

EVALUACIÓN DE UN PRODUCTO DE REPOSTERÍA ELABORADO CON HARINA DE MAÍZ (*zea mays*) VARIEDAD TIZATE

Mariana Luz Guzmán-Cruz^{,1}, Ever Alexis Martínez-Aguilar¹, Ana Cecilia Segreda-Rodríguez²*

¹ Unidad de Educación a Distancia, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador.

² Universidad para la Cooperación Internacional (UCI). San José. Costa Rica.

Correo: mariana.guzman@ues.edu.sv

Recibido: 02-06-2025 / Revisado: 25-06-2025 / Aceptado: 01-09-2025 / Publicado: 30-08-2025

RESUMEN

Dos fórmulas de un producto autóctono de repostería, el salpor de maíz, fueron elaboradas con variaciones en los ingredientes. Su evaluación sensorial se realizó a escala de laboratorio, con once evaluadores experimentados en el consumo del producto, los cuales emitieron criterios sobre las variables: sabor, textura, olor y aceptación general, con ayuda de una escala hedónica de nueve categorías de nivel agrado, cuyos extremos iban desde "me disgusta extremadamente" hasta "me gusta extremadamente". Se efectuó un análisis de estadística descriptiva calculando medidas de tendencia central y dispersión y también, la prueba de Wilcoxon, considerando la cualidad de la prueba de datos emparejados, ya que los mismos evaluadores degustaron ambas fórmulas según su corrida correspondiente. Se determinaron los costos

de producción del salpor, estableciéndose un precio de venta. Las dos formulaciones son del agrado de los evaluadores encuestados según lo demostró la calificación dada a la variable: aceptación general situada en la categoría de "me gusta muchísimo". La prueba de Wilcoxon indicó diferencias en textura y olor a favor de la fórmula 2, pero no en sabor y aceptación con respecto a la fórmula 1. El costo de producción para una unidad de 50 gramos para la fórmula 1 es de USD 0.50, mientras que, para la fórmula 2 es de USD 0.46. Los costos de producción de la harina y los salpores calculados, arrojaron precios más altos que productos similares del mercado.

Palabras Clave: Repostería autóctona, aceptabilidad, análisis económico.

ABSTRACT

Evaluation of a pastry product made with corn flour (*zea mays*) variety tizate.

Two formulas of a native pastry product, corn salpor, were made with variations in the ingredients. Its sensory evaluation was carried out at the laboratory scale, with eleven evaluators experienced in the consumption of the product, who issued criteria on the variables: taste, texture, smell and general acceptance, with the help of a hedonic scale of nine categories of liking level, whose extremes ranged from “I am extremely disgusted” to “I like it extremely”. A descriptive statistical analysis was carried out calculating measures of central tendency and dispersion and also, the Wilcoxon test, considering the quality of the matched data test, since the same evaluators tasted both formulas according to their corresponding run. The production costs of salpor were determined, establishing a sale price. The two formulations are to the liking of the surveyed evaluators as demonstrated by the rating given to the variable: general acceptance located in the category of 'I like it very much'. Wilcoxon's test indicated differences in texture and odor in favor of Formula 2, but not in taste and acceptance over Formula 1. The production cost for a 50 gram unit for Formula 1 is USD 0.50, while for Formula 2 it is USD 0.46. The production costs of the flour and the calculated splashes, yielded higher prices than similar products of the market.

Keywords: Native pastries, acceptability, economic analysis

INTRODUCCIÓN

Aunque el centro de origen y domesticación del maíz es Mesoamérica (1), con la llegada de los españoles y sus tradiciones panaderas (2), el maíz pasó a ser el principal ingrediente de panificación en ausencia del trigo en las regiones tropicales. En algunos pueblos de Mesoamérica se consumen panes de maíz preparados con elote o con maíz nixtamalizado, sin embargo, ha sido poco documentado,

también variaciones hechas con maíz tierno principalmente acompañado de lácteos (3).

