

Artículo original / Original article

Desarrollo de una bebida energizante a base de cacao y guayusa

Development of an energy drink based on cocoa and guayusa

Luis Humberto Vásquez-Cortez ¹; José Rojas-Sánchez ¹; Álvaro Pazmiño-Pérez ¹; Sanyi Lorena Rodríguez-Cevallos ^{2*}

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Agroindustria, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador

²Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador

RESUMEN

La investigación se basó en la elaboración de bebidas energizantes a base de cacao en polvo (*Theobroma cacao* L.), hojas de guayusa (*Ilex guayusa*), agua y panela en polvo como edulcorante natural. El diseño experimental planteó trabajar con tres bebidas con cantidades variables de cacao (20%, 30%, y 27%), y de guayusa (35%, 25% y 28%), manteniéndose fijas la cantidad de panela y agua. Se determinó el producto de mayor aceptación por medio de una evaluación sensorial con una escala hedónica de cuatro niveles. Los resultados indican que el T2 obtuvo los mejores promedios obtenidos con una media de 3,47 para color, 3,57 de textura, 3,23 para sabor y 3,60 para olor. Los análisis microbiológicos dictados por la norma INEN 2411:2017 señalaron ausencia de aerobios mesófilos, coliformes, mohos y levaduras. El contenido promedio de cafeína fue de 230 mg/l, lo cual indica que la bebida cumple con el requerimiento básico de cafeína para bebidas energizantes.

Palabras clave: antioxidantes naturales; análisis sensorial; bebida funcional; cafeína natural; composición química; evaluación microbiológica

ABSTRACT

The research focused on the development of energy drinks using cocoa powder (*Theobroma cacao* L), guayusa (*Ilex guayusa*), powdered panela as a natural sweetener, and water. An experimental approach was employed, and three treatments were developed. Guayusa leaves, cocoa and powdered panela were used. As part of the experimental design, variable amounts of cocoa (20%, 30%, 27%) and guayusa (35%, 25%, 28%) were tested while keeping the amounts of panela and water constant. A sensory evaluation using a 4-level hedonic scale determined the most accepted product. Statistical analysis of the results indicated that treatment 2 achieved the best averages, with a mean score of 3.47 for color, 3.57 for texture, 3.23 for flavor, and 3.60 for aroma. Additionally, physicochemical analyses were conducted, showing pH and soluble solids values of 5.5 and 22°C. Microbiological tests, according to the INEN 2411:2017 standard, indicated the absence of mesophilic aerobes, coliforms, molds, and yeasts, and a bromatological analysis revealed a caffeine content of 230 mg/l, indicating that the beverage meets the basic caffeine requirement for energy drinks.

Keywords: natural antioxidants; sensory analysis; functional beverage; natural caffeine; chemical composition; microbiological evaluation

Cómo citar / Citation: Vásquez-Cortez, L.H., Rojas-Sánchez, H., Pazmiño-Pérez, Á., & Rodríguez-Cevallos, S.L. (2024). Desarrollo de una bebida energizante a base de cacao y guayusa. *Revista Peruana de Investigación Agropecuaria*, 3(2), e66. <https://doi.org/10.56926/repia.v3i2.66>

Editor: Dr. Fred William Chu Koo 

Recibido: 19/06/2024

Aceptado: 14/09/2024

Publicado: 10/10/2024

* lvazquezc@utb.edu.ec (autor de correspondencia)



©Los autores. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

1. INTRODUCCIÓN

Los alimentos que, además de aportar nutrientes, ofrecen beneficios adicionales para la salud y contribuyen a la prevención de enfermedades se conocen como alimentos funcionales. Algunos de ellos son de origen natural, como las frutas, verduras, aceite de oliva y cereales integrales, mientras que otros han sido enriquecidos con componentes bioactivos (Acosta et al., 2024). Gracias a los avances tecnológicos actuales, es posible extraer prácticamente cualquier compuesto presente en la naturaleza, ya sea de flores, frutos, plantas enteras u otras fuentes naturales, para incorporarlos en los alimentos (Lizbeth et al., 2023). Entre los principios activos que se extraen y añaden a productos alimenticios se encuentran el calcio, omega-3, fibra, antioxidantes y vitaminas. Estos componentes, al ser integrados en los alimentos, contribuyen a combatir diversas enfermedades (Maldonado et al., 2012).

