



Elaboración de brownies con chocolate mocha a partir de pasta de macambo (*Theobroma bicolor*) y tres variedades de café (*Coffea arabica*)

Preparation of brownies with chocolate mocha from macambo paste (*Theobroma bicolor*) and three varieties of coffee (*Coffea arabica*)

Elizabeth Goicochea Trauco¹, Milagros Sadith Granda Santos^{1*}, Segundo Grimaldo Chavez Quintana¹

RESUMEN

El macambo (*Theobroma bicolor*) es una especie hermana de *Theobroma cacao* llamado también pataxte o bacau. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis sensorial y de textura de brownies elaborados con chocolate mocha a partir de pasta de macambo y tres variedades de café (Typica, Geisha y Maragogipe). Se inició con la elaboración de la masa, luego el horneado de los brownies y finalmente se realizó el análisis de textura y análisis sensorial. Para la elaboración de los brownies se emplearon chocolates mocha de macambo con café con distintas formulaciones: 45, 42 ó 39% de pasta de macambo, y 3, 6 ó 9% de café. Los brownies se hornearon a 180 °C en un tiempo de 35 a 40 min. Los brownies a base de macambo y café obtuvieron una mejor textura según las pruebas de instrumento (Tuckey, $p < 0,05$). En cuanto a la evaluación sensorial todos los tratamientos fueron aceptados por los panelistas en cuanto a los atributos de aroma, color, sabor y textura (Escala hedónica mayor a 5). Se concluye, que la elaboración de brownies con chocolate mocha a base de pasta de macambo y café, puede ser un producto nuevo para el consumidor, ya que presenta adecuada textura y son aceptables sensorialmente.

Palabras clave: macambo, brownie, análisis sensorial, textura.

ABSTRACT

Macambo (*Theobroma bicolor*) is a sister species of *Theobroma cacao*, and it is also known as pataxte or bacau. The objective of this study was to carry out sensory and texture analyses of brownies prepared with mocha chocolate from macambo paste and three varieties of coffee (Typica, Geisha and Maragogipe). It began with the preparation of the dough, then the baking of the brownies, and finally the sensory and texture analyses. To prepare the brownies, macambo mocha chocolates with coffee were used with different formulations: 45, 42 or 39% macambo paste, and 3, 6 or 9% coffee. The brownies were baked at 180 °C for 35–40 min. The macambo and coffee based brownies obtained a better texture according to the instrument tests (Tuckey, $p < 0.05$). As for the sensory evaluation, all treatments were accepted by the panelists in terms of aroma, color, flavor and texture attributes (Hedonic scale greater than 5). It is concluded that the preparation of brownies with chocolate mocha based on macambo paste and coffee can be a new product for the consumer, since they present an adequate texture and are sensorially acceptable.

Keywords: macambo, brownie, sensory analysis, texture.

¹Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, Chachapoyas, Perú

*Autor de correspondencia. E-mail: mgranda@indes-ces.edu.pe

I. INTRODUCCIÓN

El macambo (*Theobroma bicolor*) es un fruto nativo tropical de la Amazonía. Crece en terrenos desde el nivel del mar hasta los 1000 m, con rangos de temperatura media de 25 a 28 °C, precipitaciones medias anuales de 900mm a 3000 mm, y se puede adoptar en suelos de baja fertilidad. Su distribución en el Perú abarca el departamento de Loreto, Amazonas y otros departamentos amazónicos (INIA, 2008). El macambo presenta un gran potencial para la agroindustria, ya que la parte aprovechable (pulpa más semilla) representa el 50% del fruto (González y Torres, 2010). Nutricionalmente el macambo se destaca por su alto contenido de proteínas y carbohidratos. Asimismo, presenta características físicas y nutricionales apropiadas para la fabricación de alimentos (Ríos, 2015; Otzoy, 2012). Las semillas de macambo son parte de la cultura gastronómica de la Amazonía, ya que son consumidas asadas, a la brasa, en bebidas, sopas, mazamoras (sopas espesas) y turrone (González, 2007). Además, tiene un alto potencial como materia prima en la industria del chocolate (Hernandez y Calderon, 2006). Sin embargo, la caracterización de este fruto no ha sido descrita en su totalidad y menos en una etapa de beneficio y comportamiento de industrialización para la elaboración de algún producto agroindustrial.

