RELITEC´S
Revista Latinoamericana de Innovación, Tecnología, Ciencia y Sociedad

Artículo

Elaboración de macarons con harinas alternativas endémicas mexicanas.

María Guadalupe González García[1]*, Francisco Javier Michel Castro[2] y Mónica Yuridia Galindo Hernández[3]

[1,3] Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Licenciatura en Gastronomía.
[2] Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable Hidalgo.
* Correspondencia: mggonzalez@iteshu.edu.mx

Resumen: Los macarons son galletas a base de almendras, azúcar y clara de huevo, que destacan por su apariencia encantadora y su textura única; crujientes por fuera y suaves por dentro. Por lo que resulta interesante elaborarlos con diferentes tipos de harinas mexicanas para diversificar su sabor y su contenido nutricional. Es por eso que el siguiente proyecto se desarrolló para utilizar siete tipos diferentes de harinas endémicas mexicanas para la elaboración de este postre; amaranto, coco, cacao, jamaica, mazapán, pinole y maíz. Se realizaron pruebas para la estandarización de recetas que permitan garantizar una calidad uniforme al momento de su elaboración, ahorrar tiempo, optimizar insumos y simplificar la estimación de los costos de producción. Así mismo, se hizo una descripción de las características físicas y sensoriales de cada uno de ellos. Las harinas de mazapán, coco, maíz y pinole ofrecieron resultados positivos en términos de sabor, textura y apariencia.

Keywords: *estandarización de recetas; características físicas; calidad uniforme.*

Citar este trabajo: González, M.G.; Michel, F.J.; Galindo, M.Y. *Elaboración de macarons con harinas alternativas endémicas mexicanas. RELITEC´S* **2024**, *7ma*, edición.

ISSN 2395-972X

https://relitecs.iteshu.edu.mx

Recibido: 18-10-2024
Aceptado: 12-11-2024
Publicado: 30-11-2024

1. Introducción

El origen de los macarons es italiano, pero son conocidas en todo el mundo como una galleta francesa. Este postre está unido a la historia de Francia debido a que era servido en los banquetes de la nobleza, como en la boda de Luis XIV y María Teresa de Austria y Borbón, infanta de España en 1660 [1].

Los macarons fueron introducidos en Francia por Catalina de Médici y fueron popularizados en la corte francesa durante el Renacimiento. Sin embargo, fue a mediados del siglo XX cuando Pierre Desfontaines, de casa Ladurée, creó la icónica versión de dos galletas de almendra unidas por un delicioso relleno [2].

Los macarons son galletas a base de almendras, azúcar y clara de huevo. Un macaron se forma uniendo dos partes por un relleno cremoso. Está caracterizado por su textura que es crujiente por fuera y suave por dentro [3].

El uso de harinas endémicas en la elaboración de macarons proporciona varios beneficios, entre los cuales se incluyen: un sabor único y auténtico puesto que las harinas endémicas mexicanas tienen sabores distintivos y únicos que pueden agregar un toque especial a los macarons. Estos sabores pueden variar desde notas terrosas y dulces hasta matices más intensos y especiados, dependiendo de la harina utilizada. Esto proporciona una experiencia gastronómica diferenciada y memorable.

Pueden presentar diversidades nutricionales ya que suelen tener perfiles nutricionales diferentes a las harinas convencionales, lo que puede resultar en macarons más nutritivos. Por ejemplo, la harina de amaranto tiene un alto contenido de proteína de buena calidad; así mismo se destaca el alto contenido de calcio, fibra y ácidos grasos esenciales

[4]. Nutricionalmente el polvo de cacao es un alimento muy calórico con aporte de proteínas y pocos carbohidratos, aporta vitaminas del grupo B, vitamina A y vitamina E, así mismo es una fuente de potasio, fósforo, hierro, sodio, magnesio, calcio, cobre, manganeso, zinc y selenio [5].

Por su parte la harina de coco aporta diferentes beneficios, como ayudar a mantener la salud de los huesos, fortalece el sistema inmunológico, ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, debido a que es un alimento rico en fósforo, potasio, zinc, selenio y minerales, aportando propiedades antioxidantes y antiinflamatorias [6]. La jamaica tiene presencia de antocianinas y presenta un alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico). Cada 100 mg de flor fresca contiene 2.85 mg de vitamina D, 0.04 mg de vitamina B1 y 0.06 mg de vitamina B2 compleja y aporta contenido alto en calcio, niacina, hierro y riboflavina [7]. La harina de maíz aporta 329 kcal, 66 g de carbohidratos, 8 g de proteína y 3 g de grasas por cada 100g, es rica de vitamina A, así como potasio y fósforo en menor cantidad [8] . Por su parte, la harina de mazapán es un alimento beneficioso para el organismo ya que incluye vitaminas como lo son A, B3, B9, B7, magnesio, hierro y calcio, este último muy beneficioso para la estructura ósea [9]. Y, por último, la harina de pinole con alto contenido de hidratos de carbono es una fuente de energía que aporta minerales como hierro, fósforo y magnesio además de proporcionar beneficios a la salud como ayudar a reducir el riesgo de anemia, la fibra es ideal para combatir el estreñimiento, mejora el funcionamiento de los riñones y la circulación de la sangre [10].