Estudios recientes han impulsado el desarrollo de una línea de alimentos nutricionales orientados a mejorar las funciones metabólicas del consumidor. Para poder lograr este objetivo, es fundamental considerar dos aspectos claves: utilizar alimentos de consumo masivo e incorporar, de manera natural o sintética, un nutriente que aporte beneficios específicos para la salud del consumidor (Espejo et al., 2022).

En tal sentido, las bebidas energizantes han ganado una amplia presencia en el mercado, enfocando su publicidad principalmente en jóvenes, estudiantes y deportistas, con la oferta de mejorar la resistencia física, acelerar las reacciones, aumentar la concentración, mantener el estado de alerta mental y combatir el sueño (Rivera et al., 2021). Los principales ingredientes de estas bebidas suelen ser la cafeína, glucosa, taurina y glucuronolactona. Estos productos se consumen generalmente antes de realizar actividades físicas de alta intensidad o cuando se busca optimizar el rendimiento físico (Sánchez et al., 2015).

Por otra parte, los problemas de salud (diabetes, problemas cardiovasculares, daños hepáticos, etc.) asociados al consumo de bebidas energéticas no naturales no se encuentran en discusión. Las bebidas se comercializan bajo la premisa de entender los riesgos que conllevan su consumo, especialmente cuando no se restringe su cantidad ya que están elaborados con múltiples ingredientes que pueden alterar la salud y el estado de ánimo del consumidor, especialmente la tiamina, cafeína, y taurina (Pintor et al., 2020). Aunque estos efectos pueden ser en su mayoría positivos, especialmente en el ámbito deportivo, es importante controlar su consumo. En términos generales, se considera que una dosis diaria de cafeína entre 400 y 600 mg es segura para personas sanas y no se asocia con riesgos significativos para la salud ni con toxicidad (Carnevali & Degrossi, 2017).

En el mercado, existe una amplia variedad de bebidas energizantes que, aunque difieren en su nombre o presentación, no garantizan necesariamente el bienestar de la salud, y su consumo excesivo puede acarrear problemas irreversibles. Esto ha llevado a los consumidores a buscar alternativas más seguras y nutritivas en cada bebida que ingieren. Una opción viable es aprovechar los beneficios de las plantas aromáticas, las cuales pueden proporcionar la energía necesaria sin alterar negativamente el organismo, ofreciendo así una alternativa saludable, especialmente atractiva para deportistas y personas activas (Mendoza et al., 2024).

En la presente investigación, se desarrolló una bebida a base de polvo de cacao obtenidas de las semillas de *Theobroma cacao* L. y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*), cuantificando su contenido de cafeína como fuente de energía natural. La guayusa presenta propiedades similares al cacao en cuanto a su contenido de teobromina, L-teanina (un análogo del ácido glutámico) y cafeína. Al combinar ambas materias primas, se logró obtener una bebida con un alto contenido energético natural, posicionándose como una opción prometedora entre las bebidas energizantes naturales que se comercializan en Ecuador.

La industria alimentaria está orientada a un mercado globalizado, donde la competitividad se mide no solo por la calidad y productividad. Muchas corporaciones producen energizantes sintéticos con altos contenidos de taurina y cafeína, los cuales pueden ser perjudiciales para el consumidor, sin priorizar la seguridad alimentaria. Ante esto, los consumidores tienden a inclinarse hacia nuevas tendencias que favorecen a los productos naturales, aprovechando sus compuestos bioactivos. Un ejemplo podría ser la combinación de cacao y guayusa, plantas ricas en fitocomplejos con vitaminas y aminoácidos que fortalecen el cuerpo. Se sugiere profundizar en la investigación de los grupos químicos presentes en estas plantas, ya que podrían ayudar a explicar mejor las propiedades observadas en la medicina tradicional, que no se atribuyen exclusivamente a la cafeína.

La presente de investigación tiene como objetivo general desarrollar una bebida a base de cacao (*Theobroma cacao* L.) y guayusa (*Ilex guayusa*) cuantificando su contenido de cafeína como fuente energizante natural y determinando la mezcla de mayor aceptación mediante un panel sensorial. Asimismo, se presenta un análisis del contenido de cafeína por HPLC, y una caracterización fisicoquímica y microbiológica de la bebida con mayor aceptabilidad en el estudio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización del estudio

El estudio se diseñó y realizó en la Universidad Agraria del Ecuador, ubicado en Guayaquil, Provincia del Guayas, lugar donde se llevaron a cabo la recepción de muestras, los análisis físicos y químicos, así como las evaluaciones sensoriales. Las hojas de guayusa fueron adquiridas en la provincia del Napo, Ecuador, mientras que las mazorcas de cacao fueron obtenidas de la Finca Las Juanas (Provincia del Guayas).

