



Rivar

REVISTA IBEROAMERICANA DE
VITICULTURA, AGROINDUSTRIA
Y RURALIDAD

Editada por el Instituto de Estudios Avanzados
Universidad de Santiago de Chile

EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BARRA ENERGÉTICA A BASE DE MORINGA



*Physical-chemical and sensory evaluation
of a moringa-based energy bar
Avaliação físico-química e sensorial
de uma barra energética à base de moringa*

Volumen 13, número 39, 210-220, abril 2026

ISSN 0719-4994

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.35588/vq694h23>

Recibido

1 de diciembre de 2023

Aceptado

8 de enero de 2025

Publicado

30 de abril de 2026

Cómo citar

Freytez Boggio, E., Barrazueta Rojas, S.G., Andrade Albán, M.J., Rodríguez, M. de los Á., Oleas López, J.M. y Guerrero-Vaca, D.I. (2026). Evaluación físico-química y sensorial de una barra energética a base de moringa. *RIVAR*, 13(39), 210-220. <https://doi.org/10.35588/vq694h23>

Estefania Freytez Boggio

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

Barquimiset, Venezuela

ORCID [0000-0002-6133-5555](https://orcid.org/0000-0002-6133-5555)

estefaniafreytez@gmail.com

Sandra Gabriela Barrazueta Rojas

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Riobamba, Ecuador

ORCID [0000-0003-2837-8390](https://orcid.org/0000-0003-2837-8390)

sbarrazueta@epoch.edu.ec

María José Andrade Albán

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Riobamba, Ecuador

ORCID [0000-0002-5874-4390](https://orcid.org/0000-0002-5874-4390)

maria.andrade@epoch.edu.ec

María de los Ángeles Rodríguez Cevallos

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Riobamba, Ecuador

ORCID [0000-0003-3688-0065](https://orcid.org/0000-0003-3688-0065)

maria.rodriguez@epoch.edu.ec

Julio Mauricio Oleas López

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Riobamba, Ecuador

ORCID [0000-0002-8576-248X](https://orcid.org/0000-0002-8576-248X)

joleasl@epoch.edu.ec

David Israel Guerrero-Vaca

Investigador independiente

Riobamba, Ecuador

ORCID [0000-0002-4968-0831](https://orcid.org/0000-0002-4968-0831)

davidisrael_8@hotmail.com

ABSTRACT

The aim was to evaluate the physical-chemical and sensory characteristics of an energy bar based on moringa. To do this, two treatments were developed, one with blanched moringa leaf flour and the other without blanching. Energy bars were then made with three proportions of blanched moringa leaf flour: 10, 22.5 and 40%. The product was evaluated for overall acceptability and acceptability of the attributes color, flavor and hardness using a 7-point structured hedonic scale. The pH, hardness and moisture and protein content of the most palatable product were also determined. The overall acceptability ranged from 4.5 to 6.1 and the sensory attributes ranged from 4.0 to 5.8, where the level of liking of the product with blanched moringa flour exceeded that made without heat treatment. In addition, the most accepted energy bars with the highest flour content (22.5%) of moringa had a pH of 6.12, moisture of 2.67 g / 100 g, proteins of 15.27 g / 100 g and 221.70 N hardness. Moringa energy bars represent a food with attractive qualities to supply and motivate protein intake, however, it requires improvements in its sensory attributes to increase its acceptance by the potential consumer.

KEYWORDS

Moringa oleifera Lam.,
food development,
nutrition, acceptability.

RESUMEN

Se planteó evaluar las características físico-químicas y sensoriales de una barra energética a base de moringa. Para ello, se desarrollaron dos tratamientos, uno con harina de hojas de moringa escaldadas y otro sin escaldar. Luego se elaboraron barras energéticas con tres proporciones de harina de hojas de moringa escaldadas: 10, 22,5 y 40%. Al producto se le evaluó la aceptabilidad global y aceptabilidad de los atributos color, sabor y dureza empleando una escala hedónica estructurada de 7 puntos. También se determinó el pH, dureza y el contenido de humedad y proteínas del producto más agradable. La aceptabilidad global fue de 4,5 a 6,1 y la de los atributos sensoriales estuvo entre 4,0 a 5,8, donde el nivel de agrado del producto con harina de moringa escaldada superó al elaborado sin el tratamiento térmico, además, las barras energéticas más aceptadas y de mayor contenido de harina (22,5%) de moringa presentaron pH de 6,12, humedad de 2,67g /100g, proteínas de 15,27g/100g y 221,70 N de dureza. Las barras energéticas de moringa representan un alimento con cualidades atractivas para suministrar y motivar la ingesta de proteínas, sin embargo, requiere de mejoras en sus atributos sensoriales para aumentar su aceptación por el consumidor potencial.

