

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD DE ARTICULO CIENTIFICO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**Elaboración de Barras energéticas con frutos deshidratados no
convencionales**

AUTOR:

Lucas Quijije Shirley Paola

TUTOR:

Ing. Junior Espinales Alcivar, Mg

MANTA - MANABÍ - ECUADOR

2024 - 2025

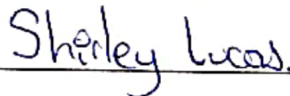
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

Yo Lucas Quijije Shirley Paola con C.I 1314252691, declaro que el presente trabajo de titulación denominado **"Elaboración de barras energéticas con frutos deshidratados no convencionales"**, es de nuestra autoría.

Asimismo, autorizamos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para que realice la digitalización y publicación de este proyecto en el repositorio digital de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

La responsabilidad del contenido presente en este estudio corresponde exclusivamente a nuestra autoría y el patrimonio intelectual de la investigación pertenecerá a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Lo certificamos:



Lucas Quijije Shirley Paola

Manta, 12 de Febrero de 2025

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 384 horas, bajo la modalidad de artículo científico, cuyo tema del artículo es "Elaboración de barras energéticas con frutos deshidratados no convencionales", el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado artículo reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a la señorita Lucas Quijije Shirley Paola, estudiante de la carrera de ingeniería agroindustrial, período académico 2024 (2), quien se encuentran apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 12 de Febrero de 2025

Lo certifico,



Ing. Junior Espinoza Alcivar, Mg.

Docente Tutor


Área de Agroindustria

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

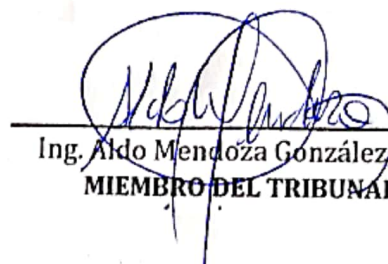
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador aprueban el proyecto de investigación con el tema: **"Elaboración de barras energéticas con frutos deshidratados no convencionales"**, de la estudiante de la carrera de ingeniería agroindustrial: **Lucas Quijije Shirley Paola**, luego de haber sido analizado por los señores miembros del Tribunal Examinador, en cumplimiento de lo que establece la Ley se aprueba el trabajo de titulación:

Para constancia firman:



Lic. Dolores Muñoz Verduga, PhD.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Aldo Mendoza González, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Italo Bello Moreira
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Publicación Cuatrimestral. Vol. X, No , Julio, 2024, Ecuador (p. X-XX) | Edición continua

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/index>

revista.bdlaciencia@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí

DOI:

ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS CON FRUTOS DESHIDRATADOS NO CONVENCIONALES.

Shirley Paola Lucas Quijije¹, Steven Alejandro Rodríguez Barcia²

¹ Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Circunvalación – Vía San Mateo, Manta, Ecuador. Email: e1314252691@live.uleam.edu.ec ; e1313466003@live.uleam.edu.ec ; Tutor:

Recibido: D-M-A/ Aceptado: D-M-A/ Publicación: D-M-A

Editor Académico: XX

RESUMEN

Las barras energéticas se constituyen por elaborarse a base de avena (*Avena Sativa*), pero, además de eso se le adicionan otros ingredientes, como en este caso carambola (*Averrhoa Carambola*) deshidratada, semillas de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y pasta de cacao (*Theobroma cacao*). Debido a sus altas cargas nutricionales y de antioxidantes crean una combinación con una carga energética importante en la nutrición de personas que llevan una vida saludable. Con respecto al contexto de creciente interés esta investigación tuvo como objetivo evaluar las características físicas, químicas y sensoriales, además de su aporte calórico. En cuanto a la materia prima el 70,84% (avena, pasta de cacao y miel de abeja) a la cual no se le realizaron modificaciones en los tratamientos a diferencia del 29,16% (carambola y maracuyá) no se mantuvo constante, en la cual el T3 tuvo mayor preferencia con valores de humedad (19.30%), proteína (9,68%), grasa (9,74%), ceniza (1,272%), carbohidratos (60,59%) y energía total (363,76 kcal/g), lo que manifiesta como preferencial para que puedan adquirir y consumir el producto.

Palabras clave: Energía, antioxidantes, carambola, aporte calórico.

PREPARATION OF ENERGY BARS WITH NON-CONVENTIONAL DEHYDRATED FRUITS.