El brownie es un tipo de bizcocho que se elabora a partir de harina de trigo, huevos, azúcar, cocoa, chocolate y leche. Es de color café oscuro, textura blanda, olor y sabor característico (Tigrero y Sanclemente, 2018). Los brownies también se conocen como brownie de Boston, y en la actualidad existe una inmensa variedad de recetas que varían en proporciones, ingrediente y el orden de la preparación. Asimismo, no solo existe diversidad y estilos personalizados de preparación de brownies, sino que existe una gran variedad al momento de acompañar o montar este producto pastelero. Por ejemplo, los brownies suelen servirse calientes con helado, nata e incluso con un poco fudge (mezcla de chocolate, mantequilla y leche), así como un sinnúmero de aderezos, mermeladas y esencias (Caorsi, 2015). Los brownies además de ser una receta clásica

de repostería, lleva pocos ingredientes, posee una preparación sencilla, y es reconocida por su sabor y textura exquisita (Tigrero y Sanclemente, 2018). Los brownies poseen una gran aceptación, consumo y comercialización dentro del mercado gastronómico, y su adaptabilidad a ser elaborados con ingredientes locales facilita el desarrollo de nuevos productos. Asimismo, los brownies por ser atractivos al consumidor facilitan el proceso de degustación y evaluación la acogida de un producto novedoso.

El objetivo de este estudio fue evaluar las características de textura y aceptabilidad de brownies elaborados con pasta de macambo y café, productos locales de alto valor para la región Amazonas. Esta investigación nos permitió caracterizar todo el proceso de elaboración de pasta de macambo y de esta manera, tener un producto alternativo a la pasta de cacao. Además, con este estudio pretendemos incentivar la industrialización de brownies elaborados con pasta de macambo y contribuir con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la región Amazonas.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Proceso de elaboración de brownie

Para la elaboración de los brownies se emplearon chocolates moca a base de macambo con tres variedades de café (Typica, Geisha y Maragogipe) con diferentes formulaciones (Tabla 1S). La formulación de los brownies estuvo basada en la formulación de Tigrero y Sanclemente (2018), con algunas modificaciones (Tabla 2S).

Primero se precalentó el horno eléctrico (Thomas TH 100 i, Alemania) a 180 °C. Luego en un tazón de plástico se agregó la pasta de macambo con la mantequilla derretida. Se revolvió la mezcla con una varilla hasta que quedase como una crema parecida a la del chocolate. Después se agregó los huevos uno por uno, y se agregó el azúcar hasta que quede una mezcla cremosa. Añadimos la vainilla y la harina; y se revolvió hasta conseguir una pasta crema homogénea. Se colocó papel encerado en un molde rectangular de 14 cm x 25 cm. Después a verter la mezcla sobre el molde, se hor-

neó por 35–40 minutos aproximadamente a 180 °C.

Análisis de textura

El perfil de textura se usa para evaluar la firmeza de los brownies (Selvakumaran *et al.*, 2017). Los brownies se enfriaron y se analizaron después de 24 h de cocción. Se cortaron de forma rectangular y usando un analizador de textura (CT3 Texture analyzer, Brookfield, Estados Unidos) equipado con una celda de carga de 10 kg y una sonda TA18 de 12.7mm de acero inoxidable. Para la medición de APT de los brownies se utilizó el modo de fuerza de compresión, a una velocidad de 1,7 mm/s y con ciclos de 5 s. Para cada tratamiento se realizaron tres repeticiones. El análisis de textura se realizó en el laboratorio de fisiología y biotecnología vegetal, del Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva (INDES-CES) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM).

Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizó mediante prueba de escala hedónica de nueve puntos siguiendo el método de Abdul Halim *et al.* (2018). La prueba sensorial se realizó en “Mana Coffee y Chocolate” ubicado en el Jr. Ortiz Arrieta N° 712 en la ciudad de Chachapoyas. Los panelistas estuvieron conformados por 30 personas entre mujeres y varones semi entrenados. Para proceder a realizar el análisis sensorial primero se explicó y entregó la ficha de evaluación. Luego se sirvieron los tratamientos en una bandeja con las muestras codificadas con números de tres dígitos y los panelistas procedieron a realizar el análisis sensorial de cada uno de los tratamientos. A cada evaluador se le brindó un vaso con agua para limpiar el paladar durante cada degustación. Se pidió a cada panelista evaluar los atributos de aroma, color, sabor y textura dando un puntaje de 1 (me disgusta muchísimo) a 9 (me gusta muchísimo).

