

## TOPOJI, TOTOPOS ENRIQUECIDOS CON AMARANTO Y AJONJOLI, SABOR CHIPOTLE

García Martínez R. \*, Quiroz Ramírez M. G., Rubio Nateras F. I., Sosa Morales, M.E.

Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ciencias de la Vida, Departamento de Alimentos, Ex Hacienda El Copal, Carretera Irapuato - Silao km 9, C.P. 36500, Irapuato, Gto., México. \* [rita07\\_10@hotmail.com](mailto:rita07_10@hotmail.com)

### RESUMEN:

Después de una serie de pruebas experimentales para la elaboración de totopos a base de amaranto, ajonjolí y chile chipotle se seleccionó una formulación de acuerdo a resultados obtenidos por una evaluación sensorial. Para la realización del producto se seleccionaron estas semillas ya que aportan un gran valor nutricional, además de adicionarle salsa de chile chipotle mejorando el sabor. En el proceso de preparación de los totopos se realizaron dos operaciones unitarias muy importantes, el horneado y freído ya que gracias a estas etapas se logró mejorar la calidad del alimento ayudando a una menor absorción de aceite y mejorando su consistencia obteniendo un producto crujiente y saludable. En el freído se utilizó una grasa vegetal, la oleína de palma, que es muy estable durante esta operación y no fue obtenida por el proceso de hidrogenación evitando la formación de grasas *trans*. Los resultados de la evaluación sensorial indican que los totopos Topoji (producto desarrollado) tiene un promedio de 7.79 en calificación, mayor que la calificación de totopos comerciales de ajonjolí.

### ABSTRACT:

After a series of experimental tests for based on amaranth, sesame and chipotle chili, a chips formulation was selected. The formulation was chosen according to results obtained by a sensory evaluation. For the product development, the seeds were selected because they provide a high nutritional value, while addition of chipotle chili sauce improves the taste of the chips. Two important unit operations were involved in the chips processing: baking and frying. Baking helped to get lower oil absorption during frying, and improved the consistency, obtaining a crispy and healthy product. A vegetable fat was used for frying: palm olein, which is very stable during this operation. Palm olein did not was obtained throughout hydrogenation process, which avoids the presence of trans-fat. Results from sensory evaluation indicated that the Topoji (developed product) chips has a score of 7.79, higher than the qualification obtained for a commercial product (chips with sesame oil).

### Palabras clave:

Totopos, amaranto, ajonjolí.

### Keyword:

Totopos, amaranth, sesame seeds.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos.

### INTRODUCCIÓN

Los totopos tradicionales provienen de las culturas prehispánicas, específicamente del nombre de la acción *totopochtli*, que en náhuatl significa dorar o tostar. Estos son tostadas de maíz puro cocinadas indirectamente al fuego en recipientes de barro (comal) y sin freír (Shirley Echeverri, 2010).

Es importante notar que los totopos contemporáneos son también elaborados a base de tortillas de maíz, y no a base de masa de maíz (como las tortillas chips). Este modo de elaboración responde a la necesidad de utilizar los sobrantes de tortillas y las que ya no están frescas, pero

que aún son comestibles. El consumo de totopos tradicionales se da principalmente en el sureste de México, en los estados de Oaxaca y Chiapas (Díaz, 2011).

La harina de maíz nixtamalizado, es obtenida por molienda utilizando nixtamal con bajo contenido de humedad, lo que no permite la liberación de los gránulos de almidón a partir de los otros componentes presentes en el grano de maíz, confiriendo las características harineras de humedad (Bello Pérez et al., 2002).

El amaranto pertenece a la familia de las *Amaranthaceas*, de género *Amaranthus*, su importancia radica en la cantidad de contenido proteico (16%), pero aún más, en la calidad de la misma con un excelente balance de aminoácidos. Tiene un contenido importante de lisina, (16,6%), aminoácido esencial en la alimentación humana, que comúnmente es limitante en otros cereales (Robles, 1982).



Figura 1 semilla de ajonjolí.

La semilla de sésamo o ajonjolí (*Sesamun indicum*) es una planta herbácea abundante en raíces de tallo anguloso y muy ramificado (Tapia et al., 2008). En México el principal estado productor de ajonjolí según estadísticas de la Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial y la Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, es Sinaloa quien es el mayor productor nacional de ajonjolí, con una participación de 35.8% en la producción (Ortega, 2003.).