ABSTRACT

Energy bars are made from oats (*Avena Sativa*), but in addition to that other ingredients are added, such as in this case dehydrated star fruit (*Averrhoa Carambola*), passion fruit seeds (*Passiflora Edulis*) and cocoa paste (*Theobroma cacao*). Due to their high nutritional and antioxidant loads, they create a combination with an important energy load in the nutrition of people who lead a healthy life. With respect to the context of growing interest, this research aimed to evaluate the physical, chemical and sensory characteristics, in addition to its caloric contribution. Regarding the raw material, 70.84% (oats, cocoa paste and honey) to which no modifications were made in the treatments, unlike the 29.16% (star fruit and passion fruit) did not remain constant. in which T3 had the greatest preference, consisting of values of humidity (19.30%),



protein (9.68%), fat (9.74%), ash (1.272%), carbohydrates (60.59%) and total energy (363.76 kcal/g), which is expressed as preferential so that they can acquire and consume the product.

Keywords: Energy, antioxidants, star fruit, caloric intake.

PREPARAÇÃO DE BARRAS ENERGÉTICAS COM FRUTAS DESIDRATADAS NÃO CONVENCIONAIS.

RESUMO

As barras energéticas são feitas de aveia (*Avena Sativa*), mas além disso são adicionados outros ingredientes, como neste caso carambola desidratada (*Averrhoa Carambola*), sementes de maracujá (*Passiflora Edulis*) e pasta de cacau (*Theobroma cacao*). Devido às suas altas cargas nutricionais e antioxidantes, criam uma combinação com uma importante carga energética na nutrição de pessoas que levam uma vida saudável. No que diz respeito ao contexto de crescente interesse, esta pesquisa teve como objetivo avaliar as características físicas, químicas e sensoriais, além de sua contribuição calórica. Quanto à matéria-prima, 70,84% (aveia, pasta de cacau e mel) para a qual não foram feitas modificações nos tratamentos, ao contrário dos 29,16% (carambola e maracujá) não se mantiveram constantes em que o T3 teve maior preferência. , composto por valores de umidade (19,30%), proteínas (9,68%), gorduras (9,74%), cinzas (1,272%), carboidratos (60,59%) e energia total (363,76 kcal/g), que é expresso como preferencial para que possam adquirir e consumir o produto.

Palavras-chave: Energia, antioxidantes, carambola, ingestão calórica.

Orcid IDs: (Incluir orcid de los autores; <https://orcid.org/login>)

Dra. Kfred greidr: <https://orcid.org/0000-0002-6505-1234>

MSc. Mngtrf bgred: <https://orcid.org/0000-0002-1662-1234>





1. INTRODUCCIÓN

Las barras energéticas son consideradas complementos alimenticios populares, ya que, poseen un alto contenido nutricional (Fanari et al., 2023), las cuales son elaboradas a partir de diversos cereales e ingredientes frutales creando un complemento para un mayor interés de los consumidores por los productos saludables, garantizando la seguridad alimentaria y nutricional (Gupta et al., 2023).

El estilo de vida de las personas en Ecuador se vuelve cada vez más precipitado y estresado, lo que conlleva a una mala alimentación, sedentarismo y falta de descanso reparador, por lo que, se trata de introducir barras energéticas, potenciando sabores y que estas sean aceptadas hasta en un 76% por los consumidores (Aponte Martínez, 2022).

La carambola (*Averrhoa carambola*) es una fruta exótica que contribuye al mejoramiento y mantenimiento del sistema inmunológico que además previene el envejecimiento celular, regula problemas digestivos y contribuye en la disminución de la hipertensión arterial, actualmente es considerada una de las frutas mejores recomendadas por médicos en dietas para diabéticos además que ayuda con tratamientos de enfermedades neoplásticas (Vilca Miranda, 2020).

De acuerdo con (S. Ramadan et al., 2023), un fruto de carambola (*Averrhoa carambola*) evaluado posee hasta ochenta metabolitos, en donde ocho informan por primera vez e incluyen 3 de dihidrocalcona-C-glucósidos, además de contener 4 flavonoides y un fenólico, también mediante un modelo *in vivo* induciendo ciclosporina A en una rata se mostró una posible mejora en el sistema inmune. La carambola posee capacidad para inhibir radicales libres de oxígeno y otros radicales, teniendo una capacidad máxima de antioxidantes gracias a los compuestos fenólicos ((Shui y Leong, 2004; Hidaka et al., 2006) citado en Vinces et al., 2022).

Al igual que la carambola (*Averrhoa carambola*), el maracuyá también es considerada una fruta exótica, es originaria de Brasil pero se produce mucho en Ecuador, específicamente en las provincias del Guayas, Esmeraldas y los Ríos, uno de sus mayores beneficios es ayudar a fortalecer el sistema inmunológico y respiratorio, la utilizan mucho en el área de agroindustria, biotecnología, industria cosmética y medicinal, debido a su contenido de vitaminas y minerales, provitamina A o beta caroteno, siendo fundamentales en procesos del organismo (El maracuyá, mburucuyá, parcha o parchita (*Passiflora edulis*))



es una planta trepadora del género *Pasiflora*, nativa de las regiones cálidas de América del Sur, s. f.).