PALABRAS CLAVE

Moringa oleifera Lam.,
desarrollo de alimentos,
nutrición, aceptabilidad.

RESUMO

Propôs-se avaliar as características físico-químicas e sensoriais de uma barra energética à base de moringa. Para isso foram desenvolvidos 2 tratamentos, um com farinha de folhas de moringa branqueada e outro sem branqueamento. Barras energéticas foram então elaboradas com três proporções de farinha de folhas de moringa branqueadas: 10, 22,5 e 40%. O produto foi avaliado quanto à aceitabilidade global e aceitabilidade dos atributos cor, sabor e dureza por meio de escala hedônica estruturada de 7 pontos. Também foram determinados o pH, a dureza e o teor de umidade e proteína do produto mais agradável. A aceitabilidade geral foi de 4,5 a 6,1 e a dos atributos sensoriais ficou entre 4,0 a 5,8, onde o nível de agradabilidade do produto com farinha de moringa branqueada superou aquele feito sem tratamento térmico, além disso, as barras energéticas mais aceitas com maior o teor de farinha (22,5%) da moringa apresentou pH de 6,12, umidade de 2,67g/100g, proteínas de 15,27g/100g e dureza de 221,70 N. As barras energéticas de Moringa representam um alimento com qualidades atrativas para fornecer e motivar a ingestão proteica, porém necessitam de melhorias em seus atributos sensoriais para aumentar sua aceitação pelo potencial consumidor.

PALAVRAS-CHAVE

Moringa oleifera Lam.,
desenvolvimento
alimentar, nutrição,
aceitabilidade.

Introducción

La moringa (*Moringa oleifera* Lam.), también conocida como marango, resedá, árbol de rábano, árbol de la baqueta, ángela, árbol de los espárragos, árbol de las perlas, árbol «ben», árbol de la vida y árbol de los milagros, es un árbol procedente del sur del Himalaya, noreste de la India, Pakistán, Arabia Saudita, Bangladesh y Afganistán, que se ha expandido a numerosos países tropicales, subtropicales y semiáridos. La mayoría de las partes de la planta son comestibles, como las frutas, hojas, flores y raíces que son muy apreciados por su valor nutritivo y se utilizan como ingrediente de diferentes platos en países como India, Indonesia, Filipinas, Malasia, el Caribe y varios países africanos.

Estudios sobre la composición nutricional de moringa señalan alto contenido en proteínas, vitaminas y minerales (Moreno et al., 2021), que la convierten en una materia prima de interés en la alimentación animal y humana (Quineche-Adrian et al., 2021). Las hojas de la planta representan una fuente importante de proteínas, carbohidratos, fibra dietaria, minerales como el calcio, hierro, fósforo y potasio y las vitaminas A, B y C. Además, su consumo origina beneficios a la salud procedentes de sus propiedades antimicrobianas, antiparasitarias, anti-diabéticas, antianémicas y anticarcinogénicas (Sahay et al., 2017).

El alto contenido de proteínas en las hojas de moringa, ubicado en 27 g/100g (Quintanilla-Medina et al., 2018) ha motivado propuestas de uso como ingrediente para la elaboración de alimentos de consumo humano y animal. Al respecto, se han usado hojas de moringa como fuente de proteínas en la elaboración de galletas (De Souza, 2018), magdalenas (Chinchilla, 2019), fideos (Ganga et al., 2019), alimentación de pollos, corderos (Jelali y Ben Salem, 2014) y peces (Shahzad et al., 2020). También es conocido que diferentes gobiernos y organizaciones han promovido sus usos para satisfacer la demanda proteica en poblaciones vulnerables.

