



TACLLA

revistas.unf.edu.pe/taclla
doi.org/10.57063/rcitac.v1i1.203



FONDO
EDITORIAL
UNF

ARTÍCULO ORIGINAL



Optimización de la aceptabilidad sensorial de galletas con harina de coronta de maíz morado (zea mays l.) y Pleurotus ostreatus

Optimization of the Sensory Acceptability of Cookies Made with Purple Corn Cob (Zea mays L.) Flour and Pleurotus ostreatus Flour

Nixon J. Aguilar-Cadenillas ¹ ; Paul A. Sisniegas-Galvez ¹ ; Elmer Y. Zamora Sanchez ^{1*}

¹Laboratorio de Ingeniería Agroindustrial, Facultad Ciencias agropecuarias, Universidad Nacional De Trujillo, Avenida Juan Pablo II S/N, San Andrés, Trujillo13001, Perú.

*Autor de correspondencia: Nixon J. Aguilar-Cadenillas - naguilarc@unitru.edu.pe

Received: 01 December 2025. Accepted: 15 December 2025. Published: 17 December 2025.

Abstract

This research focused on the development of a cookie using purple corn (Zea mays L.) hull flour and P. ostreatus mushroom flour as substitute ingredients. A response surface design (RSD) was used to evaluate 11 treatments with proportions between 2% and 10% of purple corn hull flour and 1% and 6% P. ostreatus flour, baked at 145 °C for 25 minutes. The results showed that the optimal combination of 5.71% purple corn flour and 2.56% P. ostreatus flour produced cookies with high sensory acceptability (hedonic score greater than 8).

Keywords: Functional cookies, purple corn flour, Pleurotus ostreatus flour, General acceptability, Luminosity.

Resumen

Esta investigación se enfocó en el desarrollo de una galleta utilizando harina de la coronta de maíz morado (Zea mays L.) y harina de hongo P. ostreatus como ingredientes sustitutos. Se empleó un diseño experimental de superficie de respuesta (DCCR) para evaluar 11 tratamientos con proporciones entre 2% y 10% de harina de coronta de maíz morado y harina de P. ostreatus entre 1% y 6%, horneadas a 145 °C durante 25 minutos. Los resultados mostraron que la combinación óptima de 5.71% de harina de maíz morado y 2.56% de harina de P. ostreatus produjo galletas con una alta aceptabilidad sensorial, puntuación hedónica superior a 8.

Keywords: Galletas funcionales, Harina de coronta de maíz morado, Harina Pleurotus ostreatus, Aceptabilidad general.

Cite this article:

Aguilar C.; Nixon J; Sisniegas-G., Paul A. y Zamora S.; Elmer Y. (2025). Optimización de la aceptabilidad sensorial de galletas con harina de coronta de maíz morado (zea mays l.) y Pleurotus ostreatus. *Revista Científica de Ingeniería de la Universidad Nacional de Frontera: Taclla*, 1(1), 44-54. doi.org/10.57063/rcitac.v1i1.203

1. INTRODUCCIÓN

Últimamente la tendencia de desinterés hacia el aprovechamiento de residuos agroindustriales, como es el caso de la coronta de maíz morado. Este subproducto suele destinarse principalmente como combustible para hornos, alimento molido para animales o, en muchos casos, simplemente se desecha tras su uso en la cocción para la preparación de refrescos a base de maíz morado.

De manera similar, ocurre con los hongos comestibles *P. ostreatus*, ampliamente conocidos en la gastronomía oriental, pero poco reconocidos en nuestro país, donde aún se desconocen en gran medida sus propiedades funcionales, a pesar de que pueden cultivarse a gran escala. La creciente tendencia hacia una alimentación poco saludable, caracterizada por el consumo de alimentos no funcionales que promueven diversas enfermedades, es una problemática actual. Este fenómeno se ve exacerbado por la globalización y el marketing digital que impulsa estos productos (Liu, 2023).

El consumo de alimentos sin valor nutricional incrementa el riesgo de enfermedades crónicas (Rousham et al., 2022). Esta propuesta se centra en la elaboración de galletas funcionales, un alimento de consumo rápido, utilizando la coronta de maíz morado y el hongo comestible *P. ostreatus* como ingredientes funcionales para mejorar la salud del consumidor. Las galletas son un tipo de snack horneado, elaborado tradicionalmente con una masa a base de harina de trigo (Espinosa-Páez et al., 2021). *P. ostreatus*, un hongo comestible ampliamente cultivado (China produce el 87% a nivel mundial) pertenece al reino Fungi. Conocido por sus componentes funcionales beneficiosos para la salud este hongo crece en diversos sustratos

como árboles y ramas. Su crecimiento óptimo depende de factores ambientales, que influyen en la eficiencia de sus propiedades. Rico en nutrientes, *P. ostreatus* tiene múltiples aplicaciones, desde compuestos funcionales hasta biorremediación. Existen diversas técnicas de extracción de sus compuestos químicos, incluyendo métodos ultrasónicos, físicos y químicos.