La *Passiflora Edulis* es también consideradas unas de las frutas “salvadoras del cáncer” debido a que contiene polifenoles, flavonoides y taninos que favorecen la inhibición significativa en el crecimiento de células buenas, contrayendo las afectivas, además de inhibir la proliferación celular y la formación de clones de células cancerígenas, aumentando significativamente la matriz extracelular de colágeno y fibronectina, para de esta manera reducir la carga tumoral (Fotsing et al., 2023).

La avena (*Avena Sativa*) es uno de los cereales perteneciente a las gramíneas más considerados por su alto valor en fibras dietéticas, fitoquímicos y nutricional, ya que el consumo de este cereal posee varios beneficios asociados con el hipo-colesterol y el cáncer, además de ser uno de los más preferidos por personas celiacas al consumirla en cantidades normales sin exceso(Lara et al., 2017).

Es considerada una de las mejores fuentes de proteína, ya que, según este artículo de revista (*¿Cuánta proteína tiene la avena?*, 2022), argumenta que tiene un alto contenido de lisina y por ende tiene un bajo contenido de ácido glutámico y prolamina, que por porción sería de un 10 a 15% de la proteína total, ayudando a ganar masa muscular de acuerdo con los procesos metabólicos del cuerpo y también ayuda a mantener mejor la masa ósea, y a medida que la persona que consume avena (*Avena Sativa*) envejece tiene menor riesgo de padecer de osteoporosis y fracturas.

Otro de los componentes en este grupo de elementos nutricionales es el cacao (*Theobroma Cacao*) que posee gran cantidad de antioxidantes, polifenoles, flavonoides, se destaca por tener una baja toxicidad y su alta acción antioxidante, ya que inhibe la peroxidación lipídica(Fernández L. et al., 2016).

Las propiedades del cacao (*Theobroma cacao*) se asocian también con la prevención del estrés oxidativo, con el desequilibrio biológico, y con la prevención de alteraciones en ciertas enfermedades degenerativas como la aterosclerosis, cardiopatías, y por ser fuente de antioxidantes se toma en cuenta dentro del círculo de reductor de células que producen enfermedades neurológicas y cáncer(Vera Chang et al., 2021).



2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del ensayo se utilizó avena marca Quaker, se compró pasta de cacao a los productores del cantón Quinindé – provincia de Esmeraldas, la carambola, el maracuyá y miel de abeja se obtuvieron de los mercados de la ciudad de Manta – provincia de Manabí.

El producto se elaboró en el laboratorio de la facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en el caso de la carambola y el maracuyá, se le realizó una deshidratación previa, antes de la elaboración de la barra energética.

Elaboración de las barras energéticas

Para dicha elaboración se consideraron 3 tratamientos en función a la cantidad de carambola y maracuyá, tal cual se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos detallados en porcentaje de la carambola y el maracuyá

Ingredientes	T1	T2	T3
Carambola	100%	75%	50%
Semilla de maracuyá	0	25%	50%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la materia prima el 70,84% (avena, pasta de cacao y miel de abeja) la cual no tuvo modificaciones en los tratamientos a diferencia del 29,16% (carambola y maracuyá) no se mantuvo constante y se le realizaron cambios de acuerdo con las formulaciones que se detallan en la tabla 1, siguiendo el respectivo pesaje se utilizó una balanza, y se realizó el peso de cada uno de los ingredientes en porcentaje, tal cual se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Dosificación para la formulación de los tratamientos en porcentaje

Ingredientes	T1	T2	T3
Carambola deshidratada	29,16%	21,87%	14,58%
Maracuyá deshidratado	0%	7,29%	14,58%
Avena	44,56%	44,56%	44,56%
Pasta de cacao	19,311%	19,311%	19,311%
Miel de abeja	6,978%	6,978%	6,978%

Fuente: Elaboración propia.



Lavado

Se debe realizar el lavado de las frutas, para desechar cualquier tipo de material extraño que se pueda encontrar entre ellas, seleccionando las que estén de mejor calidad.

Troceado

Se le realizó el troceado, ya que se necesita tener la fruta en forma de cubo para proceder al deshidratado

Deshidratación de la carambola y maracuyá

Para la deshidratación de la carambola y maracuyá, se colocaron en un deshidratador marca Ronco Ez modelo turbo, el total de las muestras a utilizar por un tiempo de 2 días por cada fruta a una temperatura de 75°C, tomando en cuenta que cada 3 horas se cambiaba de lugar cada bandeja.