El salpor es un tipo de pan artesanal, cuya materia prima original es el maíz, y en la región oriental de El Salvador donde es reconocido el maíz Tizate (4-6), es un producto típico. Comercialmente solo se venden salpor de almidón o de arroz, el salpor de maíz tiene una comercialización meramente artesanal (7).

Teniendo en cuenta la importancia de caracterizar y valorizar la variedad Tizate (8) y su potencial comercial se realiza esta investigación, cuyo objetivo es desarrollar dos fórmulas para la elaboración de salpor teniendo como principal ingrediente la harina de maíz criollo variedad Tizate, evaluando a escala de laboratorio su aceptabilidad, y su costo de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Planta Procesadora de la Estación Experimental y de Prácticas (EEP) de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, ubicada en el distrito de San Luis Talpa, El Salvador. Se desarrolló en dos etapas principales: 1) formulación de un producto autóctono de repostería (salpor de maíz), evaluándolo sensorialmente 2) análisis de costos y viabilidad económica del salpor, para evaluar su competitividad en el mercado.

Para la elaboración de los salpores de maíz se utilizaron los siguientes ingredientes: harina de maíz, obtenida a partir de maíz variedad Tizate, previamente procesada y estandarizada; crema de leche o natilla; azúcar blanca; grasa vegetal sin sal; leche de vaca entera; levadura y polvo de hornear; esencia de vainilla.

Los equipos empleados incluyeron: balanza digital para el pesaje de ingredientes, horno eléctrico con control de temperatura, tamiz # 10, moldes y bandejas para hornear.

Para la elaboración de los salpores, se tomó como base la receta artesanal, realizando ajustes en los ingredientes y desarrollando dos fórmulas con variaciones en sus

proporciones de harina, crema de leche, grasa y azúcar; tiempos de reposo de la masa (20, 40 y 60 minutos) para evaluar la acción de la levadura y tiempos de horneado (350°C por 30-35 minutos). Se realizaron mediciones y observaciones en cada prueba para determinar la mejor combinación.

La Tabla 1, exhibe dichas variaciones en las dos fórmulas elaboradas, donde la fórmula 1 es similar a la receta artesanal y la fórmula 2 con variaciones en las cantidades de ingredientes.

El procedimiento seguido para la elaboración de ambas fórmulas de salpor de maíz se exhibe en la Figura 1

Tabla 1. Pruebas preliminares evaluando dos fórmulas y tres tiempos de reposo

INGREDIENTES	Formula artesanal (%)	Fórmula # 1 (%)	Fórmula # 2 %
Harina de maíz	43	43,6	45
Crema de leche	18	18	16,1
Azúcar	16	16	13,5
Manteca vegetal	4,3	16	13,5
Leche	5	4	9,5
Levadura	0,3	1	1
Royal	0,3	1	1
Vainilla	0,3	0,4	0,4
Manteca de cerdo	7,6		
Margarina	5,2		
TOTAL	100	100	100