Cabe destacar la gran diversidad de especies de hongos que crecen en diferentes ambientes (Gréta Törös et al., 2022). El maíz morado, y otras variedades de maíz, son cereales con gran potencial en la industria alimentaria. Su uso reduce la necesidad de aditivos, aportando sabor, textura y color, además de propiedades funcionales y nutraceuticas. La coronta del maíz morado, particularmente rica en antocianinas con propiedades anticancerígenas concentra la mayor cantidad de estos compuestos bioactivos, hasta cuatro veces más que el grano. Estos compuestos ofrecen importantes beneficios para la salud, mostrando potencial contra diversas enfermedades.

La composición química única del maíz morado se ve influenciada por factores como las prácticas de cultivo (Salvador-Reyes & Clerici, 2020). Espinosa-Páez et al. (2021), realizó una investigación donde se fermentó frijol y avena con *P. ostreatus* para incrementar sus compuestos bioactivos. Estos ingredientes fermentados se utilizaron luego en la elaboración de galletas, resultando en un producto con mejoradas propiedades funcionales, incluyendo un mayor contenido de proteínas, polifenoles y compuestos antioxidantes.

Kour et al.(2022), en su artículo de revisión sobre compuestos bioactivos en alimentos funcionales y nutraceuticos destaca las propiedades antioxidantes, anticancerígenas, prebióticas y antidiabéticas de los hongos, entre otras, y señala un aumento en el consumo de estos alimentos tras la pandemia de COVID-19. La revisión menciona específicamente al *P. ostreatus*, destacando la actividad anticancerígena de sus β -glucanos y α -glucanos, la actividad antitumoral de sus proteoglicanos y la actividad antibacteriana de su pleuran. Morris-Quevedo et al. (2021), en su trabajo sobre la elaboración de galletas incorporó un 10% de harina de *P. ostreatus* en sustitución de harina de trigo. Esto incrementó la concentración de proteína, cenizas y fibra, así como los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante. La harina de hongo se obtuvo secándola a 45°C durante 12 horas, protegiéndola de la luz y la humedad. Los resultados sugieren un potencial como alimento funcional o nutraceutico, aunque se requieren más estudios sobre la aceptabilidad sensorial y la vida útil del producto.

El aprovechamiento del olote de maíz violeta representa una alternativa para la gestión de residuos agroindustriales, puesto que concentra una alta cantidad de compuestos funcionales con alternativas buenas para la salud humana (Singh et al., 2019). Su contenido de antocianinas, cuatro veces superior al del grano, inhibe el crecimiento de células cancerígenas, regula el microbiota intestinal y posee propiedades antihiper glucémicas útiles en la diabetes tipo 2. Además, la quercetina presente contribuye a la lipólisis de los adipocitos, entre otros beneficios (Salvador-Reyes & Clerici, 2020). Los hongos comestibles, como el *P. ostreatus*, ofrecen un gran potencial en la industria alimentaria gracias a sus propiedades funcionales derivadas de su composición química.

Diversas investigaciones destacan sus beneficios para la salud humana (Gréta Törös et al., 2022) atribuidos a compuestos como polisacáridos, lipopolisacáridos, proteínas, péptidos y lípidos. Estos compuestos contribuyen a efectos antiinflamatorios, antitumorales, antioxidantes, anticancerígenos, antivirales y antimicrobianos, entre otros (Waktola & Temesgen, 2020). El objetivo de esta investigación es optimizar el proceso de elaboración de galletas utilizando harina de olote de maíz violeta (*Zea mays* L.) y harina de hongo *P. ostreatus* para crear un producto aceptado por el consumidor.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materia Prima

Maíz morado obtenida del mercado central de la provincia de Chepén con las siguientes coordenadas 7°13'41"S 79°25'39"W y hongo *P. ostreatus* obtenido de Lima en seta recién cultivada.

Obtención de las Harinas para la Elaboración de Galletas

Harina de Olote de Maíz.

Como primera operación se desgranó el maíz manualmente para obtener el eje de la mazorca el cual se cortó en rodajas de 0.5 cm de grosor, se secaron a 45 °C en una estufa convectiva marca ketlab, modelo ODHG – 9030A por un tiempo de 24 horas y, finalmente, se molieron en un molino manual y se cernieron para la obtención de harina.

Harina de Hongo *P. Ostreatus*.