Una alternativa para aprovechar las proteínas de la moringa es por medio de barras energéticas, un producto tipo snack que combina hidratos de carbono, fibra, proteínas y grasas, consumido en diversos países por su aporte calórico, nutricional y rápida asimilación en el organismo. Las barras energéticas pueden servir como complemento o suplemento alimenticio a las personas con amplia actividad física o que demandan alimentos saludables (Andrade, 2017). Sin embargo, en el desarrollo de alimentos con hoja de moringa se debe considerar el mal sabor impartido al producto originado por el alto contenido de glucosinolatos en su estructura celular, que al sufrir daños físicos son transformados en isonolatos, compuestos desagradables al paladar, lo que implica un gran inconveniente para el consumo humano.

En la presente investigación se planteó la evaluación físico-química y sensorial de una barra energética elaborada con harina de hojas de moringa, con el objeto de analizar su potencial como ingrediente en el desarrollo de alimentos.

Métodos

Las hojas de moringa se recolectaron en un área de siembra de aproximadamente 5 m², de una plantación ubicada en la Provincia de Santa Elena, Ecuador, tomando de forma homogénea el material de las partes altas, medianas y bajas del árbol. Luego se elaboró la harina de hoja de moringa según el procedimiento descrito por Flores (2021), las hojas fueron lavadas por inmersión en agua potable para eliminar contaminaciones físicas, se escurrieron en rejillas metálicas de acero inoxidable, se dejaron secar en la sombra por 10 días, para reducirlas de tamaño en un molino y tamizar en malla de 0,1 mm y se envasaron en un frasco hermético de vidrio a temperatura ambiente sin contacto con la luz solar.

Escaldado

Se realizó según procedimiento adaptado de Estrada (2014). Se tomaron 10 Kg de hojas de moringas frescas, se lavaron con agua potable y se sumergieron en agua a temperatura de ebullición por espacio de dos minutos, empleando 8 L de agua por Kg de muestra. Las hojas fueron enfriadas por inmersión en agua a temperatura ambiente y luego escurridas, deshidratadas, reducidas de tamaño y almacenadas con un tratamiento similar al aplicado a las hojas no escaladas.

Formulaciones de las barras energéticas

Las barras energéticas a base de moringa fueron formuladas en base al criterio de 5 a 20 g/100g de proteína para barras energéticas proteicas (Aldaz y Tantaléan, 2019). Se tomó como referencia el valor proteico teórico de los ingredientes usados como fuente de proteína, 25 g/100g en maní, 17,6 g/100g en ajonjolí y 26,41 g/100g en moringa (Flores, 2021). Para evaluar el efecto del tratamiento de escaldado sobre los atributos sensoriales de las barras energéticas se elaboraron 2 formulaciones, descritas en el Tabla 1.

Tabla 1. Formulaciones con harina de hojas de moringa escaldadas y no escaldadas
Table 1. Formulations with blanched and non-blanched moringa leaf flour

Formulación	1	2
Maní (%)	22,5	22,5
Ajonjolí (%)	22,5	22,5
Almidón (%)	11	11
Azúcar (%)	21,5	21,5
Harina de hojas de moringa escaldada (%)	-	22,5
Harina de hojas de moringa no escaldada (%)	22,5	-

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

El efecto de las concentraciones de harina de hojas de moringa sobre las características sensoriales de las barras energéticas se evaluó en base a las formulaciones descritas en el Tabla 2, donde se utilizaron diferentes proporciones de harina.

Tabla 2. Formulaciones de las barras energéticas con diferentes concentraciones de harina de moringa*Table 2. Formulations of energy bars with different concentrations of moringa flour*

Formulación	3	4	5
Maní (%)	28,75	22,5	13,25
Ajonjolí (%)	28,75	22,5	13,25
Almidón (%)	11	11	11
Sacarosa (%)	21,5	21,5	21,5
Harina de hojas de moringa escaldada (%)	10	22,5	40

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Elaboración de la barra energética

Las barras energéticas se elaboraron según procedimiento adaptado de Aldaz y Tantaleán (2019) y Logroño (2021). El almidón (Maicena, Prodicereal) se dispersó con 3,5 partes de agua en una cacerola de acero inoxidable y se sometió a calentamiento hasta su gelatinización, se adicionó la sacarosa (Azúcar blanca, San Carlos), se disolvió y luego se agregaron el ajonjolí (Ajonjolí tostado, Minka), maní (Maní tostado y molido, Grano de Oro) y la harina de hoja de moringa según las formulaciones definidas (Tablas 1 y 2). Se sometió a cocción a 60 °C hasta obtener una mezcla consistente, que se colocó a una altura de 1 cm en una bandeja aceitada (aceite comestible) de 50 x 30 x 2 cm y se dejó en reposo 3 horas. La lámina de mezcla formada se cortó en trozos de 2 x 3 cm con un cuchillo de acero inoxidable y se despegaron del molde. Luego las barras formadas fueron sometidas en la misma bandeja aceitada a un horneado a 75°C por 2 horas, se dejaron enfriar por espacio de 4 horas a temperatura ambiente, se empaquetaron en bolsas de polipropileno selladas herméticamente y almacenaron a temperatura ambiente sin contacto directo con luz solar.