Tostado de la avena.

En una paila de aluminio se colocó la avena y se procedió con el tostado de la misma a una temperatura de 78°C, se revolvió de manera uniforme aproximadamente por unos 13 minutos.

Preparación de la miel y pasta de cacao

En un recipiente se calentó sobre una estufa a 50°C, se le añadió la cantidad de miel y de pasta de cacao detallada en la tabla 2, hasta lograr derretirlas y así lograr tener una mezcla homogénea.

Mezclado

En la misma paila que se tostó la avena se procedió a incorporar, la miel de abeja y la pasta de cacao, la carambola ya deshidratada y el maracuyá, posterior a esto se le añadió las formulaciones ya detalladas en la tabla 2 y se comenzó a mezclar y amasar de manera uniforme hasta lograr obtener una masa homogénea y compacta.

Moldeado

Una vez ya compactada la masa se procedió a colocar todo en un molde para así dejar reposar en refrigeración por un día, para lograr darle la forma deseada a la barra energética.

Empacado



Las barras energéticas de los distintos tratamientos fueron cortadas y empacadas en papel film y papel de aluminio.

Etiquetado

Una vez ya empacada las barras se le realizó el rotulado para así lograr diferenciar los tratamientos al momento de realizar el análisis sensorial y se tomó en cuenta la norma NTE INEN 1334-1 Y 2.

Almacenado

Dichas barras energéticas fueron almacenadas en refrigeración en el laboratorio, hasta cuando se le realizaron los análisis (físicoquímico, sensorial)

Parámetros evaluados en el producto

Para determinar las características de las muestras de las barras energéticas se le realizaron análisis físicoquímicos, siguiendo las diferentes metodologías que se muestran detalladas en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis físicoquímicos de las barras energéticas.

Ensayo	Método de análisis	Método de referencia
Materia grasa	Soxhlet, Gravimetría	AOAC, Ed. 22, 2023, 2003. 06; NTE INEN 466: 1980
Ceniza	Incineración, Gravimetría	AOAC, Ed. 22, 2023, 938. 08, 900. 02; NTE INEN 467: 1980
Humedad	Deshidratación, Gravimetría	AOAC, Ed. 22, 2023; 934. 01
Proteína	Kjeldahl	AOAC, Ed. 22, 2023; 2001. 11; NTE INEN 465: 1980
Análisis sensorial	Calidad	AOAC, Ed. 18. 2005, 950. 46B
Carbohidratos	Cálculo	Cálculo
Calorías	Cálculo	Cálculo

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de estadístico

Se realizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con un total de 3 tratamientos, tomando como referencia los análisis realizados que se encuentran detallados en la tabla 3.

Análisis de varianza

Para lograr así obtener valores promedios y desviaciones estándar para todas las pruebas. Todos los resultados fueron obtenidos mediante la utilización de un software estadístico Minitab, con su respectiva prueba de tukey, con un margen de error de ($p < 0.05$), en el



cual se determinó si existen o no diferencias significativas para el aporte calórico y si es viable o no para su consumo.

Tabla 4. Análisis ANOVA para los parámetros fisicoquímicos

Fuentes de variación (FV)	Grados de libertad (GL)
Tratamientos	2
Error experimental	8
Total	10

Fuente: Elaboración propia.

Análisis Sensorial.

Para la evaluación del análisis sensorial se tomó en cuenta los parámetros organolépticos de los 3 tratamientos de la barra energética, para esto se aplicó una prueba estadística en una escala hedónica de 4 puntos siendo (1=me disgusta mucho, 2=no me gusta, 3=me gusta, 4=me gusta mucho), tomando en cuenta la opinión de 27 catadores no entrenados para evaluar sus características tales como: sabor, color, textura y olor, para así tener una información precisa de cuanta preferencia tiene la barra energética, y se determinó que el tratamiento de mayor aceptabilidad fue el T3(14,58% carambola+14,58% maracuyá).



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización fisicoquímica de la barra energética

Variables cuantitativas

Humedad

Los valores estadísticos nos indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos en la Tabla 5, se puede observar que de entre los tres tratamientos, el T3 indica menor índice de humedad (19,30%) y a medida que se le va aumentando el porcentaje de carambola y disminuyendo el porcentaje de maracuyá, la humedad va aumentando como es el del T2(19,97%) y el T1(20,01), a pesar que el aumento no es extremo, esto se debe al contenido de humedad de la carambola, ya que, de estudios realizados por (Castillo-Zamudio et al., 2017), posee un porcentaje de humedad de entre 45,5% y 46,4 %, lo que incide significativamente en la barra aunque la fruta ya esté deshidratada, a diferencia del grado de humedad contenido en el maracuyá que se encuentra en un 7,56% aproximadamente, datos que fueron tomados de los análisis realizados por (Molina-Hernández et al., 2019).