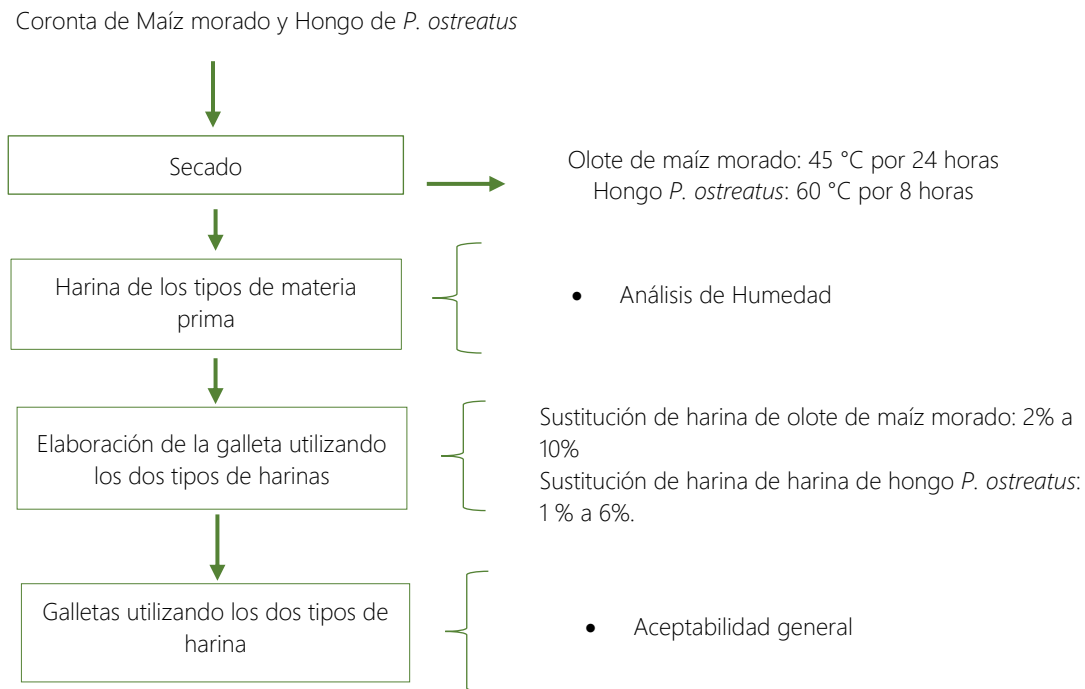
Los hongos recepcionados fueron a costarse en tamaños de 1 cm², se sometieron a un secado en una estufa convectiva marca ketlab, modelo ODHG – 9030A a una temperatura de 60 °C durante 8 horas, para luego ser molidas por un molino manual y cenidas para la obtención de harinas.

Esquema experimental

En la Figura 1 se muestra el esquema experimental con las variables independientes y dependientes.

Figura 1

Espequeuma experimental para la elaboración de galletas utilizando los dos tipos de harinas.



Proceso de Elaboración de Galletas

El proceso de elaboración de galletas se realizó según el diagrama de flujo mostrado en la figura 2.

Pesado: se utilizaron 800 g de harina pesados en una balanza digital XY300-2C (precisión 0.01g). A esta harina se le añadieron 320 g de azúcar rubia, 20 g de leche deshidratada en polvo, 10 g de sal, 8 g de levadura química, 320 g de manteca y 120 g de agua, siguiendo las proporciones de la tabla 1 para el reemplazo de harinas.

Mezclado y amasado: sobre una plataforma de acero inoxidable marca Acinox, se mezclaron primero el azúcar, la leche deshidratada, sal y levadura química. Posteriormente, se incorporó la manteca, y finalmente, el agua.

Laminado cortado: la masa se extendió sobre una mesa de acero inoxidable a un grosor de 0.4 cm. Después, se utilizó un rodillo metálico para laminar la masa manualmente hasta alcanzar los 4 mm de grosor deseados. Finalmente, se cortó con el molde adecuado.

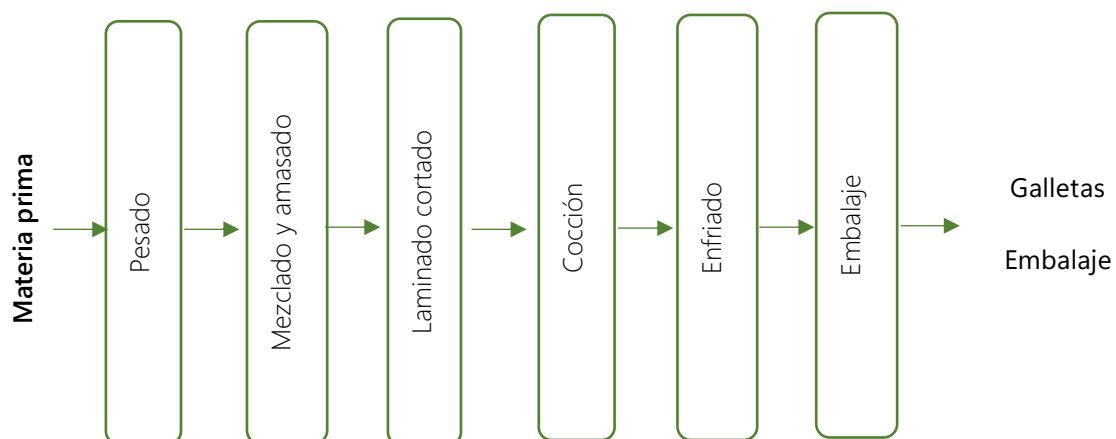
Horneado: las galletas se hornearon en un horno rotatorio MAX 1000 a 145°C durante 25 minutos.

