



Received: March 1, 2022 / Accepted: July 18, 2022

Enriquecimiento de manipanqués con harina de torta de semillas de *Moringa oleifera*

Mini-pancakes enrichment with *Moringa oleifera* seed cake flour

E. Almora-Hernández¹, M. Duarte-Ginorio², M. Martínez-Azcarraga², R. Monteagudo-Borges¹, N. Figueredo-Moreno¹, E. Rodríguez-Jiménez^{1,*}



<https://doi.org/10.51431/par.v4i2.786>

Resumen

Objetivo: Estudiar el uso de la harina de torta de semillas de *Moringa oleifera* en el enriquecimiento de manipanqués. **Metodología:** La harina de torta de semillas de *Moringa oleifera* se obtuvo a partir de semillas prensadas, lavadas con igual volumen de etanol 96% y secadas hasta alcanzar humedad menor al 1%. Posteriormente se molinó con tamiz de 1,0 mm. Se prepararon tres formulaciones, enriquecidas con harina de torta de semilla de Moringa (MH1: 1,6%, MH2: 5% y MH3: 8,1% y un control sin harina de torta de semilla de Moringa (MC). Las características fisicoquímicas: proteínas, grasa, fibras, cenizas y almidón se determinó por espectroscopía del infrarrojo cercano. La caracterización sensorial fue evaluada por 42 consumidores no entrenados, aplicando una encuesta de prueba hedónica de siete puntos. **Resultados:** La humedad de la harina de torta de semilla de Moringa fue de 0,30%, proteína de 37,23%, fibra vegetal de 15,75% y cenizas de 11,76%. En el control de calidad de los manipanqués se tuvo en cuenta la humedad $\leq 17\%$. El pH en todas las formulaciones estuvo por debajo de 8,0. El peso y altura de los manipanqués, todos alcanzaron un peso promedio de 37 g y una altura de 4 cm después del horneado. La caracterización químico proximal de los manipanqués mostró un porcentaje de proteína entre 7,30 y 7,88%; grasa, 2,95 a 3,18%; cenizas 0,86 a 0,95%; fibra de 5,64 a 11,02% y almidón entre 40,61 y 50,46%. El mayor porcentaje de agrado se presentó en la categoría "Me gusta" en los tres grupos de manipanqués estudiados. **Conclusión:** Los manipanqués enriquecidos con harina de torta de semilla de Moringa constituyen un producto de calidad nutricional y con criterio de aceptación en cuanto al sabor en la degustación de los mismos.

Palabras claves: harina de torta, manipanqués, análisis proximal, sensorial.

Abstract

Objective: To study the use of *Moringa oleifera* seed cake meal in the enrichment of mini-breads. **Methodology:** *Moringa oleifera* seed cake flour was obtained from pressed seeds, washed with an equal volume of 96% ethanol and dried to less than 1% moisture. It was then milled with a 1.0 mm sieve. Three formulations were prepared, enriched with Moringa seed cake flour (MH1: 1.6%, MH2: 5% and MH3: 8.1%) and a control without moringa seed cake flour (MC). The physicochemical characteristics: protein, fat, fiber, ash and starch were determined by near infrared spectroscopy. Sensory characterization was evaluated by 42 untrained consumers, applying a seven-point hedonic test survey. **Results:** Moringa seed cake flour moisture was 0.30%, protein 37.23%, vegetable fiber 15.75% and ash 11.76%. In the quality control of the mini-breads, moisture $\leq 17\%$ was taken into account. The pH in all formulations was below 8.0. The weight and height of the mini-breads all reached an average weight of 37 g and a height of 4 cm after baking. The proximal chemical characterization of the mini-breads showed a protein percentage between 7.30 and 7.88%; fat, 2.95 to 3.18%; ash 0.86 to 0.95%; fiber from 5.64 to 11.02% and starch between 40.61 and 50.46%. The highest percentage of liking was presented in the "I like" category in the three groups of manipanqués studied. **Conclusion:** Mini pancakes enriched with moringa seed cake flour constitute a product of nutritional quality and with acceptance criteria in terms of taste when tasted.

Keywords: cake flour, mini-pancake, proximate analysis, sensory analysis.