Análisis estadístico

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza unidireccional (ANOVA) utilizando el software SPSS, versión 25 (IBM Corp., Chicago, EE. UU.). Asimismo, para las comparaciones múltiples se realizó la prueba de Tukey para determinar diferencias

significativas a $p < 0,05$. Los resultados obtenidos se expresaron como media y desviación estándar (DE). Para el análisis estadístico de la prueba sensorial para identificar si existen diferencias significativas entre los tratamientos se utilizó la prueba de Friedman a un nivel de significación del 5%, fue procesado con el software estadístico Statistix 8.0.

III. RESULTADOS

Análisis de textura de los brownies

Los brownies elaborados con cada una de las formulaciones presentaron diferencias significativas $p < 0,05$ en sus características texturales (Tabla 3S).

Análisis sensorial de los brownies

En la Tabla 4S se muestran los resultados según la prueba de Friedman en la cual se logró determinar que no existen diferencias significativas de los atributos sensoriales: color, aroma, sabor y textura de los brownies.

Aroma

Se observa que el tratamiento con chocolate moca de cacao y café comercial (T0) es la preferida por los panelistas con un 7,00 promedio, seguido de la formulación de brownie con chocolate moca a partir de 42% pasta de macambo y café maragogipe al 6% (T8) con un promedio de 6,73 (Figura 1S).

Color

En cuanto a color fue el tratamiento con chocolate moca de cacao y café comercial (T0) el que tiene mayor promedio (6,87), ya que este posee un color característico en relación a un brownie, seguido por el brownie con chocolate moca con macambo al 39% y café geisha al 9% (T6) (Figura 2).

Sabor

En cuanto al sabor, según los promedios de calificación dos tratamientos tienen igual aprobación siendo el primero el brownie con chocolate moca a partir de macambo y café típica al 3% (T1), y el brownie con chocolate moca a partir de macambo y café maragogipe al 3% (T7). Ambos tratamientos tienen igual porcentaje de café siendo distinguidos por su variedad.

Textura

En cuanto a la textura, los tratamientos con mayor

calificación son los brownies con chocolate moca a partir de macambo y café maragogipe al 3% y 9%. Ambos tratamientos fueron elaborados con la misma variedad de café, pero en diferente porcentaje.

IV. DISCUSIONES

El brownie es un producto que debería tener dos texturas, crujiente en la superficie de cubierta y untuoso en su interior. Los resultados mostrados en la tabla S3, muestran que existe diferencias significativas en la característica de firmeza entre el brownie elaborado con chocolate moca comercial y el brownie de chocolate moca de macambo con tres variedades de café. Sin embargo, se demuestra que los brownies del T4 y T6 tiene mayor firmeza. Según BeMiller (2007) el envejecimiento de los productos de panificación se caracteriza por la firmeza de la miga y una pérdida de frescura. Esto en los brownies evaluados no ocurrió debido a que presentaban adecuada firmeza.

En cuanto al análisis sensorial no existen diferencias significativas según Friedman, sin embargo, según los promedios otorgados de las calificaciones de los panelistas con respecto al color se puede observar que el más aceptable fue del tratamiento T0, ya que este posee un color característico en relación a un brownie. Lucana (2019) menciona que la sustitución de harina de quinua de las variedades Altiplano y Salcedo tiene un efecto positivo sobre los parámetros de color de los brownies. La materia prima utilizada es un factor importante sobre el color de la corteza y la miga.

En cuanto al sabor, existe igual promedio de calificación en dos tratamientos: el T1 y el T7, ambos tratamientos tienen igual formulación siendo el factor significativo el tipo de café (Typica y Maragogipe).