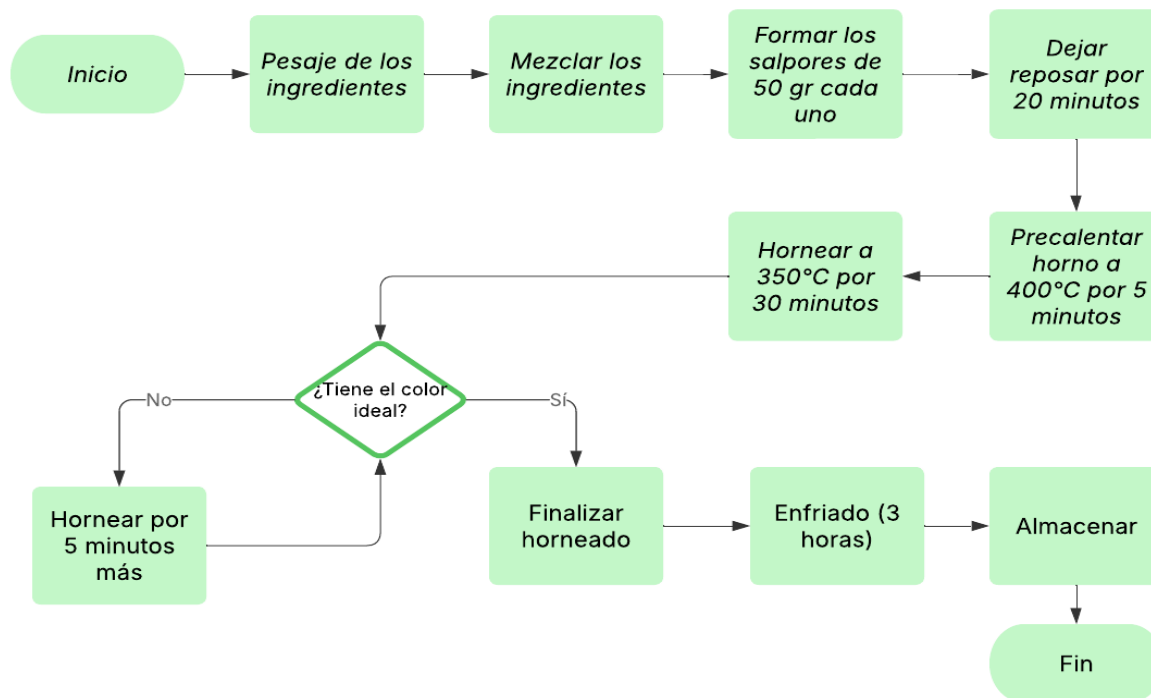


Fig.1 Procedimiento seguido en la elaboración de las dos fórmulas de salpor de maíz

En cuanto al pesaje de los ingredientes, este varió en bases a las proporciones indicadas en cada una de las fórmulas para la formación de los salpores, estos fueron colocados en moldes previamente engrasados con grasa vegetal para evitar que se adhirieran, y se dejaron reposar para que la levadura actuara y aportara esponjosidad deseada al producto final.

En el paso del enfriamiento se consideró el tiempo indicado y se hizo antes de ser empacado para permitir que los vapores se asentaran, ya que si se empacan en caliente el vapor que aún liberan puede generar condensación dentro del empaque, aumentando la humedad y favoreciendo el desarrollo de moho o una textura pegajosa.

En el paso de almacenamiento, se consideró empacarlo en bolsas de polietileno de baja densidad, que ofrecen protección contra la humedad y el oxígeno, y almacenarlos en un lugar seco y fresco.

La evaluación sensorial se realizó a escala laboratorio con 11 evaluadores experimentados en el consumo de salpor de maíz artesanal, quienes evaluaron el nivel de agrado de las variables: sabor, textura, olor y aceptación general con ayuda de una escala hedónica de nueve categorías, cuyos extremos iban desde me disgusta extremadamente hasta me gusta extremadamente (9). Los datos se procesaron mediante un análisis de estadística descriptiva que permite obtener medidas de tendencia central y dispersión.

Para indagar si las mediciones de aceptabilidad de las variables: sabor, textura, olor y aceptación general en ambas fórmulas diferían en su tendencia central (especialmente en su mediana) se escogió la prueba de Wilcoxon, que es una prueba no paramétrica, considerando que los datos no superaron la prueba de Shapiro-Wilks para el supuesto de normalidad y por lo tanto no era posible usar una prueba de T, y la cualidad de la prueba de datos emparejados, pues los mismos evaluadores valoraron ambas fórmulas según su corrida correspondiente (10).

La evaluación se llevó a cabo en tres días distintos, y se emplearon los mismos evaluadores en cada sesión. Con la finalidad de evaluar la variabilidad entre las formulaciones, así como la consistencia del proceso de elaboración (11), se utilizaron tres lotes diferentes (Lote 1, Lote 2 y Lote 3). Cada evaluador recibió dos muestras correspondientes a las dos fórmulas seleccionadas (F1 y F2), con un peso aproximado de 20 gramos cada una, a temperatura ambiente y con 24 horas de haber sido horneadas.

La Tabla 2, exhibe para cada fórmula elaborada, los lotes evaluados, diferenciados por su tiempo de reposo.