¹ Centro de Investigaciones en Plantas Proteicas y Productos Bionaturales.

² Empresa Papa's & Co. del Ministerio de la Industria Alimentaria

* Autor para la correspondencia: efrainrodriguez@infomed.sld.cu

Introducción

En la antigüedad muchas plantas vegetales fueron utilizadas y consumidas como alimentos con fines medicinales, con la práctica de relaciones astronómicas y protección de malignos, ya que antiguamente no existía medicina convencional al alcance diario. Con el paso del tiempo *Moringa oleifera*, se ha extendido por diferentes partes del mundo desde Asia, Europa y América. Es conocida con diferentes nombres, dependiendo del país o región donde se cultiva, entre los nombres más comunes tenemos: Marango, rosedpa, árbol del rábano, árbol de bagueta, Ángela, árbol de los espárragos, árbol de las perlas, árbol “ben”, etc. Una especial importancia se le ha dado al consumo de las hojas y semillas de *Moringa*, propiciado por sus beneficios en la alimentación humana y animal (Quineche et al., 2021).

En la prevención y tratamiento de muchas enfermedades, la dieta, los hábitos de vida saludables y disminución del estrés desempeñan un papel determinante en todas las etapas de la vida. La industria alimentaria se aglutina para promover una dieta más saludable en la producción de alimentos bajos en grasa, azúcar y energía con una calidad sensorial comparable a la de los productos convencionales (Soriano, 2019).

Por sus componentes nutricionales (principalmente las proteínas) y las propiedades que tienen, las hojas de *Moringa oleifera* se han utilizado para enriquecer distintos productos alimenticios como sopas, pastas, yogures, panes, pasteles, galletas, productos cárnicos, bebidas y harinas. En estudio realizado, se reportó que con la adición de 12% de hojas de *Moringa* seca se obtuvo un producto sensorialmente aceptable y nutritivo; además, se mencionó que la incorporación de la hoja a las distintas matrices debe de ser en seco, ya que es más fácil de manipular, almacenar y tiene una mejor vida útil (Adewumi & Samson, 2018).

Actualmente las personas buscan alimentos preparados que contengan nutrientes como proteínas, fibras, omega 3, entre otros y aunque priorizan el sabor, están accesibles a que éstos sean los más naturales y saludables posibles. Según la literatura, el origen de los muffins fue referido en recetarios desde 1703 en Inglaterra. Su nombre deriva de la palabra “moofin”, cuyo origen pudo deberse a una adaptación de la

palabra francesa moufflet (pan suave). Los muffins, magdalenas, cupcakes, mini-pancakes o minipanqués, por ejemplo, son productos populares para el desayuno o la merienda con una gran aceptación del consumidor (Pereyra, 2017).

Un aspecto clave en los alimentos funcionales o alimentos naturales es la aceptación por parte del consumidor; sin embargo, los aspectos importantes en su aceptación es la apariencia y calidad del producto. El nivel educacional, el origen geográfico y el género son variables en relación a la apreciación del producto, además la actitud de médicos y dietistas es importante (Illanes, 2015).

Tomando lo anterior como premisa, el presente trabajo planteó como objetivo estudiar el uso de la harina de torta de semillas de *Moringa oleifera* en el enriquecimiento de minipanqués.

Material y Métodos

Obtención de la harina

La harina de torta de semillas de *Moringa oleifera* fue obtenida en el Proyecto *Moringa* como suplemento nutricional del Centro de Investigaciones en Plantas Proteicas y Productos Bionaturales. Se utilizó semillas de *Moringa* provenientes de la India que fueron sometidas a la extracción del aceite por prensado en frío (León et al., 2022). La torta de semillas resultante se lavó con igual volumen de etanol 96% (P/V), con agitación lenta continua de 300 rpm, durante 30 minutos. Luego de decantar las semillas se colocaron en casa de secado tapada solar hasta alcanzar la humedad un valor estable menor al 1%. Posteriormente se procesó en un molino de cuchillas Retsch S200, Alemania, con tamiz de 1.0 mm y 24 horas previo a su uso en la elaboración de los minipanqués se calentó a 57 °C, durante 12 horas en estufa Memmert UN55, Alemania.

