacado para su exportación. En nuestro país los desechos o subproductos agrícolas (cáscaras, bagazo, frutas y vegetales dañados) representan un grave problema ambiental ya que no se cuenta con políticas adecuadas para su manejo. Dichos subproductos son generados en grandes volúmenes y solo una mínima parte es reutilizada en la producción de alimento animal (Cerezal y Duarte, 2004).

Los desechos de la Industria de los Alimentos se caracterizan por un alto índice de producto/desecho lo cual no solo significa que la generación de basura es inevitable, además de que representa principalmente residuos orgánicos de materiales crudos. La utilización y eliminación es difícil debido a que su inestabilidad biológica, de naturaleza potencialmente patogénica, alto contenido de humedad, con potencial de una autooxidación rápida y (una actividad enzimática no controlada) alto nivel de actividad enzimática (Russ y Meyer-Pittroff, 2004).

Aunado a lo anterior, se puede considerar además, que cada año la industria de procesamiento de frutas, elimina una considerable cantidad de materiales bio-activos que pueden jugar un rol importante en la prevención de muchas enfermedades. Existen numerosos estudios con el uso de subproductos provenientes de naranja utilizados como fuente de fibra en galletas para mejoramiento del contenido de fibra cruda (Wasmin-Asam et al., 2014).

Actualmente se requiere establecer estudios para el aprovechamiento máximo de la tuna con la finalidad de utilizar sus nutrientes y no desperdiciar el subproducto de dicho fruto, ni los posibles componentes funcionales y /o nutricionales que pueda aportar. Los estudios a realizar en la cáscara de tuna deshidratada pueden servir como una base de información en la cual se puedan conocer las características bromatológicas de la cáscara de tuna y ésta a su vez pudiera ser empleada como un aditivo dentro de la industrialización de alimentos.

Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue determinar la composición bromatológica y propiedades funcionales de la cáscara de tuna blanca deshidratada.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este estudio se llevó a cabo en los Laboratorios e Instalaciones de la Facultad de Ciencias Químicas de la UJED. La variedad de tuna utilizada fue la tuna blanca (*Opuntia Ficus-indica*), la cual fue seleccionada de acuerdo a su grado de madurez escogiendo solo tunas maduras. Las cáscaras se solicitaron a los vendedores de tuna de la Central de Abastos de Gómez Palacio, Dgo., quienes las comercializan sin cáscara, misma que desechan. Las cáscaras se adquirieron el mismo día en que se eliminaban del fruto y se transportaron inmediatamente a los Laboratorios para su procesamiento. La población del experimento consistió de aproximadamente 5 kg de cáscara de tuna fresca y para su preparación se requirió cortarlas en tiras de aproximadamente 0.5 cm de ancho y 5 cm de largo, se deshidrataron en un secador de charolas a una temperatura de 65°C por 10 horas. Una vez secas, se procedió a molerlas hasta la obtención de una harina fina y se tamizaron.

A las muestras de harina de cáscara de tuna, se les evaluó tanto la composición bromatológica como las propiedades funcionales de capacidad de retención de agua, capacidad de retención de grasa y capacidad emulsionante.

La composición bromatológica se realizó de acuerdo a los métodos descritos en el AOAC (2010) y las propiedades funcionales de acuerdo a los métodos descritos por Yuet et al., (2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la composición bromatológica de la cáscara de tuna deshidratada destaca un alto contenido de fibra cruda de 7.92% y un 4.2% de proteína (tabla I), valores comparables con los obtenidos en harina de cáscara de plátano (Ordoñez et al., 2006).

Tabla I. Composición bromatológica de cáscara de tuna blanca deshidratada y molida.

Composición Bromatológica	%
Humedad	3.558
Ceniza	5.47
Grasa	0.760
Fibra	7.92
Proteína	4.2

El sabor, propiedades antioxidantes y contenido nutricional de bisquits elaborados con la adición de harina de cáscara de mango mejoran al adquirir el sabor agradable del mango e incrementar el contenido de fibra y proteína (Wasim-Aslam et al., 2014).