Tabla 2. Lotes con diferente tiempo de reposo evaluados en cada una de las fórmulas elaboradas

Fórmula # 1			Fórmula # 2		
Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
20 min reposo	40 min reposo	60 min reposo	20 min reposo	40 min reposo	60 min reposo

Finalmente, para determinar la viabilidad económica del producto se realizó una evaluación económica partiendo del cálculo del costo de producción en dólar estadounidense (USD). Los datos tomados en cuenta fueron los siguientes:

- Ingredientes: se consideró el costo de todos los utilizados en las dos fórmulas evaluadas.
- Costos directos, indirectos e impuestos (IVA): estos fueron establecidos al igual que con la harina, un 30 % y 15 % respectivamente y un 13 % de IVA.
- Porcentaje de utilidad: para este producto se consideró un 20 % de utilidad.

La información permitió obtener el precio de venta por unidad para el salpor de maíz, tanto para la fórmula 1 como para la fórmula 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3, exhibe las medidas de dispersión y tendencia central respecto a las variables: textura, sabor, olor y aceptación general calculadas para ambas fórmulas (Fórmula 1 y Fórmula 2).

La Figura 2, elaborada a partir de las medias obtenidas para cada variable evaluada en la Fórmula 1 y la Fórmula 2, permite visualizar con mayor claridad que la aceptabilidad del sabor, textura y olor en ambas es alta. Así como permite confirmar

que ambas son del agrado de los evaluadores que participaron en la investigación, según lo evidencia el nivel de agrado alcanzado en la variable: aceptación general, correspondiente

a la categoría de "me gusta muchísimo" en la escala utilizada (9).

Tabla 3. Medidas de dispersión y tendencia central de las variables sensoriales evaluadas para ambas fórmulas

Fórmula 1	n	Media	D.E	Min.	Max.	Mediana
Sabor	34	8,24	1,05	5,00	9,00	9,00
Textura	34	7,82	1,19	5,00	9,00	8,00
Olor	34	7,74	1,38	4,00	9,00	8,00
Aceptación General	34	8,35	0,92	6,00	9,00	9,00
Fórmula 2						
Sabor	34	8,15	0,93	5,00	9,00	8,00
Textura	34	7,85	1,16	5,00	9,00	8,00
Olor	34	7,79	1,23	5,00	9,00	8,00
Aceptación General	34	8,29	0,68	7,00	9,00	8,00