Elaboración de minipanques enriquecidos con harina de torta de semillas de *Moringa*

La elaboración de los minipanqués con harina de semilla de *Moringa* se realizó en la empresa Papa's & Co., perteneciente al Ministerio de la Industria Alimentaria. El proceso se realizó cumpliendo con el procedimiento industrial establecido por la Empresa. Su composición fue de 29% (P/V) de harina de trigo y otros 19 componentes. Se prepararon tres formulaciones, enriquecidas con harina de torta de semilla de

Moringa (MH1: 1.6% (P/V), MH2: 5% (P/V) y MH3: 8.1% (P/V) y como control una formulación similar, sin harina de torta de semilla de Moringa (MC).

Cada mezcla se realizó de manera independiente, se homogenizó en una batidora de pedestal (5H00062-W, Hamilton Beach), a velocidad media, por 20 minutos, se distribuyó de forma manual a razón de 42 g de masa control o enriquecida con harina de semillas en los moldes y se colocó en las bandejas. Por último, los minipanqués se cocieron en un horno convencional a 260 °C, por 16 min. Una vez enfriados se envasaron en papel celofán y se almacenaron en un lugar fresco y seco hasta la realización de los ensayos fisicoquímicos y sensoriales.

Análisis fisicoquímico

Para la determinación de las características fisicoquímicas: proteínas, grasa, fibras, cenizas y almidón se empleó la espectroscopía del infrarrojo cercano (NIRS, por su abreviatura en inglés). El contenido de humedad se realizó mediante el método termogravimétrico en una balanza analizadora de humedad MA37, Sartorius. Los valores fueron expresados en %. El pH se determinó mediante un equipo medidor de pH (CRISON, GLP 21, modelo PH3). La altura de los minipanqués se midió (cm) con un pie de rey. El peso (g) se determinó mediante una balanza técnica (modelo U6100, Sartorius). Todas las determinaciones se hicieron por triplicado para cada formulación de minipanqué.

Tabla 1

Características fisicoquímicas de la harina de torta de semilla de Moringa

Humedad (%)	Proteínas (%)	Fibras (%)	Cenizas (%)	Almidón (%)
0,3±3,31	37,23±0,21	15,75±0,32	11,76±0,14	20,23±0,24

En el control de calidad de los minipanqués se tuvo en cuenta las características fisicoquímicas, donde se consideró las características organolépticas (textura, color y olor característico del producto), la humedad ($\leq 17\%$) y el valor de pH (entre 6.5–8.0).

En el proceso de elaboración, las diferentes mezclas realizadas mantuvieron las mismas características en cuanto a la apariencia que el

Análisis sensorial

Se realizó una evaluación sensorial con la participación de un grupo de 42 panelistas, considerados como potencialmente consumidores no entrenados, formado por trabajadores del Centro de Investigaciones en Plantas Proteicas y Productos Bionaturales y trabajadores de la Empresa Papa's & Co., del Ministerio de la Industria Alimentaria; en edades comprendidas entre 18 y 70 años. Este estudio se realizó en un laboratorio sensorial con cabinas individuales. Se utilizó una encuesta para la recolección de datos: un formulario para prueba hedónica de evaluación para la población en general. Las muestras fueron presentadas a los catadores simultáneamente, estando codificadas.

Plan de tabulación de datos sensorial

El nivel de agrado se estableció por medio de una escala hedónica de siete categorías. Para el análisis de los datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad, en la evaluación de jueces potencialmente consumidores no entrenados, las categorías fueron: “Me gusta mucho”, “Me gusta”, “Me gusta poco”, “Ni me gusta ni me disgusta”, “Me disgusta poco”, “Me disgusta” y “Me disgusta muchísimo” (Duarte, 2020).

Análisis estadístico

Se realizó el método descriptivo. Los datos de todas las pruebas fueron el resultado de la media de tres repeticiones ($n=3$). Se obtuvo la media, y la desviación estándar de todos los valores procesados por el Programa de EXCEL, 2016.

control. El crecimiento de los minipanqués no se afectó durante el horneado ni después de éste, se conservaron las características organolépticas similares en cuanto a olor, color y textura.

