

# Desarrollo de totopos de maíz con espinaca y chapulines

Guadarrama Pérez, B.S.<sup>1\*</sup> • Vázquez Serrano, O.D.<sup>1</sup> • Millán Cruzalta, A.R.<sup>1</sup>  
Pulido Alba, E.M.<sup>1</sup> • Rivas Castro, S.F.<sup>1</sup>

*Palabras clave:* totopos, chapulines, proteínas, entomofagia  
*Key words:* tortilla chips, grasshoppers, proteins, entomophagy

## Introducción

Los totopos a base de tortilla de maíz son parte del alimento más consumido entre los mexicanos, es la dieta tradicional de al menos 2 millones de personas. Los consumidores buscan productos que proporcionen múltiples beneficios en términos de sabor, calidad, salud, bienestar, naturalidad, comodidad y posicionamiento ético.

Así mismo, tomando en cuenta el recurso global que implica que los productores de ingredientes tienen un papel vital para desempeñar en la eficacia de los productos para ayudar a alimentar a la población, pues conducen a nuevas áreas y el aprovechamiento del potencial sin explotar, como es el caso de la entomofagia que cada vez reúne más adeptos.

De esta manera se toma en cuenta la mejora del producto, incorporando a la fórmula tradicional de los totopos, los chapulines y las espinacas; favoreciendo el minimizar el uso de las grasas vegetales ya que se utiliza como método de cocción el horneado, a través del cual se buscó no modificar las características organolépticas y fisicoquímicas; pretendiendo de esta manera aportar un alimento nutritivo para los consumidores de todas las edades.

Teniendo como objetivo el desarrollar totopos de harina de maíz adicionados con espinacas y polvo de chapulines de un sabor y características peculiares y cuantificar el contenido proteico que aporta. Desarrollar la etiqueta y selección de envase idóneo para una

<sup>1</sup> Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero. Carretera Federal Toluca - Ixtapan de la Sal Km 65.4, La Finca, C.P. 51763, Villa Guerrero, Estado de México, México

\* blancaguadarrama0956@gmail.com



vida de anaquel eficiente, sin dejar de lado el recordarles a los consumidores que es un producto 100% mexicano.

Es un producto con valor agregado en beneficio de todos los consumidores y sociedad en general, en un marco de desarrollo sustentable, de comercio justo, cumpliendo con las leyes y normas vigentes.

## Metodología

Se trabajó con la especie de chapulines *Melanoplus mexicanus*, los cuales se obtuvieron dorados y deshidratados con un distribuidor de Tenancingo de Degollado; las espinacas se obtuvieron del mercado de Tenancingo de Degollado y la harina que se utilizó, se obtuvo de marca comercial de Garis® en el mismo municipio.

Una vez obtenida la materia prima necesaria para la elaboración de los totopos, se comenzó por preparar la masa teniendo como base la formulación para un totopo 100% de maíz, posteriormente se formuló teniendo como base la harina de maíz, la pulpa de espinaca y el chapulín en polvo, el cual se obtuvo de la molienda en la licuadora. Cabe señalar que el chapulín se agregó en dos momentos; uno dentro de la masa y posteriormente como tipo sazón del totopo, ya que de manera natural la fórmula no contiene sodio, solo la del mismo chapulín.

El procedimiento de formación de masas se llevó a cabo mezclando agregando 38% de harina, 4.1% de espinaca y 53% de agua una vez agregadas se mezcla todo hasta obtener una masa sin grumos, con una textura suave, y se agregó una parte a la masa, esta se volvió a amasar para poder distribuir el polvo de chapulines en toda la masa. Una vez realizada la homogenización del polvo de chapulines se procedió a realizar una tortilla con una máquina tortillera manual, formando bolas fueran del mismo tamaño, para obtener tortillas del mismo grosor (aproximadamente de 2 milímetros), una vez hecha la tortilla se colocó en una charola con papel encerado y se comenzó a cortar en pequeños triángulos y acomodándolos con una separación entre cada uno de aproximadamente 3cm.

Una vez cortada toda la masa se procedió a hornear, a una temperatura de 180°C por 15 minutos, una vez pasado el tiempo se sacó del horno y se dejó enfriar

durante 1 minuto, posteriormente se le espolvoreó el polvo de chapulines restante, esto para intensificar el sabor a chapulín; se dejó enfriar completamente el totopo para proceder a empaquetarlos.

Se necesitó determinar el contenido de proteínas, para esto se utilizó el método biuret, el cual se basa en la formación de un complejo coloreado entre el  $\text{Cu}^{2+}$  y los grupos NH de los enlaces peptídicos en medio básico.  $1\text{Cu}^{2+}$  se acompleja con 4 NH. La intensidad de coloración fue directamente proporcional a la cantidad de proteínas (enlaces peptídicos) y la reacción bastante específica, de manera que pocas sustancias interfieren. La sensibilidad del método es muy baja y sólo se recomienda para la cuantificación de proteínas en preparados muy concentrados (por ejemplo en suero).

Se realizó un método de aceptabilidad sensorial utilizando un cuestionario para tener en cuenta el porcentaje de aceptabilidad que hay hacia el producto y de esta manera saber si es viable o no su producción y venta, además de obtener la caracterización descriptiva del producto obtenido.

## Resultados y discusión

Se realizó un análisis organoléptico con las muestras y se comprobó que el producto cumple con los requerimientos necesarios como lo son: el nivel de salinidad, crujiente y ligero, así como el color y textura, esto en comparación con un totopo comercial tradicional, siendo la diferencia más característica, el color verde y los puntos que se aprecian en el producto, así mismo se obtuvo un producto ligeramente mayor en grosor al comercial.

Además de observar que, la adhesividad de las formulaciones de las masas no se vio influenciada por el porcentaje de espinaca final que se agregó ya que se trabajó en proporción el agua.

Las formulaciones que no contaron con la calidad que se requería se descartó y se realizó una revaloración para detectar en lo que se tiene que reformular y evitar irregularidades

Una vez que los resultados fueron los que se pretendían se validó el producto y se dio por finalizado el análisis, obteniendo que es un producto aceptable al consumidor.

## Conclusión

Los resultados sugieren que los totopos de maíz horneados y adicionados con chapulines en un 9% y de espinaca en un 4.1%, puede ser una alternativa para procesar este producto tradicional en una forma industrial y a gran escala, y producir botanas más saludables que las tradicionales, además de incrementar el valor funcional de algunos compuestos bioactivos.

Así mismo, al elaborar este producto innovador, se puede percibir que los productos nuevos y en la

rama de la entomofagia puede ser muy complicados de entrar en las dieta de los consumidores, pero una vez que se da la oportunidad de probarlos y conocerlos más a fondo, este tipo de alimentos se vuelve una oportunidad para todos aquellos que buscan en sus platillos algo con que diversificar sus comidas, con aporte de proteínas sin ser específicamente de carne roja o blanca como se acostumbra.

---

## Referencias

1. Calleja M., Valenzuela M. et al. La tortilla como identidad culinaria y producto de consumo global. *Región y sociedad*, 28(66), 161-194. Recuperado en 18 de marzo de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252016000200161&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252016000200161&lng=es&tlng=es).