Los beneficios del consumo de ajonjolí se enfocan por su contenido de ácidos grasos esenciales como el omega 3 y 6 que ayudan a reducir el colesterol LDL y los triglicéridos; contiene un alto porcentaje en fibra por lo que su consumo regular en una dieta equilibrada ayuda a normalizar el funcionamiento del intestino; y cabe destacar que tiene un alto contenido en calcio, hierro y zinc (Tapia et al., 2003, 2008).

Dentro de los métodos de procesamiento de alimentos se realizó la operación de horneado ayudando a la evaporación de agua del producto, el cual reducirá la absorción de aceite y el tiempo durante el freído, proporcionándole una consistencia más crujiente.

La idea de este proyecto es hacer uso de estas semillas, aprovechando todas sus propiedades y beneficios para el consumo humano. El objetivo del presente trabajo es producir una botana a base de amaranto, ajonjolí y chile chipotle y lo puedan consumir en su alimentación diaria como un complemento para una buena nutrición.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Preparación de los ingredientes

Se realiza una molienda del amaranto y el ajonjolí, para tener una mejor incorporación de los ingredientes secos.

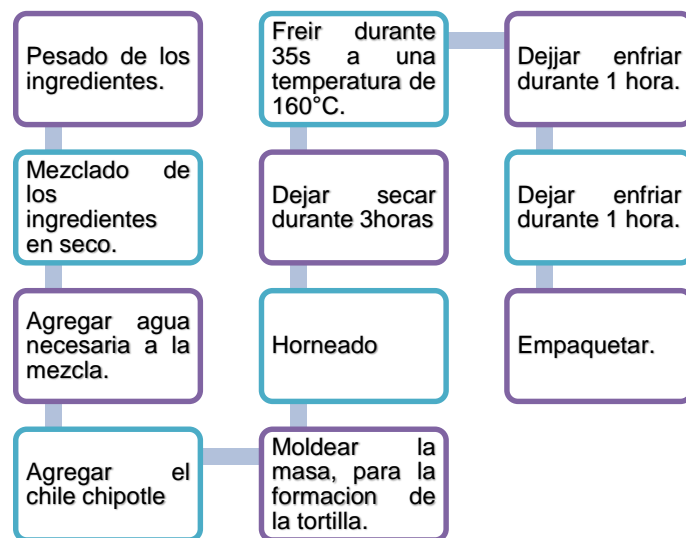
Una vez molidos el amaranto y el ajonjolí, por separado, se realiza una tamización para eliminar los gránulos de mayor tamaño, dicho procedimiento se realiza también con la harina de maíz nixtamalizado y con la sal.

## Elaboración de la masa



Figura 2. Forma de los totopos después del amasado

Se pesaron harina de maíz nixtamalizado, amaranto, ajonjolí, sal, salsa de chile chipotle y se midió el agua en una probeta. Se realizó el mezclado de los ingredientes en seco en un tazón batidor agregando poco a poco el agua y la salsa de chile chipotle. Cuando se obtuvo la masa se procedió al moldeado en una prensa y dándole forma circular con cortadores, posteriormente se realizó un horneado utilizando un comal y estufa de gas, se dejó secar en una charola para finalmente ser freído por inmersión con oleína de palma en una freidora eléctrica de 3 L, se dejaron enfriar y fueron empacados en bolsas de Mylar metalizado.



## Evaluación sensorial

Se realizó una evaluación sensorial afectiva con escala hedónica de 9 puntos, donde 1 es me disgusta muchísimo y 9 es me gusta muchísimo. La prueba se aplicó a 44 jueces no entrenados. A los jueces se les presentaron dos muestras codificadas con cifras de 4 dígitos seleccionados aleatoriamente: Topoji (totopos desarrollados en este trabajo) y totopos comerciales (totopos de ajonjolí marca Luzma).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una combinación de los ingredientes base (harina de maíz nixtamalizado, amaranto y ajonjolí), para obtener una masa cuyas características permitieran su manejo adecuado para la realización de totopos, y así ofrecerle al consumidor un producto aceptable en cuanto a propiedades organolépticas y nutricionales.

Para determinar el porcentaje de cada ingrediente se realizaron tres formulaciones de las cuales la formulación 1 se prepara con 196 g de harina de maíz nixtamalizado, 58g de amaranto y 15 g de ajonjolí, en la formulación dos se usaron 196 g de harina de maíz nixtamalizado, 35 g de

amaranto y 30 g de ajonjolí y finalmente 196 g de amaranto, 58 g de harina de maíz nixtamalizado y 17 g de ajonjolí, para la formulación tres.