Como muestra la Tabla 2, los minipanqués enriquecidos con harina de torta de semillas de Moringa presentaron un pH ligeramente superior al control, excepto el MH3 que presentó el mismo valor.

Como muestra la Tabla 2, los minipanqués enriquecidos con harina de torta de semillas de Moringa presentaron un pH ligeramente superior

al control, excepto el MH3 que presentó el mismo valor.

Tabla 2

Resultados de los parámetros de calidad evaluados a las muestras de minipanqués.

Muestras	pH	Humedad (%)	Peso (g)	Altura (cm)	Características organolépticas
MC	7,11±0,11	17,41±0,31	37±0,15	4±0,10	Textura suave, color claro y olor característico.
MH1	7,55±0,13	16,56±0,52	37±0,13	4±0,09	Textura suave, color claro y olor característico.
MH2	7,25±0,10	16,30±0,25	37±0,11	4±0,08	Textura suave, color claro y olor característico.
MH3	7,11±0,09	16,13±0,35	37±0,19	4±0,11	Textura suave, color claro y olor característico.

La Tabla 3 presenta la caracterización químico proximal tanto del minipanqué control como de las diferentes formulaciones de minipanqués enriquecidos con harina de torta de semillas de Moringa. El porcentaje de proteína del minipanqué control fue de 7,25%, inferior a los obtenidos en los minipanqués enriquecidos, los cuales presentaron valores entre 7,30 y 7,88%. El porcentaje de grasa obtenido en los minipanqués enriquecidos fue muy similar al obtenido en el minipanqué control, con valores entre 2,95 y 3,18%. El contenido de cenizas, tanto

en los minipanqués como en el control presentaron valores similares, entre 0,86 y 0,95%. El contenido de fibra de los minipanqués enriquecidos fue superior al de los minipanqués control, donde se observó un aumento lineal a medida que aumentó el porcentaje de harina de torta de semilla de Moringa en la formulación. En cuanto al contenido de almidón en los minipanqués, el control mostró un contenido de 50,46% y las muestras enriquecidas valores entre 40,61 y 50,46%.

Tabla 3

Análisis proximal de los minipanqués con harina de torta de semillas de Moringa

Muestra	Humedad (%)	Proteínas (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)	Fibras (%)	Almidón (%)
MC	17,41±0,05	7,25±0,19	3,01±0,22	0,86±0,09	5,64±0,19	50,46±0,28
MH1	16,56±0,09	7,30±0,20	2,95±0,25	0,86±0,08	7,61±0,20	46,00±0,25
MH2	16,30±0,08	7,88±0,24	3,09±0,20	0,95±0,10	11,33±0,22	40,61±0,27
MH3	16,13±0,06	7,88±0,22	3,18±0,23	0,89±0,09	11,02±0,23	44,09±0,25

En la tabla 4, se muestran los resultados sensoriales de los minipanqués enriquecidos con harina de torta de semillas de Moringa evaluados por los panelistas potencialmente consumidores no entrenados, el mayor porcentaje de agrado se presentó en la categoría “Me gusta” en los tres

grupos de minipanqués estudiados MH1, MH2 y MH3 con 56,10; 58,54 y 39,02% de aceptabilidad, respectivamente. En relación a la categoría “Me gusta muchísimo” se pudo observar que el valor mayor estuvo en las muestras MH1 y MH3, con 39,02 y la muestra

MH2, con 34,15%. Mientras que, a las categorías “Me gusta poco” y “Ni me gusta ni me disgusta”, el mayor valor correspondió para la muestra MH3, con 12,20 y 4,88%, respectivamente. De igual manera, en las categorías “Me disgusta poco” y “Me disgusta” el

mayor porcentaje se obtuvo en la muestra MH3, con 2,44% y ninguno de los panelistas potencialmente consumidores no entrenados manifestó su desagrado en la categoría “Me disgusta muchísimo”.

Tabla 4

Grado de aceptabilidad de jueces, potencialmente consumidores no entrenados, de los minipanqués con harina de torta de semillas de Moringa.