Aceptabilidad

La aceptabilidad de las barras energéticas a base de moringa se realizó ante 100 consumidores potenciales, con edades entre 17 y 45 años, 50% femeninos y 50% masculinos, seleccionados del ambiente universitario en base al consumo de barras energéticas y el interés de participar en la prueba. Se les pidió primero que opinaran sobre la aceptabilidad global y a continuación sobre la aceptabilidad de los atributos color, dureza y sabor a través de una escala hedónica estructurada de 7 puntos, donde (7) representó «me gusta mucho», (6) «me gusta moderadamente», (5) «me gusta ligeramente», (4) «me es indiferente», (3) «me disgusta ligeramente», (2) «me disgusta moderadamente» y (1) «me disgusta mucho». Las muestras se presentaron en trozos de 2x3 cm² con 1 cm de espesor, colocados en platos plásticos identificados con tres dígitos seleccionados aleatoriamente. Se les entregó las muestras a los consumidores en series monádicas siguiendo un orden completamente aleatorizado.

Análisis físico-químico

A las barras energéticas a base de moringa se le realizaron los análisis por triplicado de pH (AOAC, método 945.27), humedad (AOAC, método 920.151) y proteína (AOAC, método 920.152). Para determinar el contenido de proteínas se consideró un factor de conversión de 6,25. La dureza de las barras energéticas se midió con un texturómetro INSTRON (Universal Testing Machine, modelo 3342, Estados Unidos), utilizando una sonda de 2,5 cm de diámetro y las condiciones siguientes: celda de compresión de 500 N, velocidad del cabezal 1,66 mm/seg, deformación 40%. Se registraron la fuerza de compresión requerida (N) para comprimir la muestra hasta el 40% de su espesor original, lo que representó la dureza de la barra energética.

Análisis estadístico

La caracterización de los laminados se realizó con estadística descriptiva, mientras que la aceptabilidad global y de los atributos sensoriales se analizó con una prueba de t- pareada, análisis de varianza (ANOVA) de bloques aleatorizados y una prueba LSD, utilizando el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus Versión 5.1.

Resultados y discusión

Efecto del escaldado sobre los atributos sensoriales de las barras energéticas

En el Tabla 3 se presentan los valores promedios de aceptabilidad otorgado por los consumidores potenciales a las barras energéticas a base de moringa, elaboradas con las formulaciones 1 (harina de moringa sin escaldar) y 2 (harina de moringa escaldada). Se observan puntajes de aceptabilidad global de 4,5 a 6,1, mientras que la aceptabilidad de los atributos sensoriales fue de 4,2 a 5,8, con diferencia estadística ($p < 0,05$) en todos los casos, a excepción de la dureza, indicando que el producto fue agradable a los consumidores, ya que superó el valor de 4, que separa la zona de aceptación y rechazo. Adicionalmente, se observa que las barras elaboradas con la Formulación 2 (harina escaldada) superaron en puntaje a las elaboradas con la Formulación 1 (harina sin escaldar), tanto en aceptabilidad global como en la aceptabilidad de los atributos color y sabor, revelando que el escaldado mejoró las características sensoriales de las barras energéticas al contribuir con su color y sabor. Igualmente, el color verde impartido por la harina de hojas de moringa sin escaldar, unido a su sabor particular pudo causar disminución del nivel de agrado de las barras energéticas hechas con la Formulación 1. Los resultados concuerdan con lo reportado por Tigreros et al. (2021), quienes indican que el escaldado inactiva enzimas responsable de producción de malos olores y sabores. De manera similar, Domenech et al. (2017) sostiene que el escaldado permite eliminar sustancias amargantes en harina de moringa para usarla como ingrediente en la elaboración de panes y galletas.