Plaza (2013), en su proyecto microempresarial describe las características de los brownies de manera general. Una de ellas es que la textura interior no debe ser esponjosa, es decir, no debe tener alvéolos de aire, pero tampoco debe ser una masa tan compacta, y debe ser friable (que se desgrana fácilmente). En la Figura 4 en los resultados en cuanto a textura, el tratamiento con mayor calificación fue el brownie con chocolate

moca a partir de macambo y café Maragogipe al 3% y al 9% respectivamente. Ambos tratamientos fueron elaborados con la misma variedad de café, Maragogipe, pero en diferentes concentraciones.

V. CONCLUSIONES

Se concluye los brownies a base de chocolate moca a partir de pasta de macambo y tres variedades de café son una alternativa de producto innovador gracias a sus características organolépticas similares a los brownies elaborados con chocolate moca comercial. Por lo tanto, la pasta de macambo es un ingrediente ideal como sustituto a la pasta de cacao, y que al mezclarlo con café para la elaboración de brownies, les brinda características físicas y sensoriales de alta aceptabilidad por los consumidores.

VI. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el Fondecyt peruano (Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación) [Proyecto "Análisis metagenómico y técnicas cromatográficas para la obtención de un cultivo iniciador que mejore la calidad del chocolate a partir del cacao nativo fino de aroma en la zona Nor Oriental del Perú" – METACACAO, con CONTRATO N° 008-2020-FONDECYT-BM].

VII. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores participaron en la conceptualización, metodología, investigación, redacción del manuscrito inicial, revisión bibliográfica, y en la revisión y aprobación del manuscrito final.

VIII. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdul Halim, H. S., J. Selamat, S. H. Mirhosseini, y N. Hussain. 2018. "Sensory preference and bloom stability of chocolate containing cocoa butter substitute from coconut oil". *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 18

- (4): 443-448. DOI: 10.1016/j.jssas.2018.02.005
- BeMiller, J. N. (2007). *Carbohydrate chemistry for food scientists scientists*. St. Paul (EEUU): Elsevier.
- Caorsi, L. 2015. *Brownies: receta clásica, trucos y variedades*. http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/en_la_cocina/trucos_y_secretos/2015/01/15/221176.php (Consultada el 14 de marzo de 2021)
- Gonzales, A. 2007. *Frutales Nativos Amazónicos Patrimonio Alimenticio De La Humanidad*. Iquitos (Perú) IIAP.
- González, A., y Torres, G. (2010). *Cultivo de Macambo Theobroma bicolor (Humb). y bompl*. Iquitos (Perú): IIAP.
- Hernandez, A., y Calderon, S. 2006. *Obtención de una cobertura de chocolate a partir de cacao silvestres, copoazú (Theobroma grandiflorum), y maraco (Theobroma bicolor), de la Amazonia*. Bogotá (Colombia) Universidad de la Salle.
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2008. *Macambo*. Iquitos (Perú): Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Lucana, D. 2019. *Perfil sensorial y de textura de brownies a base de harina de dos variedades de quinua (Salcedo INIA y INIA 431 - Altiplano)*. Tesis de Grado. Universidad Peruana Union. Lima (Perú).
- Otzoy, M. 2012. *Evaluación de la variabilidad y preservación de parientes silvestres de cacao (Theobroma bicolor) y (Theobroma angustifolium) provenientes de la Región suroccidental de Guatemala*. Informe Final. Guatemala (Ciudad de Guatemala).
- Plaza, K. (2013). *Proyecto microempresarial "Cool Brownie S. A."*. <https://prezi.com/khuc6hi2v4rx/proyecto-brownies> (Consultada el 14 de marzo de 2020)
- Ríos, M. (2015). *Estudio del Arte para la Elaboración de Productos de Snack a partir del Macambo*. Tesis de Grado. Universidad de la Amazonia Peruana. Iquitos (Perú)
- Selvakumaran, L., R. Shukri, N. S. Ramli, M. S. Pak Dek, M. y W. Z. Wan Ibadullah. 2017. "Orange sweet potato (*Ipomoea batatas*) puree improved physicochemical". *Journal of the Saudi Society of*. DOI: 10.1016/j.jssas.2017.09.006
- Tigrero, J., y A. Sanclemente. 2018. *Sustitución de Theobroma Cacao por Theobroma (Pataxte) y su aplicación en repostería*. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. Guayaquil (Ecuador).