Categoría nivel agrado	MH1 (%)	MH2 (%)	MH3 (%)
Me gusta muchísimo	39,2	34,15	39,02
Me gusta	56,1	58,54	39,02
Me gusta poco	4,88	4,88	12,2
Ni me gusta ni me disgusta	0	2,44	4,88
Me disgusta poco	0	0	2,44
Me disgusta	0	0	2,44
Me disgusta muchísimo	0	0	0

Discusión

Al comparar el valor del contenido de humedad de la harina de torta de semillas de Moringa, se observó que se encuentra por debajo del reportado en otro estudio, donde el contenido de humedad fue de 7,7% (Silva et al., 2018). El contenido de proteína vegetal se encontró en el rango informado por Vats & Gupta, (2017) entre 33 - 60%. Sin embargo, otro autor encontró un contenido de 43,82% (Silva et al., 2018), ligeramente superior al obtenido en el presente estudio. El contenido de fibra vegetal, fue superior al informado en otro estudio donde alcanzó 8,44% (Silva et al., 2018). En relación al almidón se obtuvo un valor similar al presentado por otro estudio de 24,36% (Alvarez, 2017). El contenido de cenizas fue superior a los expuestos en otras investigaciones de 4,09% (Alvarez, 2017) y 3,96% (Silva et al., 2018).

En relación al pH y contenido de humedad de los minipanques se encontraron dentro del rango de los parámetros establecidos para este tipo de producto (Instituto Nacional de Higiene. Epidemiología y Microbiología, 2017). Al comparar los resultados del contenido de humedad con otros trabajos, se observó que los valores se encuentran por debajo de los

obtenidos por otro autor, de 23,43% para el minipanqué control y 25,21% para minipanqués elaborados con harina de camote, arveja y trigo (Arellano & Rojas, 2017).

Con respecto al peso y la altura de los minipanqués enriquecidos, se corroboró que en el proceso de obtención no se vio afectado el crecimiento después del horneado, lo que puso de manifiesto que la evaporación durante el horneado fue similar en todas las formulaciones. Sin embargo, no se comportó de este modo en el trabajo realizado con magdalenas elaboradas con polvo de hojas secas de Moringa, que sí registró un aumento del mismo, independientemente de la concentración utilizada en la elaboración (Chinchilla et al., 2020). En cuanto a la altura de los minipanqués, se apreció que la adición de la harina de torta de semillas de Moringa no modificó este parámetro. En comparación, los resultados obtenidos respecto a los encontrados en la bibliografía, los valores de la altura de los minipanqués fueron similares a los encontrados en este trabajo (Choque, 2019). Además, la velocidad y el tiempo de homogenización de la mezcla no afectó la altura de los minipanqués, esto corroboró lo planteado en la literatura, donde se refleja que el control del tiempo y

velocidad de homogenizado de la mezcla de los minipanqués es muy importante en la elaboración de mismos (Choque, 2019). Por otra parte, estudios previos con la utilización de otras fibras pusieron de manifiesto un efecto poco significativo entre las magdalenas control y las formuladas con fibras de distintos frutos, donde se observó que parámetros como la altura no se vieron afectados (Soriano, 2019).

A medida que aumentó el porcentaje de harina de torta de semillas de Moringa, también aumentó el contenido de proteínas en los minipanqués de forma lineal. Resultados que están en coherencia con otros trabajos publicados (Arellanos & Rojas, 2017; Chinchilla et al., 2020). El porcentaje de grasa en los minipanqués fue menor que el reportado por otra investigación que encontró en productos de panadería valores de 8,58% (Moreno et al., 2021). No obstante es necesario resaltar que la literatura plantea que mientras menor sea el contenido de grasa de los productos de panificación mayor será su vida útil debido a que difícilmente se enranciarán (Arellano & Rojas, 2017). El contenido de cenizas presentaron valores inferiores que lo reportados por otros autores, de 1,47 (Guzmán & López, 2015) y 2,07%, (Arellano & Rojas, 2017).