Enfriado: una vez horneadas, las galletas se sacaron del horno para enfriar por un tiempo de 20 minutos en un área fresca, seca y limpia, antes de ser envasadas a temperatura ambiente.

Envasado: por último, las galletas se envasaron en bolsas de plástico resistentes de alta densidad y se sellaron manualmente.

Figura 1

Proceso de elaboración de galletas



Aceptabilidad General

Se evaluó utilizando una escala no estructurada de 10 cm, diseñada para que cada panelista valorara las diferentes formulaciones, según lo indicado en la tabla 1. Un total de 140 panelistas no entrenados expresaron sus juicios sensoriales marcando una línea en la ficha proporcionada. Las respuestas se transformaron en datos cuantitativos, considerando la longitud de la escala, y se tuvo en cuenta que cada panelista debía evaluar 4 muestras simultáneamente (Chavarri Huacacolque, 2019).

Análisis estadístico

Se empleó un diseño experimental compuesto central rotacional (DCCR), generado con el software STATISTICA, para optimizar la elaboración de galletas con harina de olote de maíz morado y harina de *P. ostreatus*. Este diseño constó de 11 ensayos: cuatro puntos factoriales (2^2), cuatro puntos axiales (dos por variable) y tres réplicas en el punto central. Un análisis de superficie de respuesta se utilizó para determinar el efecto de las concentraciones de ambas harinas en la aceptabilidad general de las galletas. Los detalles de cada ensayo se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Diseño estadístico para las variables respuesta Aceptabilidad General

Ensayo	Harina de olote de maíz morado (%)	Harina de <i>P. ostreatus</i> (%)
1	3.2	1.7
2	8.8	1.7
3	3.2	5.3
4	8.8	5.3
5	2.0	3.5
6	10.0	3.5
7	6.0	1.0
8	6.0	6.0
9 (C)	6.0	3.5
10 (C)	6.0	3.5
11 (C)	6.0	3.5

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de humedad de la harina de tusa de maíz morado fue de 11.5%, cercano al 11.3% reportado por Ureta & Edelmira (2013). En el caso de la harina de *P. ostreatus*, se registró una humedad del 10.2% (base húmeda). Xojlín, (2023) obtiene como resultado una humedad de 8.06%.

El análisis de aceptabilidad (Tabla 2), muestra una correlación negativa entre el porcentaje de harina de *P. ostreatus* y la puntuación obtenida, independientemente del porcentaje de harina de maíz morado. Las puntuaciones fueron menores a 8 cuando la proporción de harina de *P. ostreatus* era alta, y superiores a 8 cuando era baja. Xojlín (2023), en su estudio contrasta con el estudio de que encontró una alta aceptabilidad ("me gusta mucho") para masas de pie de manzana con sustituciones de harina de *P. ostreatus* al 5%, 10% y 15%, sin diferencias significativas entre ellas. Este recomendó investigar la aceptabilidad en productos de panificación salados. Por otro lado, Irakiza *et al.* (2021), indican que la sustitución con un 5% a 10% de hongo ostra mejora el valor nutricional de los pane.

En la tabla 2 se observa que Independientemente de concentración de harina de *P. ostreatus* utilizada, se registraron puntuaciones de aceptabilidad superiores a 8 puntos con altos y bajos porcentajes de sustitución de harina de olote de maíz morado. Sin embargo, Ureta & Edelmira (2013) sugieren que un 5% de sustitución con harina de maíz morado es óptimo, mostrando mejores características que concentraciones del 10% y 15%.

Tabla 2

Resultados de Aceptabilidad General de la galleta

Tratamiento	Harina de olote de maíz morado (%)	Harina de <i>P. ostreatus</i> (%)	Aceptabilidad General
1	3.17	1.73	9.11
2	8.83	1.73	8.36
3	3.17	5.27	7.24

4	8.83	5.27	8.92
5	2.00	3.50	8.89
6	10.00	3.50	8.74
7	6.00	1.00	8.59
8	6.00	6.00	7.79
9	6.00	3.50	8.94
10	6.00	3.50	8.94
11	6.00	3.50	8.93

El análisis de varianza (ANOVA) (Tabla 3) indica que la mayoría de las variables estudiadas tienen un efecto altamente significativo ($p < 0.005$) sobre la respuesta, especialmente los términos lineal y cuadrático de la harina de *P. ostreatus*. La F calculada supera la F tabulada, confirmando la existencia de diferencias significativas entre las variables.