Este proyecto se basó en la elaboración de macarones con harinas alternativas endémicas mexicanas; amaranto, coco, cacao, jamaica, mazapán, pinole y maíz con la principal finalidad de diversificar este merengue en cuanto a su sabor y aporte nutricional.

2. Materiales y Métodos

Para la elaboración de los macarons se compró la harina de maíz, pinole, amaranto, mazapán y cocoa. Las harinas de jamaica y coco se elaboraron en el laboratorio de Gastronomía del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan.

Para la elaboración de la harina de jamaica se lavó y desinfecto la jamaica retirando los agentes extraños y los sépalos. Se puso a deshidratar en un horno de convección hasta que se obtuvo un porcentaje de humedad de aproximadamente el 14%. Posteriormente se pulverizo con ayuda de un procesador y se tamizo para obtener harina más fina y libre de impurezas. Para la harina de coco, se compró coco rallado y solo se pulverizo con ayuda de un procesador y se tamizo para obtener harina más fina.

Para la elaboración de los macarons se utilizo la misma receta, solo se hicieron pequeños ajustes en algunas, para garantizar la textura apropiada de la masa. A continuación, se describe una de ellas.

Macarons de amaranto. Se batieron 100 gr de claras de huevo en la batidora. Una vez, que estuvieron a punto de nieve (como para capear) se agregaron 55 gr de azúcar refinada en lluvia sin dejar de batir, a velocidad media alta y se continuo por unos 5 minutos más hasta que estuvo firme, a punto de turrón. Por otro lado, se tamizaron 40 gr de harina de amaranto con 200 gr de azúcar glass. Se incorporaron poco a poco los secos y se mezcló de forma envolvente, con cuidado, sin movimientos bruscos, ni demasiadas veces. Se agregaron 5 ml de colorante.

Una vez homogénea la mezcla, se colocó en una manga con duya lisa. Se duyó en un tapete de silicón, se golpeó un par de veces la charola y se reventaron las burbujas con un palillo. Se dejó secar la concha por 1 hora hasta que no se pegara en los dedos. Se horneo a 110°C por 30 minutos.

Figura 1. De izquierda a derecha; punto de turrón, incorporación de secos, duyado.

Se elaboró un formato para estandarizar las recetas, con la finalidad de fijar cantidades y tiempos de procesamiento, que permitan garantizar una calidad uniforme al momento de su elaboración, ahorrar tiempo, optimizar insumos y simplificar la estimación de los costos de producción.

Figura 2. Macarons recién horneados

Para la estandarización se considera la cantidad utilizada de cada uno de los insumos, en kilogramos o en litros según sea el caso y el precio unitario de cada ingrediente. Mediante la multiplicación de estos dos valores se obtiene el costo total. Para la obtención del costo neto se considera lo gastado en los insumos más un 15% de gastos indirectos (GIF), dentro de los que se consideran gas, agua, luz, etc., y un 16% de IVA.

En la receta estandarizada se indica el número de porciones y el costo por porción. Así mismo se listan los utensilios requeridos y se da una descripción breve del procedimiento, finalizando con una fotografía del producto terminado.

3. Resultados

Como resultado se obtuvo la estandarización de las recetas para la elaboración de 7 tipos de macarons; amaranto, coco, cacao, jamaica, mazapán, pinole y maíz. En la figura 3 se observa un ejemplo de estandarización obtenida.