2.2. Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con tres tratamientos (bebidas) y cuatro repeticiones, haciendo un total de 12 objetos de estudio, garantizando que cualquier diferencia observada entre los tratamientos se debe a los efectos de las variables de interés y no a otros factores externos (Vera et al., 2018).

2.3. Tratamientos experimentales (bebidas energizantes)

En la Tabla 1 se muestra en detalle la composición porcentual de cada tratamiento experimental (bebida energizante) utilizada en el estudio.

Tabla 1.*Composición porcentual de las tres bebidas energizantes*

Ingredientes	T1	T2	T3
Cacao en polvo	20%	30%	27%
Guayusa	35%	25%	28%
Agua	30%	30%	30%
Panela	15%	15%	15%
Total	100%	100%	100%

2.4. Proceso de elaboración de las bebidas energizantes

La preparación de las hojas de guayusa se inició con una selección manual para eliminar hojas dañadas, fragmentos de ramas e impurezas, seguida de una desinfección con agua clorada (50 ppm). Luego, las hojas de guayusa frescas fueron sometidas a un proceso de deshidratación a 105 °C durante dos horas, cuidando que éstas preserven sus propiedades y evitando cambios no deseados durante la preparación de la infusión. Posteriormente, se realizó una infusión con las hojas secas, calentando agua a 85-90°C para extraer los nutrientes (Figura 1).

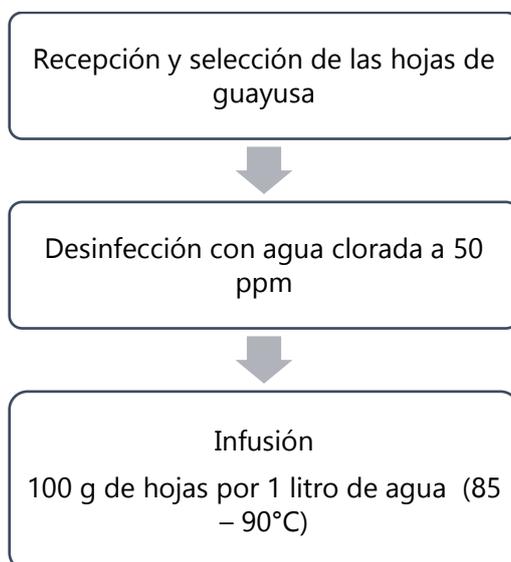


Figura 1. Procedimiento para el tratamiento de las hojas de guayusa previo a la elaboración de las bebidas

Una vez obtenida la infusión, se adicionaron el cacao y la panela en polvo, productos industrializados con estándares de granulometría (53-75 μ m para el cacao y 1,4 mm para la panela), que se mezclaron con la infusión para asegurar una integración homogénea y una correcta consistencia en la bebida (Figura 2). El procedimiento garantizó la calidad y conservación de los componentes principales del producto.