Tabla 3. Aceptabilidad global y de los atributos sensoriales de las barras energéticas elaboradas con las formulaciones 1 y 2

Table 3. Overall acceptability and sensory attributes of energy bars made with formulations 1 and 2

Formulación	Aceptabilidad global	Color	Dureza	Sabor
1	4,5 ± 1,9 ^a	4,5 ± 1,8a	4,6 ± 2,0a	4,2 ± 1,8a
2	6,1 ± 1,1b	5,0 ± 1,6b	5,2 ± 1,6a	5,8 ± 1,6b

Donde los resultados son expresados como media ± desviación estándar de 100 réplicas. Letras diferentes indican diferencias significativas a un α de 0,05 de acuerdo a la prueba t-pareada. Fuente: elaboración propia. Where the results are expressed as mean ± standard deviation of three replicates. Different letters indicate significant differences at an α of 0.05 according to the paired t test. Source: own elaboration.

Efecto de las concentraciones de moringa sobre las propiedades sensoriales de las barras energéticas

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la evaluación sensorial aplicada a las barras energéticas elaboradas con diferentes concentraciones de harina de moringa. Se observan valores entre 4,0 y 5,3, donde los mayores puntajes los presentaron las formulaciones 3 (10% harina de moringa) y 4 (22,5% harina de moringa) con 5,1 y 5,3 respectivamente, indicando que el aumento de la concentración de harina de moringa disminuye el nivel de agrado del producto. También se evidencia que la formulación 5 (40% de harina de moringa escaldada) presenta una diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) con respecto a las formulaciones 3 y 4 en el sabor y aceptación global, sin embargo, en el color y dureza no hubo este comportamiento estadístico, lo que refleja que el aumento del contenido de harina de moringa influye principalmente sobre el atributo sabor y afectó la aceptabilidad global. Resultados similares fueron encontrados por Chinchilla (2019), quien reportó disminución del nivel de agrado del sabor con el aumento de la concentración de polvo de hojas de moringa en magdalenas, evaluadas con una escala hedónica de 9 puntos. También Domenech (2017) indican que la adición de polvo hoja de moringa en pan disminuye sus propiedades sensoriales con desmejoras de color y sabor, recomendando la utilización de sustancias aromatizantes para disminuir estos efectos. Nwakalor et al. (2014) observaron disminución de las propiedades sensoriales en galletas a medida que aumentó la concentración de hoja de moringa en polvo, obteniendo productos agradables en el menor nivel de concentración (10%).

Tabla 4. Aceptabilidad global y de los atributos sensoriales de las barras energéticas elaboradas con las formulaciones 3, 4 y 5*Table 4. Overall acceptability and sensory attributes of energy bars made with formulations 3, 4 and 5*

Formulación	Aceptación global	Color	Dureza	Sabor
3	5,3 ± 1,5a	5,0 ± 1,4a	5,2 ± 1,6a	5,3 ± 1,5a
4	5,1 ± 2,0a	5,1 ± 1,4a	5,2 ± 1,7a	5,1 ± 1,9a
5	4,3 ± 2,0b	4,9 ± 1,7a	4,9 ± 1,6a	4,0 ± 2,1b

Donde los resultados son expresados como media ± desviación estándar de 100 réplicas. Letras diferentes indican diferencias significativas a un α de 0,05 de acuerdo a la prueba LSD. Fuente: elaboración propia. Where the results are expressed as mean ± standard deviation of three replicates. Different letters indicate significant differences at an α of 0.05 according to the LSD test. Source: own elaboration.

Por su parte, las formulaciones 3 y 4 son estadísticamente iguales ($p > 0,05$) ubicándose ambas entre las categorías «me gusta ligeramente» y «me gusta moderadamente», mientras que la formulación 5 se ubicó entre «me es indiferente» y «me gusta ligeramente», reflejando un producto agradable al consumidor pero con características sensoriales que aún deben mejorarse. En un estudio similar, Aldaz y Tantaleán (2019) desarrollaron una barra energética agradable al consumidor a base de avena (*Avena sativa*), cochayuyo (*Chondracanthus chamissoi*) y macambo (*Theobroma bicolor*), que fue calificada con un puntaje de 7,45 en una escala hedónica estructurada de 9 puntos.