			FECHA DE ESTANDARIZACIÓN	
			jun-24	
			Receta estandar	
Nombre de la receta	Macarons con harina de coco		**Costo porción**	$0.78
Tipo de receta	Estandar		**Costo bruto**	$17.77
Porciones	**30**		**Costo neto**	**$23.27**
Ingredientes	**Cantidad unitaria**	**Unidad**	**Precio unitario**	**Costo total**
Azúcar refinada	0.055	kg	$48.00	$2.64
Harina de coco	0.020	kg	$201.25	$4.03
Azúcar glass	0.200	kg	$25.00	$5.00
Claras de huevo	0.100	kg	$46.50	$4.65
Colorante	0.005	kg	$290.00	$1.45
			GIF 15%	$2.66
			IVA 16%	$ 2.84
UTENSILIOS				
Batidora				
Bowls				
Miserables				
Duya				
Charola para hornear				
Tapetes silicón				
PROCEDIMIENTO				
Batir las claras a punto de nieve con el azúcar refinado.				
Incorporar de manera envolvente los secos tamizados y el colorante.				
Colocar en duya y formar círculos de aproximadamente 2 a 3 cm de diámetro, golpear la charola para sacar el aire y dejar reposar aproximadamente 30 min o hasta que estén secos de la superficie.				
Hornear a 110°C durante 20 a 25 minutos.				
FOTOGRAFÍA				

Figura 3. Receta estandarizada para la elaboración de macarons con harina de coco

Así mismo, se realizó una descripción de las características físicas observadas en cada uno de los macarons.

Tabla 1. Características observadas en los macarons

Macaron	Descripción
Amaranto	Luce a la vista, terso, tostado con un sabor ligeramente a amaranto, además de brindar un aroma suave.
Cocoa	Luce a la vista terso y tostado. Su sabor es concentrado y hace complemento con su dulzor.
Maíz	Luce a la vista terso, tostado, con un sabor y aroma característico al maíz.

Pinole	Luce a la vista terso, tostado, con bordes esponjosos, sabor suave pero concentrado a pinole y de un delicioso aroma.
Coco	Luce a la vista terso, tostado, con bordes esponjosos, presenta un sabor suave y dulce, además de un ligero aroma a coco.
Mazapán	Luce a la vista terso, tostado, con bordes esponjosos con un sabor intenso y dulce además de un exquisito aroma a mazapán.
Jamaica	No luce a la vista terso o tostado, con un sabor muy concentrado, amargo, pero de un delicioso aroma a jamaica.

4. Discusión

Durante la elaboración de los macarons se identificó que no se puede utilizar una sola receta estándar para todos, puesto que cada harina se comporta de manera diferente dependiendo de la capacidad que tenga su almidón para poder absorber agua.

Según [11] la capacidad de absorción de agua de una harina está dada por varios factores; a mayor contenido de humedad de la misma, menos espacio habrá para añadir más, por el contrario, cuanto más seca sea más agua absorberá. Por otro lado, la relación de proteína/ gluten varía dependiendo del tipo de harina entre un 7% y 17%, este porcentaje indica que puede absorber dos veces más su peso en agua, por lo que entre más alto sea este valor mayor será su absorción de agua. Así mismo, el almidón constituye entre el 65% y el 70% de la harina y puede absorber 0.3 veces su peso en agua, sin embargo, cuando los gránulos de almidón se dañan aumenta la capacidad de absorción de 0.3 a 3 veces su peso en agua. Lo anterior es de vital importancia a considerar cuando se realizan formulaciones y estandarización de recetas, ya que cada tipo de harina implicara que se utilice una mayor o menor cantidad, dependiendo de su capacidad para absorber agua. Esto coindice con las observaciones realizadas en el laboratorio, ya que fue necesario hacer el ajuste en la estandarización de la receta de macarons con harina de maíz, cocoa y jamaica.

La masa para la elaboración de macarons con harina de maíz presento una textura quebrada, que se caracterizó por su poca elasticidad, lo que ocasiono que al momento de hornearse no se diera una buena cocción y se quebraran las piezas, por lo que se tuvo que

reducir el gramaje de esta harina de 100 g a solo 30 g, con lo que se consiguió la textura adecuada para obtener un buen macaron.

En el caso de la harina de cocoa su poder espesante hizo que la masa fuera imposible de duyar por lo que de igual manera se disminuyó de 100 g a 30g la cantidad de esta harina empleada en la formula.

Los macarons elaborados con la harina de jamaica tuvieron un aspecto grumoso, esto supone esto debido a que su capacidad para absorber agua es menor por lo que es necesario hacer un ajuste en la formulación.

Estos ajustes en la estandarización de las recetas, permitirán tener productos con calidad uniforme, de manera que cualquier persona que quiera prepararlos elabore unos macarons con buenas características para su consumo. El usar harinas endémicas mexicanas que sustituyan la harina de almendra permite a las personas de bajos recursos poder elaborar y disfrutar de este postre a un menor costo.

5. Conclusiones

Se utilizaron distintas harinas endémicas mexicanas en la elaboración de macarons y, se pudo comprobar que el uso de la de mazapán, coco, maíz y pinole ofrecieron resultados positivos en términos de sabor, textura y apariencia.

