

TEXTURA Y NIVEL DE AGRADO EN BUÑUELOS ELABORADOS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

Noelia Morones-Huerta¹, Julieta Montoya-Muñoz², Jorge Aguilar-Valenzuela, Rodolfo Gerardo Chew-Madinaveitia, Liliana Gómez-González
Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Torreón.
Carretera Torreón - San Pedro km 7.5 Ejido Ana, C. P. 27170 Torreón, Coahuila.
México.

Autores de correspondencia: noeliamorones99@gmail.com¹;
julietamuntoya@gmail.com²

RESUMEN

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) constituye una de las principales fuentes de proteína en la dieta de grandes segmentos de la población, lo cual es apreciable porque en México existe un nivel elevado de desnutrición energético proteínica, principalmente en las zonas rurales y urbanas marginales. El objetivo del trabajo fue evaluar la textura y nivel de agrado en buñuelos elaborados con diferentes porcentajes de harina de trigo (HT) y harina de frijol (HF). Se emplearon cuatro tratamientos con diferentes porcentajes de harinas: 100% HT, 90% HT-10% HF, 80% HT-20% HF, 70% HT-30% HF. La evaluación de textura y nivel de agrado se realizó sensorialmente con jueces consumidores (n=50). Para el análisis de datos se empleó un ANOVA unifactorial, así como la prueba de Tukey para la comparación de medias ($p < 0.05$). Los resultados obtenidos del análisis sensorial de textura (crujibilidad) demostraron que estadísticamente existe diferencia significativa ($p < 0.05$). Por lo que se aplicó la prueba de Tukey. Los resultados de dicha comparación indicaron que los tratamientos que resultaron diferentes fueron: 100% Harina de Trigo con 70% Harina de Trigo - 30% Harina de Frijol, además el tratamiento 90% Harina de Trigo - 10% Harina de Frijol es diferente al de 70% Harina de Trigo - 30% Harina de Frijol, mientras que el resto resultaron iguales. En lo que respecta a los resultados de nivel de agrado no existió diferencia significativa ($p > 0.05$). Sin embargo, el tratamiento que más agradó a los jueces consumidores fue el que contenía 80% HT con 20% HF. Finalmente, se concluye que la incorporación de diferentes porcentajes de harina de frijol en la elaboración de buñuelos puede influir significativamente tanto en la textura como en el nivel de agrado de este producto tradicional.

Palabras clave. Harina de Frijol, buñuelo, textura, nivel de agrado.

ABSTRACT

Beans (*Phaseolus vulgaris*) constitute one of the main sources of protein in the diet of large segments of the population, which is appreciable because in Mexico there is a high level of protein energy malnutrition, mainly in rural and marginal urban areas. The objective of this study was to evaluate the texture and level of taste in fritters made with different percentages of wheat flour (HT) and bean flour (HF). Four treatments with different percentages of flour were used: 100% HT, 90% HT-10% HF, 80% HT-20% HF, 70% HT-30% HF. The evaluation of texture and level of liking was carried out sensorially with consumer judges (n=50). For data analysis, a one-factor ANOVA was used, as well as Tukey's test for comparison of means ($p < 0.05$). The results obtained from the sensory analysis of texture (crunchiness) showed that there was a statistically significant difference ($p < 0.05$). Therefore, the Tukey test was applied. The results of this comparison indicated that the treatments that were different were: 100% wheat flour with 70% wheat flour - 30% bean flour, and the 90% wheat flour - 10% bean flour treatment was different from the 70% wheat flour - 30% bean flour treatment, while the rest were the same. With regard to the results of level of liking, there was no significant difference ($p > 0.05$). However, the treatment that most pleased the consumer judges was the one containing 80% HT with 20% HF. Finally, it is concluded that the incorporation of different percentages of bean flour in the preparation of fritters can significantly influence both the texture and the level of liking of this traditional product.

Key words. Bean flour, fritter, texture, level of liking.