Tabla 5. Medias y rangos de los tratamientos, análisis de humedad

Tratamiento	Media	Rangos
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	19,30	A
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	19,99	B
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	20,40	C

Fuente: Elaboración propia.

Proteína

Referente a los valores estadísticos obtenidos se indica que, existieron diferencias significativas entre los tratamientos los cuales se pueden observar en la Tabla 6, siendo el T1(9,77%) que es el que contiene más proteína a diferencia del T1(9,68%) que contienen menos proteína, valores los cuales lo se encuentran dentro de rangos promedios de barras energéticas comerciales (Cuéllar Rincón et al., 2019) por ende, lo hace atractivo para el consumidor. El contenido de proteínas dentro de una barra energética se considera



completo ya que no solo aporta con aminoácidos sino que también aporta contenido calórico (Rubio & Piarre, 2019).

Tabla 6. Medias y rangos, análisis de proteína

Tratamiento	Media	Rangos
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	9,68	A
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	9,76	B
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	9,77	C

Fuente: Elaboración propia.

Grasa

Los valores estadísticos de la Tabla 7 indican que no existen diferencias significativas, entre los tratamientos en el que las medias de los tratamientos se encuentran en rangos diferentes, obteniendo de T1(9,136%) al T3(9,14,7%) por ello se deduce que entre más aumento de frutas deshidratadas haya, más grasa se puede encontrar ya que de acuerdo con los datos de (Cuello, 2018), la carambola contiene un 0,8% de contenido graso, y de datos tomados de (Barbosa Santos et al., 2021), el maracuyá contiene un 0,7% .

Tabla 7. Medias y rangos, análisis de grasa

Tratamiento	Media	Rangos
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	9,136	A
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	9,141	B
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	9,147	C

Fuente: Elaboración propia.

Cenizas

De acuerdo con los valores obtenidos estadísticamente no indica mucha diferencia significativa, ya que los valores no varían mucho entre sí, relacionándolo con lo que se



muestra en la Tabla 8, donde se muestra un rango desde el T1(1,269%) al T3 (1,272%), relacionándose con los valores reportados en barras que se encuentran en el mercado el valor de contenido de ceniza está entre el 1,10% al 2,10% de acuerdo con datos obtenidos de(Taype Araujo Janet Roxana, 2017) y de (Bombón Amaya, 2022).

Tabla 8. Medias y rangos, análisis de ceniza

Tratamiento	Media	Rangos
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	1,269	A
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	1,270	B
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	1,272	C

Fuente: Elaboración propia.

Carbohidratos Totales

Con los valores obtenidos estadísticos se establece que hay variación significativa con lo mostrado en la Tabla 9, de los cuales el valor más alto lo tiene el T3(60,59%), siendo el T2(58,30%) y el T1(57,10%), conteniendo valores similares a los de (Montañez et al., 2023), la cual contiene frutos tropicales entre ellos la maracuyá, enriquecida con colágeno y obtiene un 67,25% de Carbohidratos totales en su barra.

Tabla 9 Medias y rangos, Análisis de carbohidratos

Tratamiento	Media	Rangos
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	57,10	A
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	58,30	B
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	60,59	C

Fuente: Elaboración propia.



Energía Total

Para esta determinación se utilizó la metodología que se plantea en la norma NTE INEN 1334-2 (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2, 2011), la cual usa tres factores de conversión: carbohidratos* 4 kcal/g, grasa* 9 kcal/g, y proteína *4 kcal/g.

Los valores calculados tienen significancia de acuerdo con el tratamiento correspondiente, el T1 (349,34 Kcal/g), el T2(354,50 Kcal/g) y el T3(363,76 Kcal/g), en comparación con (Suany & Arturo, 2019), que el porcentaje calórico de sus barras están entre 276,86 Kcal/g y 280,13 Kcal/g, teniendo también un gran aporte calórico.