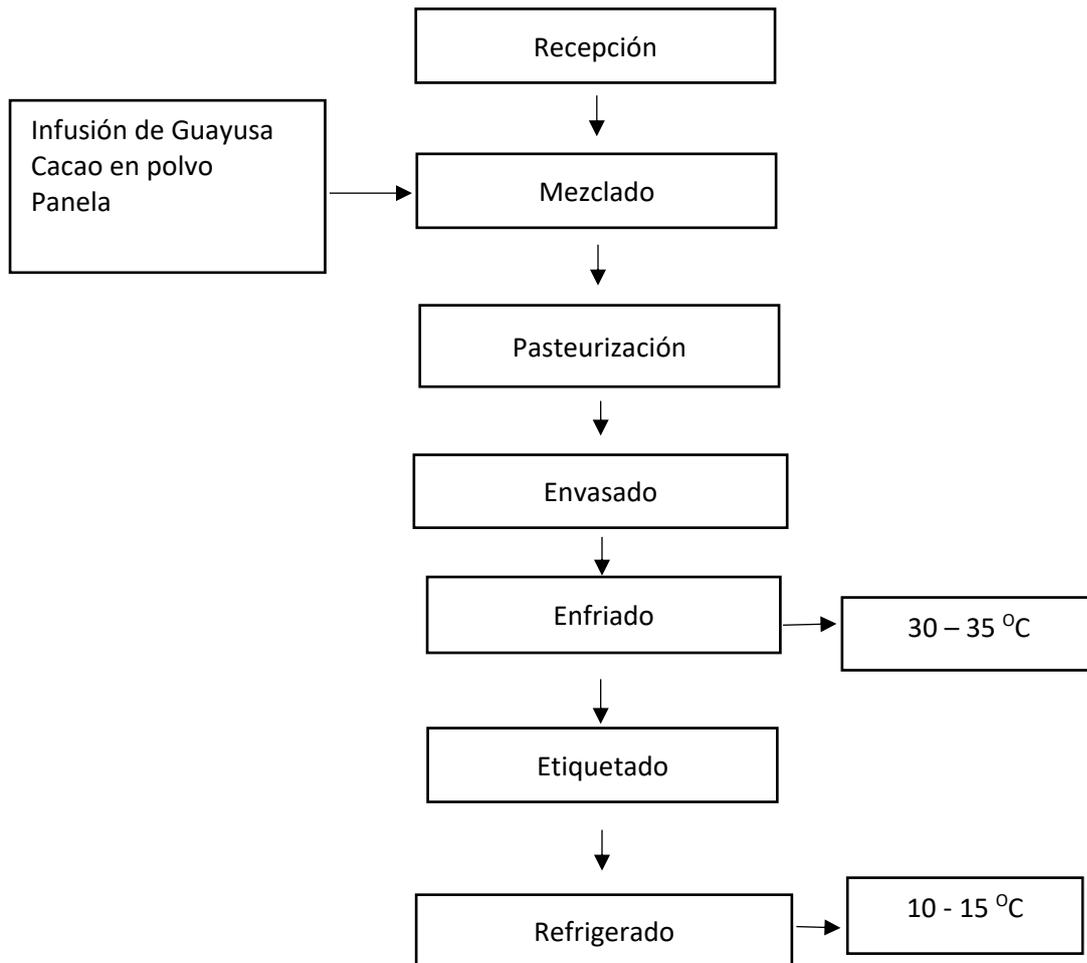


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de desarrollo de una bebida a base de cacao y guayusa

2.5. Proceso de elaboración de las bebidas de polvo de cacao y guayusa

Mezclado: Se filtró el agua y se adicionaron los ingredientes, siendo estos mezclados hasta alcanzar una correcta homogenización.

Pasteurizado: Se realizó con el fin de eliminar cualquier contaminante biológico. La temperatura empleada fue de 80 °C por 15 minutos.

Llenado en botellas: Las botellas PET fueron desinfectadas con una solución de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 5% previo al envasado. El llenado se realizó en caliente y se taparon las botellas a presión.

Enfriado: Las botellas se enfriaron en una tina introduciendo agua helada en las paredes de la tina de doble fondo para bajar la temperatura a un rango de 30 °C – 35° C.

Etiquetado: El etiquetado fue realizado con el propósito de indicar la fecha caducidad, fecha de elaboración e identificación del producto.

Almacenado: La bebida se almacenó a temperaturas entre 10 °C a 15 °C.

2.6. Evaluación sensorial de las bebidas

Para llevar a cabo la evaluación sensorial, se utilizó un panel conformado por 30 catadores entrenados que analizaron las siguientes variables organolépticas: textura, color, olor y sabor. Estas variables son fundamentales para determinar la aceptación de un producto alimenticio, ya que impactan directamente en la percepción del consumidor (Vera et al., 2014). Las muestras de los tres tratamientos fueron evaluadas bajo condiciones controladas de temperatura (15-17°C) y horario estratégico (10 a.m.) para evitar interferencias externas como hambre o saciedad, utilizando una escala hedónica de cuatro niveles, que clasifica las respuestas de menor a mayor grado de satisfacción con el producto. Los niveles de la escala utilizada incluyeron los siguientes términos: "me disgusta mucho", "me disgusta poco", "me gusta poco", y "me gusta mucho".