El aumento de los niveles de harina de hojas de moringa en las barras energéticas origina características sensoriales desagradables al consumidor, que afectan la aceptabilidad del producto, de allí que es necesario identificar la concentración máxima de la harina que permita obtener un alimento agradable. En este caso, se selecciona la formulación 4, con un nivel de agrado de 5,1, estadísticamente igual al encontrado con la formulación 3 y con un contenido de 22,5% de harina de moringa.

Características físico-químicas

En la Tabla 5 se presentan las características físico-químicas evaluadas de las barras energéticas de moringa elaboradas con la formulación 4 (formulación seleccionada por su aceptabilidad y contenido de harina de moringa). El valor de pH obtenido ubica al producto como un alimento de baja acidez ($\text{pH} > 4,6$), mientras que el contenido de proteína (15,49 g/100g) se encuentra dentro del rango de 5 a 20 g/100g para barras energéticas proteicas (Aldaz y Tantaleán, 2019) y es superior al rango de 9,0 y 9,95 g/100g en barras energéticas de avena y macambo obtenido por Aldaz y Tantaleán (2019). Sin embargo, Logroño et al. (2021) reportan un valor superior de proteínas de 29,01 g/100g en barras energéticas naturales con mejoramiento proteico. Por su parte, el contenido de humedad es menor al rango de 10,85 a 13,55 g/100g reportado por Aldaz y

Tantaleán (2019) en barras energéticas. Las divergencias encontradas con estos estudios puede atribuirse a factores diversos como diferencias en el proceso de elaboración y a la materia prima utilizada, entre otros. Por último, el valor de dureza instrumental (221,70 N) representa un producto agradable al relacionarlo con el resultado de la evaluación sensorial (5,1), pero que debe mejorarse para aumentar la aceptabilidad.

Tabla 5. Características físico-químicas de las barras con mayor aceptabilidad
Table 5. Physicochemical characteristics of the bars with the highest acceptability

Humedad (g/100g)	Proteínas (g/100g)	pH	Dureza (N)
2,67 ± 0,16	15,49 ± 0,30	6,12 ± 0,02	221,70 ± 3,00

Donde los resultados son expresados como media ± desviación estándar de tres réplicas. Fuente: elaboración propia. Where the results are expressed as mean ± standard deviation of three replicates. Source: own elaboration.

La elaboración de la barra energética persigue la disposición de un producto natural con alto aporte proteico que pueda ser útil para diferentes sectores de la población con necesidades de ingesta de proteínas, como personas que ejercitan o adolescentes, entre otros. El producto desarrollado presenta la novedad de la incorporación de harina de hojas moringa como fuente de proteína, una materia prima poco explorada a pesar del potencial exhibido. En este sentido, los resultados mostraron la utilidad de este rubro agrícola para la fortificación de alimentos, que podría ser una herramienta futura para el desarrollo de productos alimenticios nutritivos y con amplios beneficios a la salud.

Conclusión

Las barras energéticas elaboradas con harina de hoja de moringa representan un alimento que puede contribuir a cubrir las necesidades de proteínas de determinado grupo de personas con características particulares, motivado a sus propiedades sensoriales atractivas y el contenido proteico. Sin embargo, la incorporación de harina de moringa imparte un sabor y color particular al producto que afecta su nivel de agrado, por tanto requiere de mejoras en sus atributos sensoriales para aumentar su aceptación por el consumidor potencial. Durante la preparación de la harina de moringa, el escaldado representa una etapa indispensable para eliminar los compuestos responsables del color y sabor desagradable procedentes de las hojas, a fin de que puedan ser utilizadas como materia prima de las barras energéticas y otros productos alimenticios con características similares, que aporten beneficios nutricionales y contribuyan al mejoramiento de la salud.

Declaración de autoría

Estefania Freytez: Conceptualización, investigación y redacción – revisión y edición.

Sandra Gabriela Barrazueta Rojas: Investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.

María José Andrade Albán: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, captación de fondos, investigación, metodología y redacción – borrador original.

María de los Ángeles Rodríguez: Conceptualización y metodología.

Julio Mauricio Oleas López: Conceptualización y redacción – borrador original.

David Israel Guerrero-Vaca: Curación de datos y redacción – borrador original.