Tabla 3

ANVA para la variable Aceptabilidad General

Factores	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medios	F-calculada	F- tab	Valor P
(1)Harina de olote de maíz morado(L)	0.065187	1	0.065187	1.73109		0.245368
Harina de olote de maíz morado(Q)	0.040903	1	0.040903	1.08622		0.345057
(2) Harina de hongo <i>P. ostreatus</i> (L)	0.737717	1	0.737717	19.59074		0.006853
Harina de hongo <i>P. ostreatus</i> (Q)	0.879632	1	0.879632	23.35941		0.004743
1L by 2L	1.472120	1	1.472120	39.09346		0.001534
Lack of Fit	0.188265	3	0.062755	7423.4		0.000135
Pure Error	0.000017	2	0.000008			
Regresión	3.16057	3	1.05	39.16	3.0741	9.59685E-05
Resíduos	0.18830	7	0.03			
Total SS	3.348856	10				
(1)Harina de olote de maíz morado(L)	0.065187	1	0.065187	1.73109		0.245368

La Tabla 4 muestra los coeficientes de la ecuación de regresión del modelo de superficie de respuesta, todos altamente significativos ($p < 0.05$). Estos coeficientes indican la importancia de cada variable en la predicción del modelo.

Tabla 4

Análisis de regresión para determinar la Aceptabilidad General

Factor	Coefficientes	P
Mean/Interc.	9.962284	0.000001
(1) Harina de olote de maíz morado(L)	-0.265018	0.000065
Harina de olote de maíz morado(Q)	-0.010638	0.000207
(2) Harina de hongo <i>P. ostreatus</i> (L)	-0.015633	0.041787
Harina de hongo <i>P. ostreatus</i> (Q)	-0.126286	0.000010
R ²		0.94378
R Ajustado		0.88755

Se presenta la ecuación para determinar la aceptabilidad general en la elaboración de galletas utilizando los dos tipos de harinas

$$Y_1 = 9.962 - 0.265X_1 - 0.0106X_1^2 - 0.015X_2 - 0.126X_2^2 + 0.121X_1X_2 + 0 \quad (1)$$

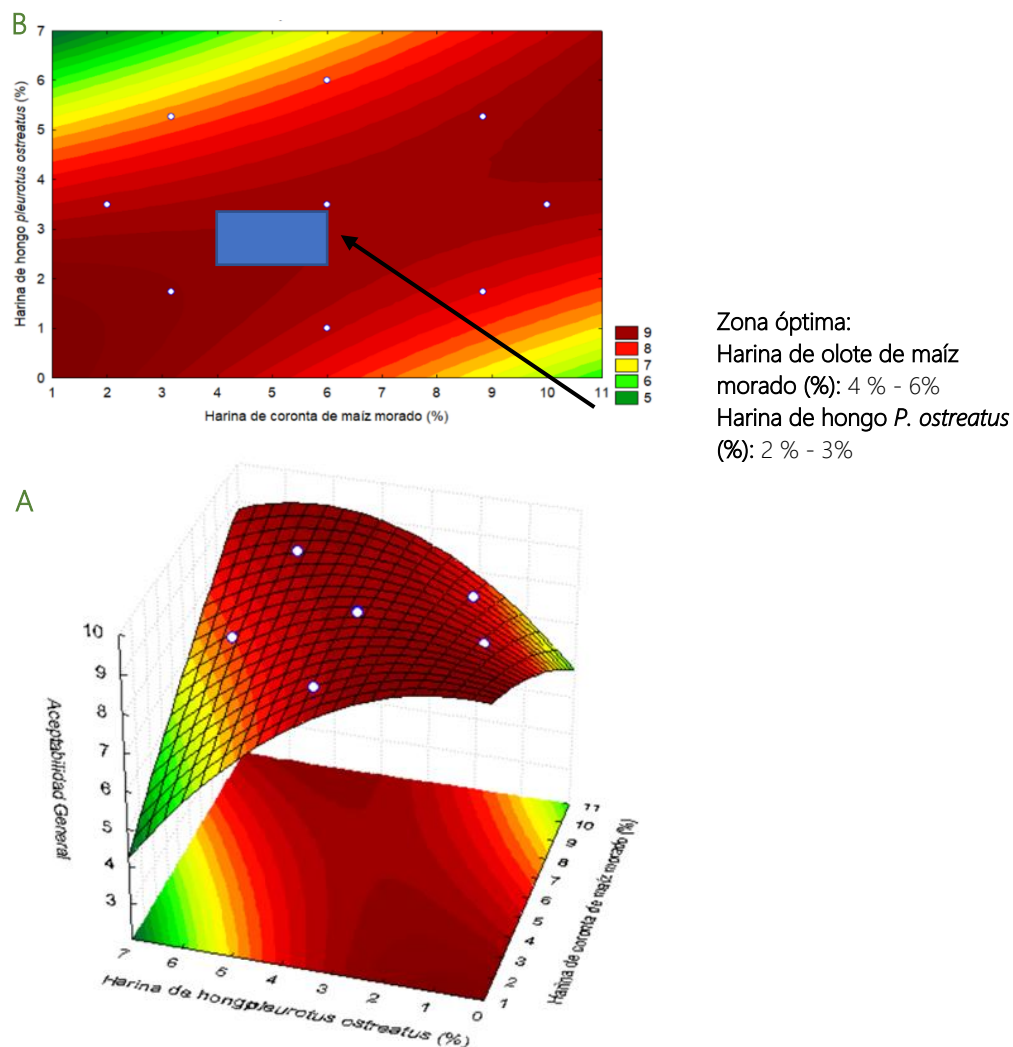
Donde:

Y_1 : Aceptabilidad General; X_1 : Harina de coronta de maíz morado (%); X_2 : Harina de hongo *P. ostreatus* (%)

La Figura 3 muestra las superficies de respuesta (a) y los contornos (b) para la aceptabilidad de las galletas, en función de las concentraciones de harina de maíz morado y de *P. ostreatus*. El análisis indica que la aceptabilidad óptima se alcanza con un 4% a 6% de harina de coronta de maíz morado y un 3% a 4% de harina de *P. ostreatus*. La optimización mediante el software Statistica 7 (Tabla 9) predice valores óptimos de 5.72% de harina de maíz morado y 2.57% de harina de *P. ostreatus* para maximizar la aceptación del consumidor. Es importante considerar que estudios previos reportan rangos de sustitución de harinas en galletas entre 5% y 30%, dependiendo del tipo de harina y las características deseadas (Chavez & J. Silva, 2020; Huatucu Lozano et al., 2020).

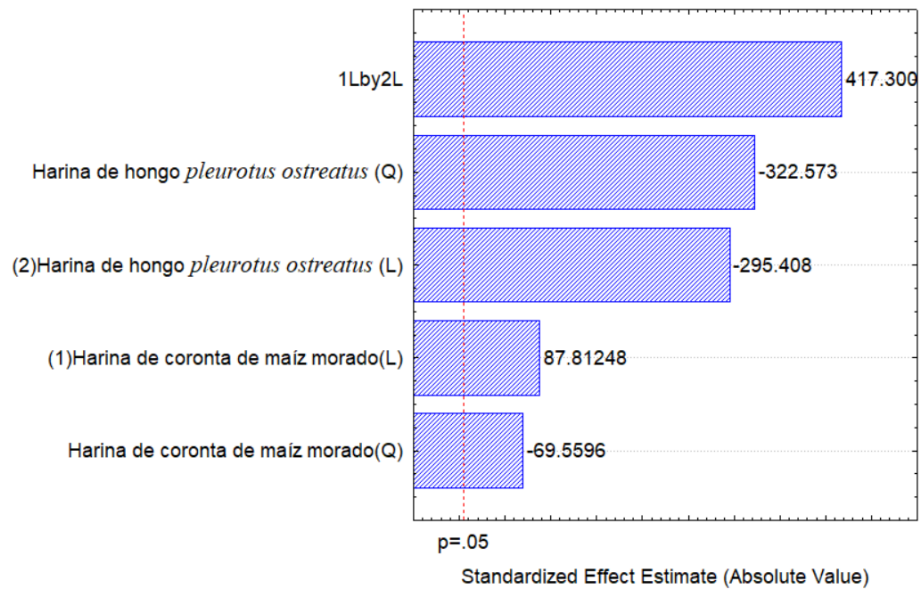
Figura 2

Gráfica de superficie respuesta (a) y gráfica de contornos (b) para la aceptabilidad general.



El diagrama de Pareto (Figura 4) muestra que los términos lineal y cuadrático de ambas harinas (coronta de maíz morado y *P. ostreatus*), así como su interacción, son los factores que más influyen en la aceptabilidad general de las galletas.