I. INTRODUCCIÓN

La fortificación de los alimentos ha sido una práctica común en las sociedades actuales, buscando ofrecer alimentos más nutritivos sobre todo a sectores de la población con problemas de desnutrición, en este sentido, las leguminosas son unas de las plantas más cultivadas actualmente, y tienen una gran importancia en nuestra alimentación actual (Acosta, 2020). De acuerdo con López, *et al.*, (2021) la especie de mayor importancia económica y social, a la que se dirigen casi la totalidad de los esfuerzos de mejoramiento es el frijol común (*Phaseolus vulgaris*), se estima que esta legumbre representa 36% de la ingesta diaria de proteínas de la población mexicana. Las legumbres además de carbohidratos tienen un alto contenido de proteínas (15-30%) y de aminoácidos esenciales como lisina y leucina (Wolf-Hall, *et al.*, 2017), por lo que son una fuente de proteína en regiones donde el acceso físico o económico a la carne y la leche es limitado, son bajas en grasa, ricas en fibra soluble y en compuestos bioactivos. El frijol constituye una de las principales fuentes de proteína en la dieta de grandes segmentos de la población, lo cual es apreciable porque en México existe un nivel elevado de desnutrición energético proteínica, principalmente en las zonas rurales y urbanas marginales (Salinas & Sara., 2017). Actualmente, a la producción de frijol se dedican alrededor de 622 mil productores, por lo que esta actividad es también importante desde el punto de vista social. Además, el frijol es consumido principalmente en países en desarrollo. La obtención de la harina de frijol es un producto que ayuda a elaborar productos de panificación bajos en gluten. Su nivel nutritivo es muy recomendable por nutriólogos, ya que contiene más minerales y fibra que las harinas de trigo, centeno e incluso que el maíz (Castañeda, 2020). La harina de frijol se ha incorporado dentro de la industria alimentaria por su alto contenido en vitaminas del complejo B, hierro y fibra. Particularmente se les llama carbohidratos complejos debido a que aportan del 60 % a 70 % de la energía total. Su importante aporte en la industrialización y su uso ha sido tal como productos precocidos, pures de humedad intermedia, enlatados, productos de snacks, pastas, bollerías y gelatina de semillas de almidón, formando un grupo alimentario de mayor relevancia para la ingesta del hombre (Flores, 2022). Finalmente, cabe mencionar que el frijol (*Phaseolus vulgaris*) destaca por su contenido de hidratos de carbono (64.1%), aportación de energía (343 kcal/100g), minerales (2.26%), proteínas (21.4%) y su bajo contenido de grasa (1.2%).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de alimentos del Instituto Tecnológico de Torreón, ubicado en carretera Torreón - San Pedro De las Colonias KM 7.5, Ejido Ana, CP 27170 Torreón, Coahuila. Se elaboraron buñuelos de harina de trigo enriquecidos con harina de

frijol (*Phaseolus vulgaris*), por lo que ambas harinas fueron adquiridas en un centro comercial de la región.

Descripción del proceso. Para la elaboración de los buñuelos primeramente se realizó la obtención de la materia prima. Luego se pesaron los ingredientes por separado para cada uno de los tratamientos establecidos, Una vez pesados los ingredientes, se procedió a mezclarlos hasta obtener una masa homogénea, posteriormente se dejó reposar la masa por 30 minutos. Después de transcurrido este tiempo, se formaron los testales con un peso aproximado de 60 g, posteriormente se empieza a dar la forma a la masa, para ello la masa se lamina con un rodillo hasta formar círculos de aproximadamente 10 cm de diámetro. Luego fueron la masa laminada fue colocada en una mesa (previamente lavada, desinfectada y completamente seca) para que se deshidraten a temperatura ambiente. Mientras se lleva a cabo este proceso, se colocó aceite en un recipiente y se le aplica fuego para posteriormente, freír cuidadosamente de manera uniforme la masa laminada y deshidratada. Una vez terminado el proceso de freído, los buñuelos fueron colocados sobre papel canela para absorber el exceso de aceite y enfriarlos a temperatura ambiente. Posteriormente los buñuelos fueron espolvoreados por ambos lados con azúcar y canela molida, para finalmente proceder a realizar los análisis de las variables correspondientes.

Prueba de textura (Crujibilidad). En el análisis de textura participaron jueces no entrenados (n=50) consumidores de buñuelos. Dicha prueba se realizó en un horario matutino con la participación de la comunidad del Instituto Tecnológico de Torreón y pobladores del Ej. El Perú, Municipio de Torreón, Coahuila. Primeramente, se dio la bienvenida a los panelistas y posteriormente se les entregaron las hojas de respuesta, se les explicó el procedimiento de la forma de como evaluar la crujibilidad de cada uno de los tratamientos, el cual se llevó a cabo siguiendo la metodología descrita por Raybaudi-Massilis *et al.*, (2008), y Gol *et al.*, (2013) con algunas modificaciones, empleando una escala hedónica que va desde “Nada crujiente” hasta “Altamente crujiente”. Una vez dadas las instrucciones se les hizo entrega de aproximadamente 20 g de muestra correspondiente a cada tratamiento, así como un vaso con agua para enjuagarse la boca después de degustar cada muestra. Cabe señalar que, además de las muestras, también se les entregaron dos referencias a los panelistas, una nada crujiente (bombón) y otra altamente crujiente (chicharrón de cerdo), esto con el objetivo de que sirviera como referencia al momento de realizar la prueba y con ello emitir un juicio más certero acerca de la crujibilidad de las muestras de cada uno de los tratamientos evaluados. El diseño experimental empleado fue un ANOVA unifactorial y la comparación de medias se realizó empleando la prueba de Tukey ($p < 0.05$), mientras

que los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico Minitab 19.