El aumento lineal del contenido de fibra de los minipanqués enriquecidos con el aumento del porcentaje de harina, se debió a que la harina de torta de semillas presenta mayor contenido de fibra que la harina de trigo que sustituyó en la formulación. El alto contenido de fibra favorece la dieta del ser humano debido a que posee muchas cualidades funcionales, entre ellas la habilidad de captar agua y en algunas reduce el contenido de glucosa en la sangre (Arellano & Rojas, 2017). Al comprar estos resultados, se observó valores superiores que los reportados por otros autores donde plantean que su contenido de fibra fue de 0,2% (Guzmán & López, 2015) y 2,86% (Arellano & Rojas, 2017). El contenido de almidón en los minipanqués fue elevado. Resultados similares fueron reportados por otros estudios, con valores de 45,73% (Arellano & Rojas, 2017) y entre 47,10 - 65,81% (Zavala, 2019). Sin embargo, en minipanqués de tarwi obtuvieron valores inferiores, de 7,35% (Choque, 2019).

Un producto de panadería debe tener una dureza adecuada, olor y aspecto atractivos y sabor

agradable. La textura es uno de los factores más importantes que contribuyen a la calidad sensorial de las mismos, así como el sabor, ya que también influye en la determinación de la aceptabilidad (Jara, 2019). El análisis sensorial se llevó a cabo comparando una muestra control elaborado con harina de trigo y las muestras fortificadas con harina de torta de semillas de Moringa. La incorporación de harina de torta de semilla de Moringa, puede resultar en la mejora del proceso de elaboración, sin embargo, la aceptación sensorial por parte del consumidor debe ser evaluada (Almora-Hernández et al., 2021).

El empleo de la semilla de Moringa en forma de la harina de torta en el enriquecimiento de alimentos permitió la incorporación de un conjunto de elementos nutricionales necesarios para la alimentación, que le aportó un balance al organismo en cuanto a vitaminas, proteínas, carbohidratos y minerales. Los resultados obtenidos al utilizar harina de torta de semillas de Moringa en un porcentaje del 5% de enriquecimiento en los minipanqués logró una mayor aceptación, de modo contrario el uso de altas cantidades no logró características sensoriales aceptables por el consumidor (Catucucamba, 2021). En la literatura consultada no se encontró trabajos que brinden información sobre la utilización previa de la harina de torta de semillas de Moringa para el consumo humano, por lo que los resultados obtenidos en el presente trabajo pudieran ser utilizados como referencia para otras investigaciones. Sin embargo, es necesario seguir ahondando en las investigaciones relativas al efecto sobre el organismo humano derivado del consumo de estos alimentos enriquecidos, tomando en cuenta las posibles pérdidas de actividad durante el tratamiento o la interacción con otros compuestos de los mismos, entre otras.

Conclusiones

Los minipanqués enriquecidos con harina de torta de semilla de Moringa constituyen un producto de calidad nutricional lo que permitió aumentar su contenido de proteínas y fibras. Por otra parte constituye un producto de calidad sensorial, que alcanzó un criterio de aceptación en cuanto al sabor en la degustación de los mismos.