Se encontró que al usar un mayor porcentaje de amaranto, ajonjolí y en menor cantidad la harina, la masa no permite moldear los totopos, ya que la formulación 1 es más quebradiza, el color no cambia. La formulación 2 presentó las características adecuadas para trabajar y en la formulación 3 el color fue muy oscuro y con demasiada elasticidad, ya que al estirar la masa esta regresaba a su forma original y no permitió el moldeado de los totopos.

Para determinar el método de freído, se realizaron tres pruebas donde, se sometieron tres lotes de 15 piezas cada uno. El primer lote fue sometido a tratamientos de horneado, secado al sol durante 3 horas, y freído; el segundo lote fue secado durante 1.5 horas y posteriormente freído, y el tercer lote fue tratado con un secado en el sol de 3 horas y posteriormente freído.

En el primer método el producto tenía una consistencia muy dura, por lo que la textura no era aceptada por el consumidor, esto fue debido a que el método de secado elimino gran cantidad de agua, el segundo lote presentó la crocancia aceptable por el consumidor teniendo una textura suave al partir pero crujiente al morder, y el método tres presento una textura más dura y absorbió mayor cantidad de grasa.

Para determinar dicha aceptación de los totopos Topoji vs. totopos comerciales (marca Luzma) se realizó un ANOVA mostrando los resultados mostrados en las Tablas I y II. La media obtenida para el producto Topoji fue 7.79, mientras que los totopos Luza tuvieron una calificación de 7.05. Tabla I Resultados del análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 95%.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F calculada	F tablas
Comercial ( )	333.5	3	111.167	9.69	0.0001
Topoji	665.0	4	166.25	14.49	0.0000
Error	413.0	36	11.4722		
Total	7095.0	43			

Tabla II Comparación múltiple de media para Topoji.

Contraste	Sig	Diferencia	+/- Límite
1-2		2.5	10.3962
1-3		8.0	
1-4		13.0	
1-5		13.5	
1-6		15.5	
1-7		10.5	
1-8		21.0	
1-9		5.0	
2-3		15.5	
8-9	*	10.5	



Tabla III Comparación múltiple de media para el producto comercial

Contraste	Sig	Diferencia	+/- Límite
6-7	NS	1.0	12.9023
6-8	NS	10.5	
6-9	*	16.5	
7-8	*	9.5	
7-9	*	15.5	
8-9	*	6.0	

Las ventajas notables de la oleína de palma como grasa vegetal, ya que no requieren de hidrogenación y son

muy estables al freído, con lo cual se ha ampliado notablemente su demanda en los mercados internacionales para este fin y están libres de *trans*-isómeros, por lo cual

encuentran numerosas aplicaciones en la formulación de alimentos.

**Figura 3 Producto final con la formulación dos y el segundo método de freído.**

## **CONCLUSIONES**

En el desarrollo de este nuevo producto se concluyó que la mejor formulación con relación de 5.2% de amaranto, 29.12% harina de maíz nixtamalizado, 4.45% de ajonjolí y el resto de los demás ingredientes, lo cual permitió obtener una masa con las características deseadas para su manipulación y la elaboración de los totopos, y seleccionando el segundo método para el freído de los totopos. Se obtuvo un producto mejorado con un plus en el sabor de chile chipotle, el cual fue aceptado por los consumidores, con una media mayor en comparación con un producto comercial.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Anahid Guadalupe Tapia Lara, M. E. (2008). Desarrollo de productos de confitería a base de ajonjolí y amaranto. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Ingeniería Bioquímica, 50-65.
- Becerra, R. (2000). El amaranto: nuevas tecnologías para un antiguo cultivo. *CANABIO, Biodiversitas* , 30:1-6.
- Bello Pérez, L. A., Osorio Díaz, P., Agama Acevedo, E., Núñez Santiago, C., & Paredes López, O. (2002). Propiedades químicas, fisiológicas y reológicas de masas y harinas de maíz nixtamalizado. *Red de Revistas Científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal. Sistema de información Científica*, 319-328.
- Díaz, Y. K. (2011). Elaboración de totopos de tipo doméstico. *ExpoCiencias Nacional 2011 México, Distrito Federal*, 20-31.
- Ortega, C. y. (2003.). Claridades Agropecuarias. Apoyos y servicios a la comercialización Agropecuaria. En C. y. Ortega, *El Ajonjolí en el entorno internacional*. (págs. Pp: 31-45.). México: Trillas.
- Robles, R. (1982. ). Producción de oleaginosas y textiles. México: Limusa. Pp: 21-151.
- Shirley Echeverri, L. Q. (23 de 08 de 2010). Mexican authentic recipes. Recuperado el 17 de Abril de 2015, de <http://www.mexican-authentic-recipes.com>