Tabla 10. Ecuaciones y valores del cálculo de aporte calórico

Tratamiento	Ecuación	Valor kcal/g	Valor Kj
T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá)	$(57,10\%*4)+(9,136\%*9)+(9,68\%*4)$	349,34	1461,63
T2(21,87%Carambola+7,29%Maracuyá)	$(58,30\%*4)+(9,141\%*9)+(9,76\%*4)$	354,50	1483,22
T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá)	$(60,59\%*4)+(9,147\%*9)+(9,77\%*4)$	363,76	1521,97

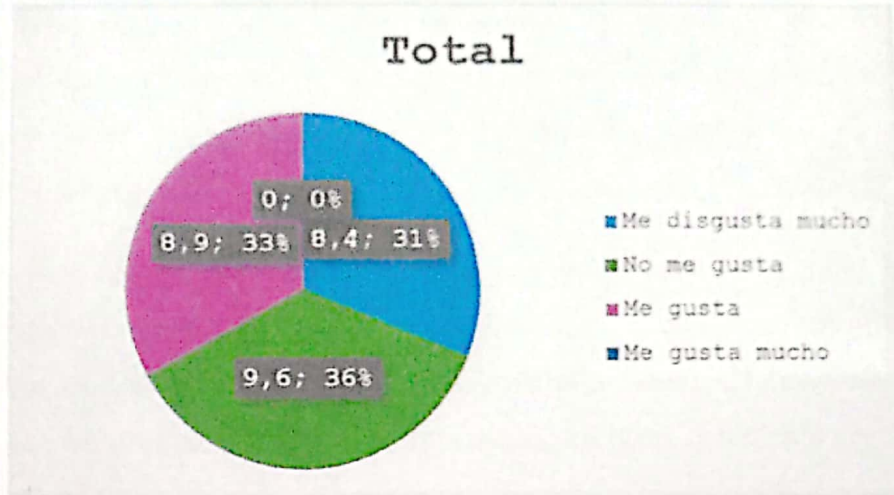
Fuente: Elaboración propia.

Variables cualitativas

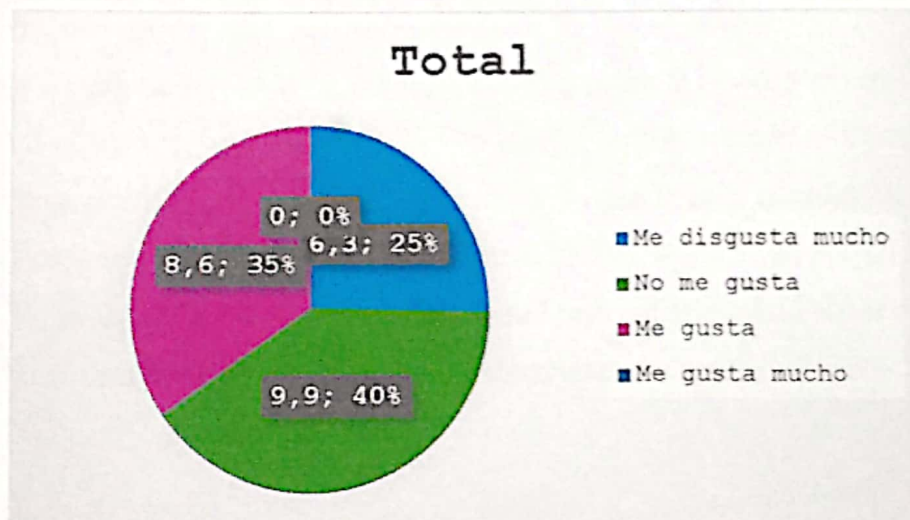
El análisis sensorial se realizó considerando las características organolépticas de los productos de los tres tratamientos, para lo cual 27 catadores no entrenados, evaluaron los atributos de preferencia, en lo que concierne al sabor, olor y textura; dichas características fueron ponderadas para su análisis estadístico en una escala hedónica de cuatro puntos (1= me disgusta mucho; 2= no me gusta; 3= me gusta; 4= me gusta mucho).