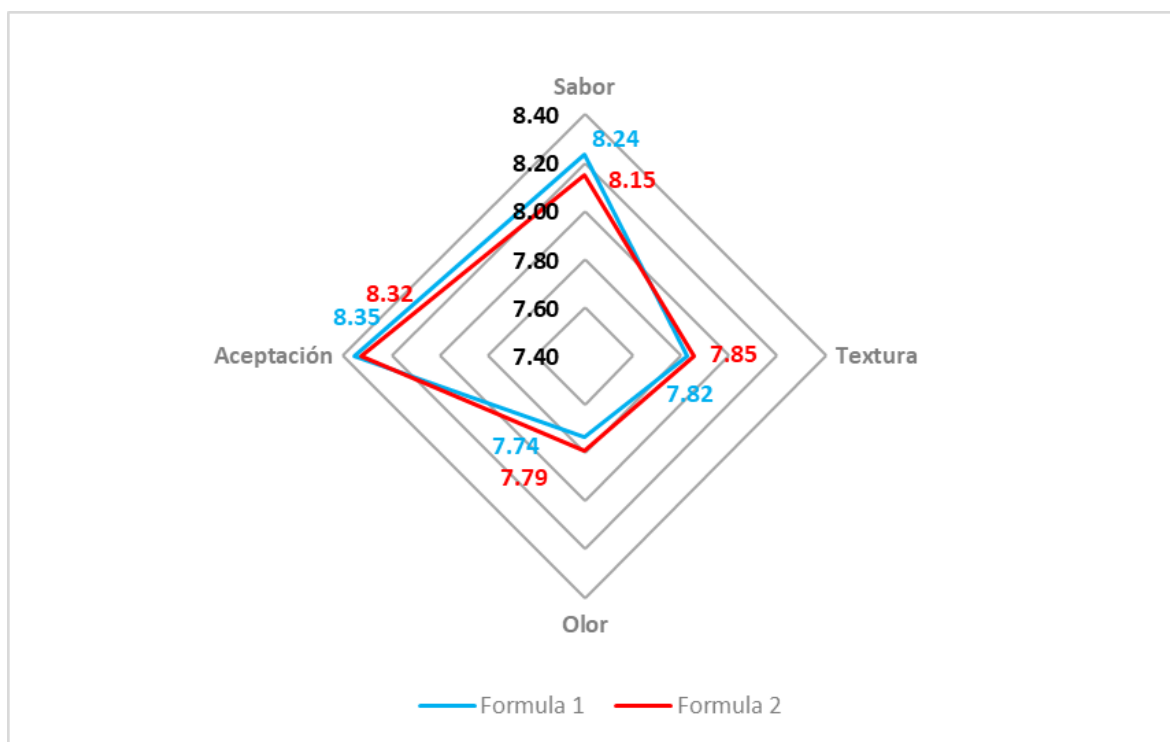


Figura 2. Expresión gráfica de las medias obtenidas para las variables en ambas fórmulas

La Tabla 4, exhibe los resultados de la prueba de Wilcoxon realizada para comprobar si las mediciones de aceptabilidad de las variables para ambas fórmulas diferían en su tendencia central. Esta arrojó que no existe diferencia significativa en tales mediciones entre las fórmulas 1 y 2 respecto a las

variables: sabor y aceptación general. Pero sí, que existe una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las mediciones para las variables: textura y olor. Favoreciendo en este caso a la fórmula 2.

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon aplicada para detectar diferencias en las mediciones de aceptabilidad de las variables sensoriales

Variable	Obs 1	Obs 2	N	Suma (r+)	E (r+)	Var (r+)	Media (dif)	DE (dif)	Z	p (2 colas)
Sabor	F. 1	F. 2	34	280,5	297,5	3243,25	0,09	0,90	-0,30	>0,9999
Textura	F. 1	F. 2	34	94,00	297,5	3048,63	-0,03	0,58	-3,69	0,0022*
Olor	F. 1	F. 2	34	145,0	297,5	3089,25	-0,06	0,78	-2,74	0,0274*
Acept. General	F. 1	F. 2	34	216,0	297,5	3201,13	0,03	0,76	-1,44	0,5882

Los resultados cumplimentan las expectativas trazadas, ya que ambas formulaciones fueron del agrado de los evaluadores encuestados, a pesar de las modificaciones realizadas a la receta artesanal original, las cuales incluyeron la eliminación de algunos ingredientes.

La Tabla 5 exhibe los costos de salpores de maíz en USD. El análisis económico de la producción del salpor de maíz indica que el costo de producción para una unidad de 50 gramos para la fórmula 1 es de USD 0.50, mientras que, para la fórmula 2 es de USD 0.46. Aplicando para ambas un margen de utilidad del 20 %, conculda con lo referido en cuanto al 20 % de utilidad en pan dulce es aceptable (12, 13).

Los costos de producción de la harina y los salpores calculados, arrojaron precios más altos que productos similares del mercado. Esto se atribuye, al alto costo de la materia prima que encarece considerablemente la producción

de la harina de maíz Tizate, lo que, a su vez, impacta en el precio final de los productos elaborados con ella, como el salpor. Esto dificulta su competitividad en el mercado frente a otros productos de repostería elaborados con harinas más económicas.

Tabla 5. Costos de salpores de maíz en USD

Detalle (unidad de 50 g)	Fórmula # 1	Fórmula # 2
Costo de producción	\$0.37	\$0.34
Utilidad (20%)	\$0.07	\$0.07
IVA (13%)	\$0.06	\$0.05
Precio de venta unidad	\$0.50	\$0.46

Si bien el costo elevado de la materia prima afecta la rentabilidad, estrategias como la producción a pequeña escala

para mercados especializados, pueden contribuir a mejorar la viabilidad comercial del proyecto.