Prueba de nivel de agrado. Durante el desarrollo de la prueba de nivel de agrado participaron jueces no entrenados (n=50) consumidores de buñuelos. Dicha prueba se realizó en un horario matutino con la participación de la comunidad del Instituto Tecnológico de Torreón y pobladores del Ej. El Perú, Municipio de Torreón, Coahuila. Al inicio de la sesión se explicó de manera clara a los panelistas el procedimiento para realizar la prueba de nivel de agrado y la forma de reportar su calificación de acuerdo con la escala hedónica de 5 puntos que va desde “me gusta mucho” hasta “me disgusta mucho”. Una vez explicado el procedimiento, por cada tratamiento se les proporcionó una muestra de aproximadamente 20g, así como un vaso con agua para enjuagarse la boca después de degustar cada muestra. El diseño experimental empleado fue un ANOVA unifactorial y la comparación de medias se realizó empleando la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico Minitab 19.

III. RESULTADOS

Prueba de textura (Crujibilidad): Los resultados obtenidos del análisis sensorial de crujibilidad demuestran que estadísticamente existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos evaluados. Debido a ello, se realizó la comparación de medias por el método de Tukey. Los resultados de dicha comparación indican que los tratamientos que resultaron estadísticamente diferentes fueron: 100% Harina de Trigo con 70% Harina de Trigo – 30% Harina de Frijol, además el tratamiento 90% Harina de Trigo – 10% Harina de Frijol es diferente al de 70% Harina de Trigo – 30% Harina de Frijol, mientras que el resto resultaron estadísticamente iguales, esto de acuerdo a las opiniones otorgadas por los jueces consumidores.

La figura 1 muestra que la mayor parte de las respuestas de los jueces consumidores, oscilaron principalmente en las categorías “crujiente” y “muy crujiente”. Para el tratamiento del 100% harina de frijol (HF) el 20% de los jueces (n=10) contestaron en la categoría “crujiente”, mientras que el 56% (n=28) respondieron en la categoría “muy crujiente”. En lo que respecta al tratamiento 90% harina de trigo (HT) – 10% harina de frijol (HF) el 24% (n=12) contestaron que el buñuelo estaba “crujiente”, mientras que un 44% (n=22) respondieron que el producto estaba “muy crujiente”. Aunado a ello, en el tratamiento con 80% harina de trigo (HT) – 20% harina de frijol (HF), un 22% (n=11) mencionaron que el producto estaba “crujiente” y un 56% (n=28) afirmaron que la textura del producto estaba “muy crujiente”. Finalmente, el tratamiento con 70% harina de trigo (HT)

– 30% harina de frijol (HF), un 26% (n=13) mencionaron que el producto estaba “crujiente” y un 52% (n=26) plasmaron en la hoja de respuestas que percibieron la textura del producto “muy crujiente”