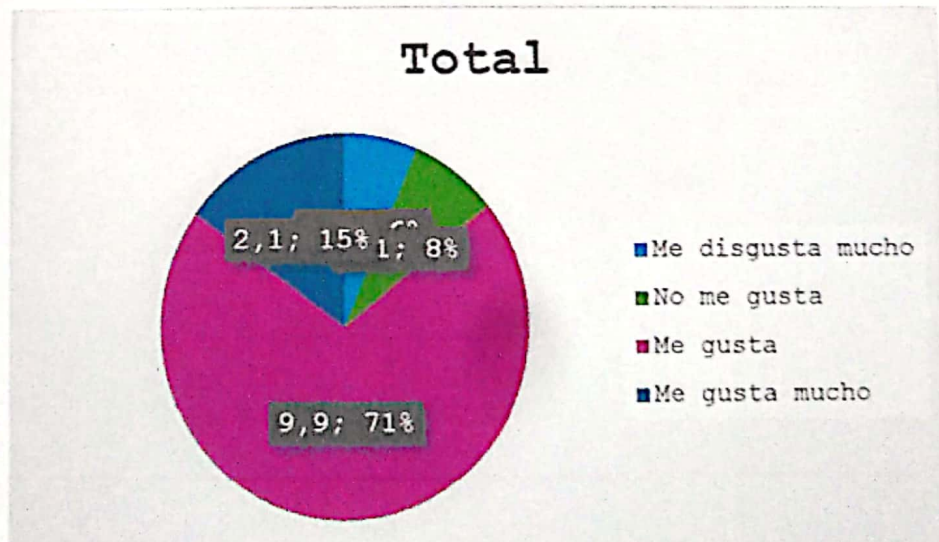
Tratamiento #1



Tratamiento #2



Tratamiento #3





4. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis los valores de carbohidratos, cenizas, grasa, proteína y humedad pueden variar de acuerdo con el porcentaje de fruta que se use en la preparación de las barras energéticas, debido a que cada una posee valores fisicoquímicos diferentes.

Tomando en cuenta que el tratamiento que tuvo mayor acogida fue el T3(14,58%Carambola+14,58%Maracuyá), ya que dicho tratamiento presentó preferencia por los catadores, en función de sus propiedades sensoriales, lo que se manifiesta como preferencia de una persona para adquirir y consumir este producto, debido a la preferencia de sus valores nutricionales y aportación calórica que posee, enmarcando también poca preferencia de los dos tratamientos restantes T1(29,16%Carambola+0%Maracuyá) y T2(21,81%Carambola+9,27%Maracuyá).

Con contenido de humedad 19,30%; proteína 9,68%; grasa 9,147%; ceniza 1,272%; carbohidratos 60,59% y valor de energía 363,76 Kcal/g, esta barra perteneciente al T3 posee valores comparables con barras ya en el mercado lo que la hace compatible con los datos de productos elaborados pertenecientes a otras investigaciones, es por ello que se puede concluir que da buenos resultados al tener equilibrio nutricional, al haber evaluado las características fisicoquímicas, sensoriales y determinado su aporte calórico.

5. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS DE LOS AUTORES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.



6. REFERENCIAS

- Aponte Martínez, E. M. (2022). Desarrollo de una barra energética a partir de cultivos andinos: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), avena (*Avena Sativa*) y amaranto (*Amaranthus Caudatus* L.) [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Alimentos]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/36524>
- Barbosa Santos, T., de Araujo, F. P., Neto, A. F., de Freitas, S. T., de Souza Araújo, J., de Oliveira Vilar, S. B., Brito Araújo, A. J., & Lima, M. S. (2021). Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity of the Pulp of Two Brazilian Passion Fruit Species: *Passiflora Cincinnata* Mast. And *Passiflora Edulis* Sims. *International Journal of Fruit Science*, 21(1), 255-269. <https://doi.org/10.1080/15538362.2021.1872050>
- Bombón Amaya, E. V. (2022). Estudio bromatológico de *Disterigma empetrifolium* (Kunth) Drude y su adición en una barra energética [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Alimentos]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/36530>
- Castillo-Zamudio, R. I., Vidaña-Reyes, T., Cruz, Á., Salgado-Cervantes, M., & López, C. (2017). USO COMBINADO DE TECNOLOGÍAS DE SECADO ASISTIDAS POR ULTRASONIDOS DE POTENCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE CARAMBOLA (*Averrhoa carambola* L.).
- ¿Cuánta proteína tiene la avena? - Fuertes con leche. (2022, agosto 20). <https://fuertesconleche.com/cuanta-tiene-la-avena/>



- Cuéllar Rincón, I. R., Aguilar Cuevas, A. P., Álvarez Díaz, N. G., & Leines Medina, D. (2019). Barra nutritiva a base de vegetales y cereales. TECTZAPIC: Revista Académico-Científica, 5(2 (noviembre)), 99-110.
- Cuello, B. C. (2018). CONGELACIÓN DE LA PULPA DE CARAMBOLA (Averrhoa. El maracuyá, mburucuyá, parcha o parchita (*Passiflora edulis*) es una planta trepadora del género *Passiflora*, nativa de las regiones cálidas de América del Sur. (s. f.).
- Fanari, F., Comaposada, J., Boukid, F., Climent, E., Claret Coma, A., Guerrero, L., & Castellari, M. (2023). Enhancing energy bars with microalgae: A study on nutritional, physicochemical and sensory properties. *Journal of Functional Foods*, 109, 105768. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105768>
- Fernández L., J. C., Bohórquez S., W., & Rodríguez, A. (2016). Dinámica nutricional del cacao bajo diferentes tratamientos de fertilización con N, P y K en vivero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2), 367-380. <https://doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.4702>
- Fotsing, S. I., Ngo Pambe, J. C., Silihe, K. K., Yembeau, N. L., Choupo, A., Njamen, D., Pieme, C. A., & Zingue, S. (2023). Detención del crecimiento de células de cáncer de mama y efectos quimiopreventivos del extracto etanólico de hojas de *Passiflora edulis* Sims (*Passifloraceae*) en un modelo de rata de carcinoma mamario. *Journal of Ethnopharmacology*, 311, 116408. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116408>
- Gupta, E., Mishra, P., Mishra, N., Singh, P., & Sheikh, A. (2023). Topic: Utilization of fruit peel for the development of functional fruit peel bar. *Food Chemistry Advances*, 2, 100310. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100310>