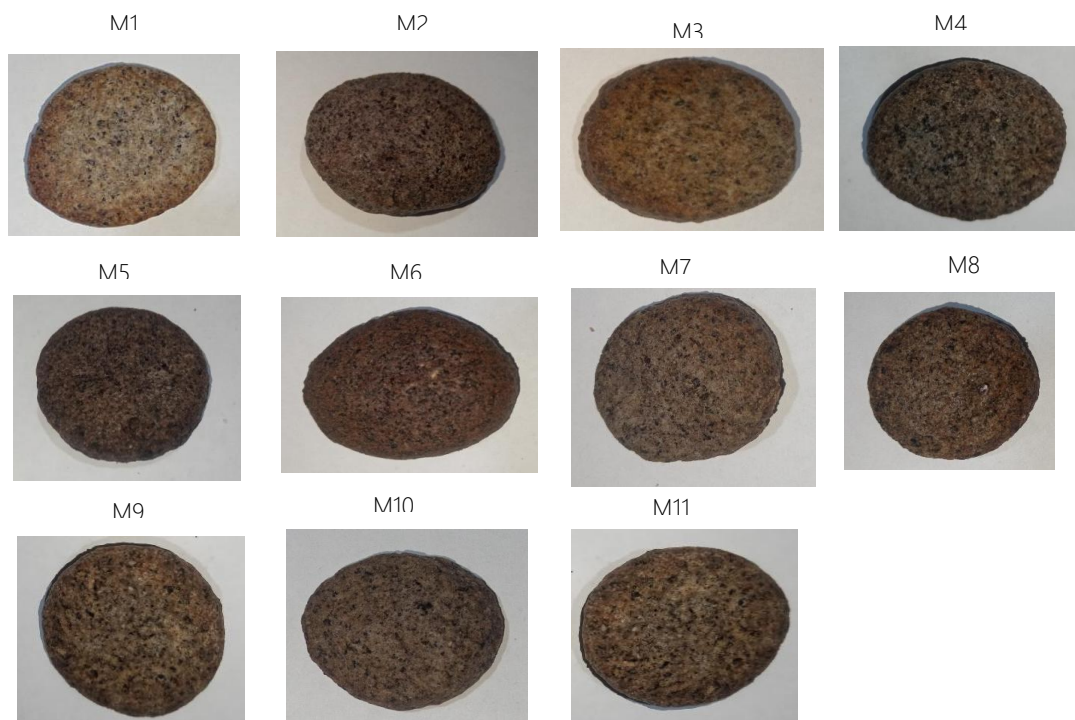
Figura 3
Diagrama Pareto para la Aceptabilidad General



Las imágenes de la Figura 5 muestran una variación en el color de las galletas, directamente relacionada con las diferentes concentraciones de harina de olote de maíz morado y de *P. ostreatus*. El característico color púrpura a negro del maíz morado se debe a la presencia de antocianinas (Medina-Hoyos et al., 2020; Valle Campos et al., 2019), mientras que las harinas de trigo, generalmente más claras, influyen en el tono final del producto (Paucar-Menacho et al., 2016). Este color final es el resultado de dos procesos: la caramelización, provocada por el calor y las reacciones entre los componentes de la masa, y la reacción de Maillard, que implica la interacción entre proteínas y carbohidratos (Prada Hernández, 2016).

La Figura 5 ilustra la variación de color entre los diferentes tratamientos.

Figura 4
Imágenes fotográficas de los 11 tratamientos



Para validar el modelo, se elaboraron galletas utilizando las concentraciones óptimas de harina predichas estadísticamente (Tabla 9). Al comparar los valores predichos con los resultados experimentales, se observó un error inferior al 1%, lo que indica una

excelente capacidad predictiva del modelo para optimizar el proceso de elaboración de galletas.

Tabla 5

Validación del modelo

Variables independiente		Variables dependiente			
Harina de olote de maíz morado (%)	Harina de hongo <i>P. ostreatus</i> (%)	Aceptabilidad General			
		Experimental	Estimado	Error (%)	
5.7172	2.5657	9.02	9.0093	0.1	

Se optimizó el proceso de elaboración de galletas empleando dos tipos de harinas que obtuvieron puntuaciones superiores a 8 en las evaluaciones sensoriales. Los parámetros óptimos correspondieron a una formulación con 5.71% de harina de coronta de maíz morado (*Zea mays* L.) y 2.56% de harina de hongo *P. ostreatus*. Asimismo, se determinó que ambos tipos de harinas tuvieron una influencia significativa sobre las variables dependientes, específicamente en la aceptabilidad general y la luminosidad, durante el proceso de elaboración de las galletas.

4. CONCLUSIONES

Los autores declaran que la investigación se ha llevado a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.

5. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Nixon Jhordy Aguilar Cadenillas **JB**

Paul Alexis Sisniegas Gálvez **ACB**

Elmer Yampier Zamora Sanchez **ACB**

6. REFERENCIAS

Chavarri Huacacolque, P. (2019). *Optimización del proceso de elaboración de galletas utilizando harina de coronta de maíz morado (Zea mays L.)*.

Chavez, A. Y. R., & J. Silva, N. B. P. (2020). Evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas enriquecidas con harina de castaña (*Bertholletia excelsa*). *Peruvian Agricultural Research*, 2(1), 14–20.