Los datos obtenidos fueron procesados estadísticamente en el software SPSS versión 21 y analizados mediante ANOVA de una vía ($P < 0.05$) y la prueba post-hoc de Tukey para identificar diferencias significativas entre las formulaciones y determinar la más aceptada por los evaluadores, siguiendo un diseño que aseguró la objetividad y la fiabilidad del análisis (Intriago, Chávez, et al., 2023).

2.7. Análisis de contenido de cafeína y microbiológicos de la bebida de mayor aceptación

En el presente trabajo empleamos los métodos indicados por Vera et al. (2024) para la determinación de los parámetros requeridos por la NTE 2411:2017 para bebidas energéticas.

2.8. Cuantificación de Cafeína

El análisis de cuantificación de cafeína fue realizado según la Norma API-5,8-04-01-01C Método de referencia Interno HPLC-UV-VIS Merck: KGaA Note 890796890801.2004 (Vera et al., 2024). Para la preparación de los extractos se pesó 1 g de muestra y se disolvió en 250 ml de agua bidestilada en un vaso de precipitados. La mezcla se calentó en una plancha calefactora hasta alcanzar el punto de ebullición durante 5 min. Luego, la muestra se enfrió a temperatura ambiente y se filtró usando papel filtro Whatman No. 1. El filtrado se transfirió a un matraz de 100 ml y se completó con agua destilada. De esta solución, se tomó 1 ml y se diluyó en un matraz de 25 ml, completando nuevamente con agua destilada. La solución resultante fue filtrada a través de un filtro PTFE de 25 mm de diámetro y 0,45 μm de tamaño de poro, para eliminar impurezas antes del análisis. Además, se prepararon disoluciones estándar de cafeína en agua bidestilada con concentraciones de 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 12,0; 16,0; 24,0 y 32,0 ppm para construir la curva de calibración.

Los extractos de cafeína fueron analizados mediante un sistema de HPLC Agilent Technologies, Serie 1260 Infinity, equipado con una bomba cuaternaria modelo G1311C y un detector de arreglo de diodos modelo G1315D. Para la separación, se utilizó una columna ZORBAX SBC-18 Stable Bond Analytical (4,6 x 150 mm, 5,0 μm). El volumen de inyección fue de 20 μL , y la fase móvil isocrática consistió en H₂O destilada (canales A y B) y metanol al 85% (canales C y D), en proporciones del 25% para cada canal. El flujo se mantuvo en 1 ml/min, con un tiempo de corrida de 5 minutos, y la detección de la cafeína se realizó a una longitud de onda de 273 nm.

2.9. Cuantificación de aerobios totales

En el caso de los aerobios totales se empleó el diluyente Butterfield's Tamponado (preparado de acuerdo con lo señalado en Official Method 966,23 A (m) en cantidades necesarias para procesar las muestras para luego ser dispensadas en cantidades de 9 ml dentro de tubos de ensayo para las diluciones. Utilizamos agar para el recuento en placa (Plate Count Agar) (Vásquez, et al., 2024). Cada unidad analítica provino de una unidad de muestra de por lo menos 100 g, según la NTE INEN 1529-2 y ser preparada según esta norma, juntamente con la Norma INEN 776. Las unidades de muestras perecederas que llegaron al laboratorio se mantuvieron en refrigeración de 0 °C a 5 °C, por no más de 24 h. En general, las muestras fueron mantenidas en las condiciones adecuadas al producto, hasta el momento del examen. La siembra, el recuento de las colonias presuntivas, la selección y purificación de colonias y las pruebas confirmatorias; fueron efectuadas en base a lo especificado en la Norma INEN 1529-14 (numerales 7,1 al 7,4).

2.10. Recuento de coliformes totales

Para el recuento de coliformes totales se empleó el método de Placa Petrifilm EC, que contiene nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilita la enumeración de las colonias (Vásquez, et al., 2024).

2.11. Recuento de mohos y levaduras

El método utilizado para el análisis de mohos y levaduras fue el API-5,8-04-01-00M5 Método de referencia AOAC Ed. 19, 2012 997,02.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestran las concentraciones medias de cafeína (mg/L) obtenidas de cada bebida energética (tratamientos) elaborada en el presente estudio. En dicha tabla puede notarse que el T3 contiene una concentración más elevada de cafeína que las bebidas T1 y T2.

Tabla 2.