Por otra parte, Sodchit et al., (2013) obtuvieron un incremento en el contenido de fibra y de humedad con la incorporación del 1.5% de harina de plátano, y un mejoramiento en la calidad sensorial y de las propiedades de panificación en pastel.

Con estos resultados se demuestra que este desecho pudiera ser utilizado como complemento de alimentación humana, debido a su contenido nutricional y al aporte de fibra aunado a la recuperación económica por su utilización y el beneficio que se tiene al medio ambiente.

Esto puede proporcionar una alternativa de comercialización, ya que estos productos podrían ser utilizados como fuente de fibra en productos alimenticios procesados.

Con respecto a sus propiedades funcionales, se puede observar en la tabla 2, una capacidad emulsionante de 45 ml/50 g, capacidad de retención de grasa de 2.75 ml/g y una capacidad de retención de agua de 6.402 ml/g.

Tabla II. Propiedades funcionales de capacidad de retención de agua, retención de grasa y capacidad antioxidante de harina de cáscara de tuna blanca.

MUESTRA	ANALISIS	RESULTADO
Harina de Tuna	Capacidad de retención de agua (CRA)	6.402 ml/g
	Capacidad de ligamiento de grasas (CLG)	2.745 ml/g
	Capacidad emulsionante (CE)	45 ml/50 g

La harina de cacahuete obtenida como subproducto de la obtención de aceite de cacahuete, posee propiedades funcionales, dependientes principalmente de su grado de solubilidad. Las harinas con alta capacidad de absorción de humedad y grasa son deseables para el uso en carnes, embutidos, panificación, mientras que las que contienen altas propiedades de emulsificación se consideran buenas para la utilización de embutidos, sopas y aderezos para ensaladas (Kain-Regenay Chen., 2008).

### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, de la cáscara de tuna (*Opuntia Ficus-indica*) deshidratada y molida podemos concluir que a pesar de ser un subproducto, puede proporcionar una alternativa de comercialización y utilización ya que es fuente de fibra cruda y proteína, además de que sus propiedades funcionales de emulsificación y retención de agua y grasa lo colocan como un producto que puede adicionarse a productos cárnicos, postres y de panificación para el mejoramiento de su calidad nutricional y de calidad.

Se recomienda que se realicen estudios en donde esta harina de cáscara de tuna blanca sea adicionada en productos este tipo de alimentos para evaluar contenidos nutricionales y calidad fisicoquímicas.

### BIBLIOGRAFÍA

- AOAC. 2010. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18ª Edición. Estados Unidos de Norteamérica
- Cerezal, P. y Duarte, G. 2004. Influencia sensorial de aditivos químicos en tunas (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) peladas en almíbar conservada por métodos combinados. *J. Prof Assoc Cactus Development*. 6:102-119.
- Kain-Regena, J. y Chen, Z. 2008. Effects of processing methods on the physic-functional properties of peanut flour (*Arachishypogaea* L.). *Biotech* 7(2):168-174.
- Russ, W., Meyer-Pittroff R. 2004. Utilizing waste products from the food production and processing industries. *Crit. Rev. Food Sci Nutr*. 44(1): 57-82.
- Sodchit, Ch., Tochampa, W., Kongbangkerd, T., y Singanusong, R. 2013. Effect of banana peel cellulose as a dietary fiber supplement on baking and sensorial qualities of butter cake. *Songklanakarin J. Sci Technol*. 35(6):641-646.
- Yu, J., Ahmedna, M., Goktepe, I. (2007). Peanut proteins concentrate: Production and functional properties as affected by processing. *Food Chemistry*, 103, 121-129.

Wasim-Aslam, H. K., Ur-Raheem, M. I., Ramzan R., Shakeel, A., Shoaib, M., y Sakandar, H. A. 2014. Utilization of mango waste material (peel, kernel) to enhance dietary fiber content and antioxidant properties of biscuit. *J. Glob. Innov. Agric. Soc. Sci.* 2(2): 76-81.