CONCLUSIONES

En la evaluación preliminar de las fórmulas propuestas en la investigación, se comprobó desde el punto de vista sensorial, que ambas fueron del agrado de los evaluadores encuestados, quienes calificaron a la variable: aceptación general en una categoría correspondiente a "me gusta muchísimo". Se identificaron diferencias en las mediciones de aceptabilidad para las variables de textura y olor a favor de la Fórmula 2, la cual contenía una mayor proporción de esta harina. Este resultado destaca el impacto positivo de la harina de maíz Tizate en las características sensoriales.

El costo de producción para una unidad de 50 gramos para la fórmula 1 es de USD 0.50, mientras que, para la fórmula 2 es de USD 0.46.

REFERENCIAS

1. Caballero-García MA, Córdova-Téllez L, López-Herrera AJ. Validación empírica de la teoría multicéntrica del origen y diversidad del maíz en México. *Rev Fitotec Mex.* 2019; 42(4): 357-66.
2. Vela E. La cocina del maíz. *Arqueol Mex.* 2011; 38:72-7. Disponible en: <https://www.culinaryartschool.edu.mx/cocinasdemexico/Biblioteca/unidad-2/bloque10/la-cocina-del-maiz.pdf>
3. Méndez-Martínez EM. Taspuyujun, un pan de maíz de la costa totonaca de Veracruz (México). *Arch Food Cult Nutr.* 2024; 2:47-64. <https://doi.org/10.17398/3020-3635.2.47>
4. Guzmán-Cruz ML, Martínez-Aguilar EA, Segreda-Rodríguez AC. Desarrollo de harina de maíz (Zea

mays L.) variedad Tizate – estandarización del proceso, viabilidad técnica y económica. *Aliment Cienc Alim.* 2025; 6 (6):43-54. <https://doi.org/10.32870/rayca.v0i0.109>

5. Cortez-Azenon MJ. Saneamiento y fitomejoramiento de maíces criollos utilizando la técnica de selección masal estratificada como apoyo al productor indígena salvadoreño (tesis de pregrado). San Salvador: Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez"; 2013.
6. Flores-Barahona E, Miranda-Vásquez A, Hernández-Ramírez U, Parada-Berrios F, Iraheta-Villatoro R. Caracterización morfoagronómica de cinco variedades de maíz criollo (*Zea mays*) en la zona de San Luis Talpa bajo un manejo orgánico. *Agrociencia.* 2018;2(7):6-16. Disponible en: <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/76>
7. Leret-Ponce RE. Estudio gastronómico y nutricional de pan dulce tradicionales comercializados regionalmente en el país (tesis de pregrado). San Salvador: Facultad de Ingeniería. Universidad Dr. José Matías Delgado; 2011. Disponible en: <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/opac3/verdetalle.php?idobra=28889>
8. Bongianino NF, Steffolani ME, Morales CD, Biasutti CA, León AE. Technological and sensory quality of gluten-free pasta made from flint maize cultivars. *Foods* 2023; 12 (14):2780. <https://doi.org/10.3390/foods12142780>
9. Espinosa JM. Análisis sensorial. La Habana: Editorial Félix Varela; 2014.
10. Severiano-Pérez P. ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Interdisciplina.* 2019; 7(19):47-68. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>

11. Lotufo-Haddad AM, Della-Fontana F, Bonfiglio GV, Armada M, Goldner MC. Sentimientos, percepciones, emociones: el análisis sensorial, una herramienta científica que nos acerca al consumidor. *Aliment Lat Am*. 2021;(354):56-61.
12. Howard T. Estrategias de precio para vendedores en el mercado de agricultores. ATTRA - National Center for Appropriate Technology; 2023 mar 14. Disponible en: <https://attra.ncat.org/es/estrategias-de-precios-del-mercado-de-agricultores-para-vendedores/>
13. Chocooj-Prado IV. Costos y rentabilidad de unidades artesanales (panadería) (Ejercicio Profesional Supervisado). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2010. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0735_v2.pdf