Referencias

- Adewumi, T., & Samson, A. (2018). Review article: Moringa oleifera as a food fortificant: Recent trends and prospects. *Journal Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2), 127-136. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2016.02.002>
- Almora-Hernández, E., Barrios, L., Montegudo, R., Lago, V., Leon, G., & Rodríguez, E. (2021). Evaluación sensorial de galletas de arroz integral suplementadas con stevia y moringa. *Peruvian Agricultural Research* 3(2), 80-86. <http://doi.org/10.51431/par.v3i2.705>
- Alvarez, A. (2017). *Valor nutricional de la Moringa oleifera mito o realidad y sistematización de experiencias prácticas de investigación e intervención*. [tesis pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Institucional USFQ. <http://repositorio.usfq.edu.cc/jspui/bitstream/23000/6465/1/131761.pdf>
- Arellano, E., & Rojas, I. (2017). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de arvejas (pisum sativum) y harina de camote (Ipomoea batatas) en las características tecnológicas y sensoriales de cupcake*. [tesis pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional UNS. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2748>
- Catucumbamba, T. (2021). *Estudio de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) en la elaboración de cupcake relleno de chocolate*. [tesis pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional UPECE. <http://repositorio.ucep.edu.ec>
- Chinchilla, A., Arraez, R., Castelló, M., & Dolores, M. (2020). *Enrichment of Protein and Antioxidants of Cupcake with Moringa (Moringa oleifera) Leaf Powder and Sensorial Acceptability*. The 2nd International Conference of the ValSe-Food Network, Lisboa, Portugal. <http://doi.org/10.3390/proceeding2020053>
- Choqqe, H. (2019). *Evaluación de propiedades físicas, ópticas y aceptabilidad de cupcakes de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet)*. [tesis pregrado, Universidad Peruana Unión, Juliaca]. Repositorio Institucional UPeU. http://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2643/Heber_Tesis_licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Duarte, C. (2020). Evaluación de ingredientes sensoriales en la industria alimentaria cubana. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 30(3), 48-55. <http://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/206/180>
- Guzmán, F., & López, G. (2015). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de kiwicha (Amaranthus caudatus) y grano entero de chía (Salvia hispanica) en la elaboración de cupcakes*. [tesis pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional UNS. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/uns/1975>
- Illanes, A. (2015). Alimentos funcionales y biotecnología. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(1), 5-8. <http://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/50997/51209>
- Instituto Nacional de Higiene. Epidemiología y Microbiología. (2017). Registro Sanitario de Alimentos. Cosméticos. Juguetes y otros productos de interés sanitario: Regulaciones e indicadores. 6ta versión. MINSAP. La Habana. <http://instituciones.sld.cu/inhem/files/2017/Manual-Registro-Sanitario-2017.pdf>
- Jara, L. (2019). *Elaboración de galletas con un edulcorante natural stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) enriquecida con harina de cáscara deshidratada de piña (Ananas comosus)* [tesis pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca,]. Repositorio Institucional de UNC, <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3402/ELABORACION%20DE%20GALLETAS%20CON%20UN%20EDULCORANTE%20NATUR>

008

- [AL%20STEVIA%20\(Stevia%20rebaudiana%20Bertoni\)%20ENRIQUECIDA.pdf?sequence=1](#)
- León, G., Monteagudo, R. & Rodríguez, E. (2022). Caracterización del procedimiento de obtención de aceite de *Moringa oleifera* con relación al tipo de semilla. *Revista Tecnología Química*, 42 (1), 24 - 39. <https://tecnologiaquimica.ou.edu.cu/index.php/tq/article/view/5221/4690>
- Moreno, M., Crespo, L., & Curbelo, L. (2021). Uso de harina de vainas secas de moringa en la elaboración de galletas y tortas venezolanas. Parte I. *Centro Azúcar*. 2021, 48 (4), 24 - 32. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612021000300062
- Pereyra, M. (2017). *Efecto de la sustitución de harina de trigo (Triticum aestivum) por residuos de limón (Citrus aurantifolia) en polvo sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general en muffins de vainilla*. [tesis pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional U P A O . <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3582>
- Quineche, U., Salirrosas, S., & Paucar, L. (2021). *Moringa oleifera*: Usos de hojas y semillas en la industria alimentaria. *Agroindustrial Science*, 11 (1), 97 - 104. <https://dx.doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.12>
- Silva, M., Cibej, F., Salvá, B., Guevara A., & Pascual G. (2018). Effect of the debittered of moringa seed cake (*Moringa oleifera*) on its proximal composition and its nutritional and toxicological profile. *Scientia Agropecuaria*, 9 (2), 247 - 257. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6504572>
- Soriano, A. (2019). *Estudio de la potencialidad de la fibra de caqui como ingrediente funcional en magdalenas*. [tesis pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. <https://riunet.upv.es/handle/10251/128030>
- Vats, S., & Gupta, T. (2017). Evaluation of bioactive compounds and antioxidant potential of hydroethanolic extract of *Moringa oleifera* Lam. from Rajasthan. India. *Journal Physiology and Molecular Biology of Plants*, 23 (1), 239–248. <https://doi.org/10.1007/s12298-016-0407-6>
- Zavala, O. (2019). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de cupcakes*. [tesis pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional UPeU. <https://1library.co/document/yj71685y-sustitucion-triticum-aestevium-lupinus-mutabilis-propiedades-fisicoquimicos-sensoriales.html>