Referencias

- Aldaz Flores, A.M. y Tantaleán Briones, M. (2019). *Efecto de la proporción de avena (Avena sativa), cochayuyo (Chondracanthus chamissoi) y macambo (Theobroma bicolor) en el valor nutricional y análisis sensorial de una barra energética*. Trabajo de pregrado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Andrade Andrade, N.D. (2017). *Elaboración de barras energéticas, utilizando semillas y dulces tradicionales de la gastronomía ecuatoriana*. Trabajo de pregrado. Universidad de las Américas.
- AOAC (1990). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (15va. ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Chinchilla Reyes, M.A. (2019). *Magdalenas con polvo de hojas de moringa (Moringa oleifera): Mejora nutricional y aceptabilidad*. Trabajo de máster. Universitat Politècnica de València.
- De Souza Aranda, C.J. (2018). *Efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo (Triticum aestivum), por harina de moringa (Moringa oleifera), en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general en galletas*. Trabajo de pregrado. Universidad César Vallejo.
- Domenech Asensi, G., Durango Villadiego, A.M. y Ros Berruezo, G. (2017). *Moringa oleifera: Revisión sobre aplicaciones y usos en alimentos*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(2), 86-97.
- Estrada Velázquez, L.M. (2006). *Tipo de secado y características en algunos alimentos*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Flores Chana, W. (2021). *Caracterización de la hoja y harina de moringa oleífera*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2590-2604. DOI [10.37811/cl_rcm.v5i3.475](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.475)

- Ganga, M.U., Karthiayani, A., Vasanthi, G. y Baskaran, D. (2019). Study on development of fiber-enriched noodles using moringa leaves (*Moringa oleifera*). *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 38(2), 145-149. DOI [10.18805/ajdfr.dr-1451](https://doi.org/10.18805/ajdfr.dr-1451)
- Jelali, R. y Ben Salem, H. (2014). Daily and alternate day supplementation of Moringa oleifera leaf meal or soyabean meal to lambs receiving oat hay. *Livestock Science*, 168, 84-88. DOI [10.1016/j.livsci.2014.07.005](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.07.005)
- Logroño Veloz, M.A., Betancourt Ortiz, S.L. y Fonseca, J.G. (2021). Barras energéticas naturales con mejoramiento proteico a partir de alimentos de origen animal. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 1(1), 597-607. DOI [10.18502/espoch.v1i1.9597](https://doi.org/10.18502/espoch.v1i1.9597)
- Moreno Quintero, M.E., Crespo Zafra, L.M. y Curbelo Hernández, C. (2021). Uso de harina de vainas secas de moringa en la elaboración y tortas venezolanas: Parte I. *Centro Azúcar*, 48(3), 62-74.
- Nwakalor, C.N. 2014. Sensory evaluation of cookies produced from different blends of wheat and Moringa oleifera leaf flour. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 3 (4): 307-310. DOI [10.11648/j.ijnfs.20140304.21](https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20140304.21)
- Quineche-Adrian, U., Salirrosas-Zapata, S. y Paucar-Menacho, L.M. (2021). Moringa oleifera: usos de hojas y semillas en la industria alimentaria. *Agroindustrial Science*, 11(1): 97/ 104. DOI [10.17268/agroind.sci.2021.01.12](https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.12)
- Quintanilla-Medina, J.J., Garay-Martínez, J.R., Alvarado-Ramírez, E.R., Hernández-Meléndez, J., Mendoza-Pedroza, S.I., Rojas-García, A.R., Joaquín-Cancino, S. et al. (2018). Tiempo y temperatura sobre la pérdida de humedad y contenido de proteína en hojas de Moringa oleifera Lam. *Agroproductividad*, 11(5), 88-92.
- Sahay, S., Yadav, U. y Srinivasamurthy, S. (2017). Potential of Moringa oleifera as a functional food ingredient: A review. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2(5), 31-37.
- Shahzad, M.M., Hussain, S.M., Akram, A.M., Javid, A., Hussain, M., Hussain Shah S.Z. y Chaudhary, A. (2020). Improvement in nutrient digestibility and growth performance of Catla catla fingerlings using phytase in Moringa oleifera leaf meal based diet. *Pakistan Journal of Zoology*, 52(1): 157-168. DOI [10.17582/journal.pjz/2020.52.1.157.168](https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2020.52.1.157.168)
- Tigreros, J.A., Parra Londoño, S., Martínez Girón, J. y Ordoñez Santos, L.E. (2021). Diferentes métodos de escaldado y su aplicación en frutas y verduras. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 8(1), 50-63. DOI [10.23850/24220582.3710](https://doi.org/10.23850/24220582.3710)