- Hidaka, M., Okumura, M., Ogikubo, T., Kai, H., Fujita, K. I., Iwakiri, T., Yamasaki, K., Setoguchi, N., Matsunaga, N., & Arimori, K. (2006). Transient inhibition of CYP3A in rats by star fruit juice. *Metabolismo y disposición de fármacos*.
- Lara, F. V., Amat, S. V., Rubio, A. R. I., Baviera, J. M. B., Melo, R. G., & Peñuelas, R. C. (2017). Efecto de la sustitución de harina de trigo con harina de avena, maíz y sorgo sobre las propiedades reológicas de la masa, texturales y sensoriales del pan. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 71, Article 71. <https://doi.org/10.33064/iycuaa201771593>
- Molina-Hernández, J. B., Martínez-Correa, H. A., Andrade-Mahecha, M. M., Molina-Hernández, J. B., Martínez-Correa, H. A., & Andrade-Mahecha, M. M. (2019). Potencial Agroindustrial del Epicarpio de Maracuyá como Ingrediente Alimenticio Activo. *Información tecnológica*, 30(2), 245-256. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000200245>
- Montañez, J. P., Pacheco, K. B., Tovar, A. D., Guzmán, N. N., Stand, L. M., & Pacheco, Y. G. (2023). Desarrollo de una barra de cereales, frutos secos y frutos tropicales enriquecida con colágeno hidrolizado. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 21(1), Article 1. <https://doi.org/10.24054/limentech.v21i1.2368>
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2, 1334-2:2011 22 (2011). <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/NTE-INEN-1334-2-Rotulado-de-Productos-Alimenticios-para-consumo-Humano-parte-2.pdf>
- Rubio, R., & Piarre, J. (2019). "EL APORTE DE MINERALES A BASE DE YUYO.



- S. Ramadan, N., M. Fayek, N., M. El-Sayed, M., S. Mohamed, R., A. Wessjohann, L., & Farag, M. A. (2023). Perfiles de metabolitos del fruto y tallo de *Averrhoa carambola* L. y mecanismos de acción inmunoestimuladora contra los efectos tóxicos inducidos por la ciclosporina en un modelo de rata analizado mediante quimiometría y bioensayos basados en UHPLC/MS-MS. *Food and Chemical Toxicology*, 179, 114001. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.114001>
- Shui, G., & Leong, L. P. (2004). Analysis of polyphenolic antioxidants in star fruit using liquid chromatography and mass spectrometry. *Journal of Chromatography. A*, 1022(1-2), 67-75.
<https://doi.org/10.1016/j.chroma.2003.09.055>
- Suany, A. L. A., & Arturo, V. Y. J. (2019). INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL. 90.
- Taype Araujo Janet Roxana. (2017). Efecto de la proporción de kiwicha (*amaranthus caudatus*) y Linaza (*linum isitatissium* L) en las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de una barra energética alimenticia. APIREPOSITORIO. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/de388bf2-03a9-4394-8234-d252e4bdb190>
- Vera Chang, J., Álvarez Escaleras, M., & Ibáñez, E. A. (2021). Sistema de producción de la almendra y del cacao: Una caracterización necesaria. *Revista de ciencias sociales*, 27(Extra 3), 372-390.
- Vilca Miranda, W. M. (2020). Evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos del fruto *Averrhoa Carambola* l. (Carambola). Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72197>



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
MANABÍ
Fundada en 1952

BASES DE LA CIENCIA
REVISTA CIENTÍFICA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

ISSN 2588-0764

Vinces, R. Y. M., Pérez, V. R. P., Cusme, M. I. M., & Zamora, M. J. C. (2022).

Propiedades antioxidantes y nutricionales de la fruta y hojas del árbol averrhoa
carambola. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i18.3435>