Espinosa-Páez, E., Hernández-Luna, C. E., Longoria-García, S., Martínez-Silva, P. A., Ortiz-Rodríguez, I., Villarreal-Vera, M. T., & Cantú-Saldaña, C. M. (2021). *Pleurotus ostreatus*: A potential concurrent biotransformation agent/ingredient on development of functional foods (cookies). *Lwt*, 148(March), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111727>

Gréta Törös, El-Ramady, H., & Prokisch, J. (2022). Edible Mushroom of *Pleurotus* spp.: A Case Study of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus* L.). *Environment, Biodiversity and Soil Security*, 6(2022), 51–59. <https://doi.org/10.21608/jenvbs.2022.117554.1161>

Huatuco Lozano, M., Achulla Parco, B., & Flores Alarcón, J. E. (2020). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de granadilla (*Passiflora ligularis* juss) y harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas dulces. *Tayacaja*, 3(2), 181–197. <https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.129>

Irakiza, P. N., Chuma, G. B., Lyoba, T. Z., Mweze, M. A., Mondo, J. M., Zihahirwa, P. K., Mapatano, S., Balezi, A. Z., & Mushagalusa, G. N. (2021). Fortification with mushroom flour (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm) and substitution of wheat flour by cassava flour in bread-making: Nutritional and technical implications in eastern DR Congo. *Agriculture and Food Security*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00301-0>

- Kour, H., Kour, D., Kour, S., Singh, S., Jawad Hashmi, S. A., Yadav, A. N., Kumar, K., Sharma, Y. P., & Ahluwalia, A. S. (2022). Bioactive compounds from mushrooms: Emerging bioresources of food and nutraceuticals. *Food Bioscience*, 50(PB), 102124. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.102124>
- Liu, Y. (2023). Digital exposure to unhealthy food reduces subsequent consumption of unhealthy food. *Journal of Business Research*, 168(September 2022), 114245. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114245>
- Medina-Hoyos, A., Narro-León, L. A., & Chávez-Cabrera, A. (2020). Purple corn (*Zea mays* L.) crop in the Peruvian Highlands: Adaptation and identification of high-yield and high anthocyanin content cultivars. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 291–299. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.01>
- Morris-Quevedo, H. J., Yebra-Díaz, M. I., Arce-Ferrera, J. L., Perera-Segura, E., & García-Oduardo, N. (2021). *Nutritional and antioxidant properties of novel cookies enriched with oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) flour*. 438–451.
- Orellana Pardo, M. A., & Ullauri Martinez, W. M. (2021). Formulación de una mezcla seca de panadería para la elaboración de galletas «sugar-snap» a partir de harina de arroz, almidón de maíz y polvo del hongo pleurotus ostreatus. *Repositorio Universidad Técnica de Machala*, 1–61. http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14733%0Ahttp://186.3.32.121/bitstream/48000/13770/1/BELDUMA_BELDUMA_VIVIANA_ELIZABETH.pdf
- Paucar-Menacho, L. M., Salvador-Reyes, R., Guillén-Sánchez, J., & Mori-Arismendi, S. (2016). Efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de soya en las características tecnológicas y sensoriales de cupcakes destinados a niños en edad escolar. *Scientia Agropecuaria*, 07(02), 121–132. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.02.05>
- Prada Hernández, M. J. (2016). Estudio del proceso de laminación y horneado en la producción de galletas tipo cracker. *Universidad de Los Andes*.
- Rousham, E. K., Goudet, S., Markey, O., Griffiths, P., Boxer, B., Carroll, C., Petherick, E. S., & Pradeilles, R. (2022). Unhealthy Food and Beverage Consumption in Children and Risk of Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Advances in Nutrition*, 13(5), 1669–1696. <https://doi.org/10.1093/advances/nmac032>
- Salvador-Reyes, R., & Clerici, M. T. P. S. (2020). Peruvian Andean maize: General characteristics, nutritional properties, bioactive compounds, and culinary uses. *Food Research International*, 130(December 2019), 108934. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108934>
- Singh, N., Singh, S., & Shevkani, K. (2019). Maize: Composition, bioactive constituents, and unleavened bread. In *Flour and Breads and Their Fortification in Health and Disease Prevention* (2nd ed.). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814639-2.00009-5>
- Ureta, P., & Edelmira, Y. (2013). Sustitución parcial de la harina de coronta de maíz morado (zea mays l.) Por harina de trigo en las características tecnofuncionales del pan artesanal. *Universidad Nacional Del Centro Del Centro De Posgrado*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5992>
- Valle Campos, M., García Ceccarelli, J., Laos Anchante, D., Yarasca, C. E., Loyola Gonzales, E., & Surco-Laos, F. (2019). Análisis proximal y cuantificación de antocianinas totales en zea mays variedad morada sometido a diferentes procesos de secado. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 85(1), 109–115. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v85i1.241>
- Waktola, G., & Temesgen, T. (2020). Pharmacological activities of Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *Novel Research in Microbiology Journal*, 4(2), 688–695. <https://doi.org/10.21608/nrmj.2020.84017>
- Xojlín, I. con tzep. (2023). *Desarrollo a nivel artesanal de una harina a base de un hongo (pleurotus ostreatus) para su aplicabilidad en un alimento de panificación en el departamento de sololá, guatemala*. 1–89.