Concentración de cafeína (mg/L) de tres bebidas energizantes con distintos niveles de polvo de cacao y hojas de guayusa

Compuesto	T1	T2	T3
Cafeína	130 mg/L	230 mg/L	270 mg/L

3.1. Evaluación sensorial

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la evaluación sensorial (textura, color, olor y sabor) realizada a las tres bebidas energizantes por un panel de 30 personas para determinar el tratamiento (bebidas) con mejores características sensoriales.

Tabla 3.

Resultados de la evaluación sensorial (promedio \pm error experimental) de tres bebidas energizantes obtenidas de un panel de catadores expertos

Parámetro	N	T1	T2	T3	Valor de P	CV (%)
Textura	30	2,73 \pm 0,16 a	3,13 \pm 0,16 a	1,93 \pm 0,16 b	<0,001	32,6
Color	30	3,50 \pm 0,12 a	3,60 \pm 0,12 a	2,40 \pm 0,12 b	<0,001	21,4
Olor	30	3,17 \pm 0,14 a	3,47 \pm 0,14 a	2,53 \pm 0,14 b	<0,001	24,6
Sabor	30	3,27 \pm 0,12 a	3,57 \pm 0,12 a	2,27 \pm 0,12 b	<0,001	22,1

Nota: Medias con letra en común no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$).

Según los resultados, las mayores calificaciones en textura, color, olor y sabor se las llevó la formulación del T2, seguida del T1. La bebida restante (T3) recibió las peores calificaciones sensoriales en todos los rubros evaluados, a pesar de que tuvo concentraciones intermedias de cacao en polvo y guayusa. Los ANOVA realizados indicaron que hubo diferencias altamente significativas en los cuatro ítems evaluados ($P < 0,001$), mientras que la prueba de Tukey indicó que las calificaciones recibidas por el T3 fueron significativamente distintas a las de T1 y T2, siendo este último el tratamiento seleccionado para que se le determine el contenido de cafeína y se le realice los análisis microbiológicos.

3.2. Contenido de cafeína

En la Tabla 4 se muestra el resultado del análisis de cuantificación de cafeína realizado a la bebida que recibió la mayor calificación en la evaluación sensorial.

Tabla 4.

Resultado del análisis de cuantificación de cafeína realizado a la bebida que recibió la mayor calificación en la evaluación sensorial

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Resultados	Método de ensayo de referencia
Cafeína	mg/L	>200	350	250	NTE INEN 1081

El nivel de contenido de cafeína del T2, cumple con los requerimientos establecidos en la norma INEN 2017 donde se indica que la concentración de cafeína debe oscilar entre los 200 a 350 mg/l. La comparación entre los resultados obtenidos en esta investigación y los reportados por Torres et al. (2023) pone de manifiesto similitudes significativas en el enfoque de innovación en la formulación de bebidas funcionales. En esta investigación, la bebida energizante desarrollada presentó un contenido de cafeína de 250 mg/L, dentro del rango establecido por la norma INEN 2017 (200-350 mg/L), lo cual coincide con los valores reportados por Torres et al. (2023), quienes emplearon mucílago de cacao y guayaba como ingredientes principales, destacando la importancia de incorporar materias primas con alta funcionalidad en bebidas destinadas al mercado saludable.

3.3. Análisis microbiológicos

En la Tabla 5 se muestran en detalle el resultado de los recuentos de microorganismos (aerobios totales, coliformes totales, mohos y levaduras) realizados a la bebida mejor calificada por el panel de catadores.

Tabla 5.

Resultados del análisis microbiológico (UFC/ml) realizado a la bebida que recibió la mayor calificación en la evaluación sensorial

Categoría	Caso	n	C	m	M	Resultado	Método de referencia
Aerobios Totales	1	5	3	10	100	6	NTE INEN-ISO 4833
Coliformes Totales	4	5	3	1	10	7	NTE INEN-ISO 4832
Mohos y levaduras	1	5	3	1	10	8	NTE INEN-ISO 21527-2

En términos de seguridad microbiológica, los análisis confirman que los niveles de aerobios totales, coliformes totales, mohos y levaduras estuvieron por debajo de los límites permitidos por las normativas ecuatorianas vigentes, garantizando la inocuidad del producto. En tal sentido, nuestros resultados refuerzan lo indicado por autores como Bari et al. (2023) quienes enfatizaron la importancia de la estabilidad microbiológica para garantizar la seguridad de las bebidas a base de cacao y también por Torres et al. (2023) quienes subrayaron la relevancia de los procesos de pasteurización y controles microbiológicos rigurosos para prevenir la contaminación en bebidas funcionales formuladas con ingredientes naturales y residuos agroindustriales como el mucílago de cacao. Este enfoque asegura productos de alta calidad y alineados con las expectativas de consumidores preocupados por la salud. Por tanto, las buenas prácticas de manufactura y la adecuada selección de ingredientes son claves para mantener la calidad microbiológica del producto final, tal como se alcanzó en el presente trabajo.