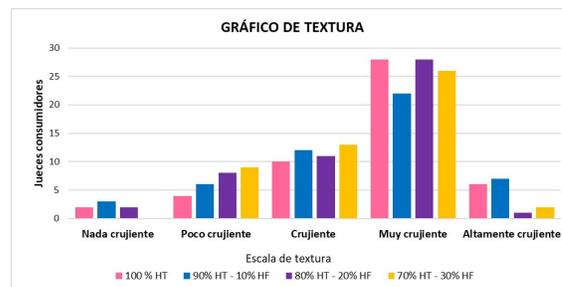


Figura 1. Resultados de Textura

Nivel de agrado. Los resultados obtenidos de la prueba de nivel de agrado demuestran que estadísticamente no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados ($p > 0.05$). Esto debido a que los jueces no percibieron diferencia entre las muestras de buñuelos que evaluaron. En la figura 2 se puede observar que la mayor parte de las respuestas de los jueces consumidores oscilaron principalmente en la categoría de “me gusta” en los cuatro tratamientos, además se observa que en el tratamiento con 100% harina de trigo (HT) los jueces expresaron su respuesta a las categorías de “me gusta mucho” y “me gusta” con un 30% (n=15) y un 42% (n=21) respectivamente. En lo que respecta al tratamiento con 90% harina de trigo (HT) – 10% harina frijol (HF) las repuestas fueron categorizadas en “me gusta” y en “ni me gusta ni me disgusta” con un 48% (n=24) y un 22% (n=11) respectivamente. En el tratamiento con 80% harina de trigo (HT) – 20% harina de frijol (HF) las respuestas de los jueces se inclinaron en las categorías de “me gusta” y en “ni me gusta ni me disgusta” con un 50% (n=25) y un 28% (n=14) respectivamente. Finalmente, en lo que corresponde al tratamiento de 70% harina de trigo (HT) – 30% harina de frijol (HF) no fue muy bien aceptado por los jueces consumidores ya que un 28% (n=14) contestaron en la categoría de “ni me gusta ni me disgusta”, mientras que las respuestas de un 40% (n=20) presentaron una tendencia hacia la categoría de “me disgusta”

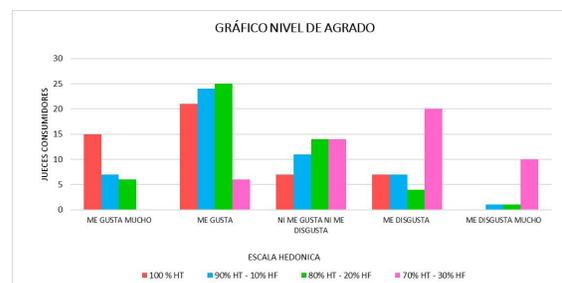


Figura 2. Resultados de nivel de agrado

IV. CONCLUSIONES

La incorporación de diferentes porcentajes de harina de frijol en la elaboración de buñuelos puede influir significativamente tanto en la textura como en el nivel de agrado de este producto tradicional. En general, el uso de harina de frijol tiende a mejorar el perfil nutricional de los buñuelos, aportando un mayor contenido proteico y de fibra. Sin embargo, los resultados indican que hay un equilibrio delicado entre la cantidad de harina de frijol y la aceptación sensorial.

A niveles bajos o moderados de sustitución de harina de trigo por harina de frijol, es posible mantener una textura crujiente y agradable que es bien recibida por los consumidores. Sin embargo, a niveles más altos, la textura puede volverse más densa y menos esponjosa, lo que podría reducir el nivel de agrado general. Por lo tanto, para optimizar tanto las propiedades nutricionales como la aceptación sensorial, se recomienda un porcentaje de harina de frijol que no comprometa las características tradicionales del buñuelo, equilibrando salud y sabor.

Si bien es cierto que, de acuerdo a la literatura citada, el frijol (*Phaseolus vulgaris*) es una muy buena fuente de proteína y fibra, sin embargo, la evaluación de estas características se realizará en otra etapa del proyecto, como parte de la continuidad a la investigación realizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, m. B. (2020). Qué son las leguminosas. Ecología verde.
- Castañeda, a. (2020). Matachin, del grano a la harina. Ntrzacatecas.
- Córdoba, s. R. (2018). Utilización de harina compuesta de frijol caupi (*vigna unguiculata*) en masas para alimentos congelados. Innovación, desarrollo tecnológico y gestión: una construcción desde la investigación, 37.
- Cruz, e. M., rangel, e. E., mir, h. E. V., & santarosa, r. H. (2020). La productividad del trigo harinero bajo diferentes condiciones de riego. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 11(6), 1349-1360.
- Flores Chaca, E. A. (2022). Elaboración de galletas dulces con sustitución parcial de harina de trigo con harina de frijol huallaguino y huasca (*Phaseolus vulgaris*) con diferente tamaño de partícula.
- López, J. L. A., Pérez, F. J. I., Cota, F. G. R., Murrieta, P. F. O., Almanza, E. C., & Gallegos, J. A. A. (2021). Leguminosas de grano en México: variedades mejoradas de frijol y garbanzo desarrolladas por el INIFAP. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, (25), 63-75.
- Salinas, I., & Sara, A. (2017). Desarrollo de un snack a base de harinas de frijol biofortificado honduras nutritivo (*phaseolus vulgaris*) y maíz nixtamalizado (*Zea mays*).
- Wolf-Hall, C.; Hillen, C. and Robinson, J. G. 2017. Composition, nutritional value, and health benefits of pulses. *Cereal Chem.* 94(1):11-31.