Los macarrons elaborados con estas harinas no solo mantuvieron la calidad esperada de este postre, sino que también aportaron variaciones interesantes en el perfil de sabor, ampliando así las posibilidades creativas en la repostería. Este hallazgo es especialmente relevante para aquellos consumidores con alergias a las almendras o que buscan opciones más económicas y sostenibles.

La estandarización de las recetas, permitirá garantizar la calidad uniforme en futuras preparaciones, permitiendo el ahorro de tiempo durante su preparación y en la realización de las compras, disminuyendo el desperdicio y permitiendo un fácil análisis del mismo, lo que propicia las bases para tomar acciones para disminuirlo.

Con esta propuesta no solo se diversifica las opciones culinarias, sino que, también promueve la valorización de ingredientes locales únicos, enriquece la experiencia gastronómica con nuevos sabores y texturas, fomentando la sostenibilidad alimentaria y el reconocimiento de la rica biodiversidad de México en la cocina internacional.

Contribución: Investigación documental, diseño y desarrollo de pruebas, así como estandarización de recetas. Mónica Yuridia Galindo Hernández, Francisco Javier Michel Castro, María Guadalupe González García.
Financiamiento: Sin financiamiento.
Agradecimientos: Al Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, en especial a los estudiantes de la Licenciatura en Gastronomía, por su participación proactiva y su espíritu de servicio.
Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

J. Balandin , «Historia de los macarons: las galletas francesas de colores,» Cocina casera , 2023. [En línea]. Available: https://cocina-casera.com/historia-macarons/. [Último acceso: 15 octubre 2024].

M. Díaz, «Macarons: Delicadeza Francesa que Conquista los Paladares del Mundo,» L´autrichienne , 07 Julio 2023. [En línea]. Available: https://sacher.com.mx/blog/post/macarons-delicadeza-francesa-que-conquista-los-paladares-del-mundo?srsltid=AfmBOorsKig5d2rBwp_cGuW9gE7Io_VcOFqqPBebBaow5QupKQUA6rWr. [Último acceso: 2024 Octubre 15].

E. N. Barranco Ángeles y A. Robles Piña , «Macarons de chocolate ruby y cerezas,» *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA,* vol. 11, nº 21, pp. 66-67, 2022.

D. R. Hidalgo Nuñez, M. J. Guerrero Cepeda y S. G. López Montesdeoca , «Incorporación de amaranto (Amaranthus) en tortillas de maíz (Zea mays),» *PENTACIENCIAS* , vol. 5, nº 4, pp. 41-49, 2023.

M. Rodríguez , «El cacao en polvo, beneficios y contraindicaciones,» Farmacia.bio, 14 Julio 2016. [En línea]. Available: https://www.farmacia.bio/curiosidades/cacao-en-polvo/. [Último acceso: 15 Octubre 2024].

T. Saúde, «Harina de coco; beneficios y como hacerla,» Tua Saúde, Agosto 2023. [En línea]. Available: https://www.tuasaude.com/es/harina-de-coco/. [Último acceso: 15 Octubre 2024].

D. D. Andino Uriarte y O. I. Aguilera Rayo, «Evaluación de mezclas de lombrihumus y bocashi con harina de roca para la producción de plántulas de Hibiscus sabdariffa,» Universidad Cátolica del Trópico Seco , Estelí, Nicaragua, 2016.

ConsumidoRA, «Harina de maíz: su valor nutricional y preparaciones culinarias,» CONSUMIDORA , 27 Enero 2021. [En línea]. Available: https://www.revistaalimentaria.es/consumidora/gastronomia/harina-maiz-preparaciones-arepas#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Base%20de%20Datos,o%20f%C3%B3sforo%20en%20menor%20cantidad.. [Último acceso: 15 Octubre 2024].

M. G. Macias Franco , J. P. Alemán Moran y M. . G. Candelas Cadillo , «Textura, nivel de agrado y vida de anaquel de un mazapán de nuez adicionada con inulina,» *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos,* vol. 4, 2019.

C. fácil, «Pinole, conoce sus beneficios y aprende a prepararlo,» Cocina fácil , 23 Octubre 2022. [En línea]. Available: https://www.cocinafacil.com.mx/tips-de-cocina/pinole. [Último acceso: 15 Octubre 2024].

K. Analytics, «Capacidad de absorción de agua de la harina,» KPM Analytics , 2024. [En línea]. Available: https://www.kpmanalytics.com/es/articles-insights/water-absorption-capacity-of-flour#:~:text=Tiene%20la%20capacidad%20de%20absorber,en%20base%20a%20materia%20seca).. [Último acceso: 11 Noviembre 2024].