En líneas generales, el presente estudio es una contribución al desarrollo de bebidas energizantes a base de ingredientes naturales provenientes de frutales nativos del Ecuador. Existen otros estudios actuales que buscaron lo mismo, por ejemplo, Mendoza et al. (2024) desarrollaron una bebida natural a base de jengibre y miel de abeja, enfatizando el uso de productos naturales como fuentes de energía, resaltando la importancia de utilizar ingredientes naturales en lugar de productos químicos, promoviendo así una alternativa más saludable y sostenible. Asimismo, Intriago et al. (2023) indicaron que los productos de origen natural son alternativas viables a las bebidas energéticas que contienen taurina o compuestos que puedan afectar al organismo humano.

En el presente estudio la bebida de mayor preferencia fue el T2, la cual contiene la mayor cantidad de polvo de cacao y la menor cantidad de infusión de guayusa, obteniendo promedios de textura (3,13), color (3,60), olor (3,47) y sabor (3,57). Un estudio publicado por Bari et al. (2023) destaca que las bebidas a base de cacao, como las energizantes, presentan un perfil sensorial atractivo debido a su rica composición de compuestos bioactivos, incluyendo cafeína, flavonoides y otros metilxantinas, que contribuyen a sus propiedades antioxidantes y estimulantes. Nuestro análisis cuantitativo de cafeína (250 mg/L), se halla dentro del rango típico reportado por estos autores para productos de cacao y bebidas funcionales similares, lo que respalda la calidad y aceptación del producto desarrollado.

CONCLUSIONES

Se logró desarrollar una bebida energizante innovadora a base de cacao y guayusa, cumpliendo con las normativas ecuatorianas vigentes de calidad y seguridad alimentaria, representando un avance significativo al integrar ingredientes naturales como fuentes funcionales, demostrando su potencial

para satisfacer la demanda de productos saludables y sostenibles en el mercado nacional de bebidas energéticas.

El estudio destaca el enfoque en el aprovechamiento de recursos locales como el cacao y la guayusa, con énfasis en la sostenibilidad agroindustrial. Además, el análisis sensorial confirmó la aceptación de la bebida T2, posicionándola como una alternativa competitiva que combina características organolépticas deseables con beneficios funcionales derivados de su composición.

El aporte de esta investigación radica en la incorporación de prácticas sostenibles y en la valorización de ingredientes naturales y endémicos, promoviendo no solo el desarrollo económico local, sino también contribuyendo a la diversificación del mercado de bebidas funcionales. El trabajo de investigación establece una base sólida para futuras investigaciones orientadas al desarrollo de productos innovadores que respondan a las tendencias globales de consumo responsable y salud integral.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe ningún tipo de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización; Análisis formal; Investigación; Metodología; Validación; Visualización; Redacción – borrador original; Redacción – revisión y edición: Todos los autores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, Moreno, D., & Cuéllar, L. (2024). Arazá: *Eugenia stipitata* Mc Vaught as a Potential Functional Food. *Foods*, *13*(15), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/foods13152310>
- Bari, Cihat, N., Akyil, S., & Said, O. (2023). Trends in Food Science & Technology Cocoa based beverages – Composition , nutritional value , processing , quality problems and new perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, *132*(4), 65–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.12.011>
- Carnevali, & Degrossi, M. (2017). Consumo excesivo de cafeína y eventuales poblaciones de riesgo. *Acta Toxicológica Argentina*, *25*(3), 67–79. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37432017000300001
- Espejo, Tumani, M., & Aguirre, C. (2022). Educación alimentaria nutricional: Estrategia para mejorar la adherencia al plan dietoterapéutico. *Revista Chilena de Nutrición*, *49*(3), 391–398. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182022000300391>

- Intriago, Chávez, G., Vásquez, L., Alvarado, K., Escobar, R., Vera, J., Radice, M., & Raju, M. (2023). Evaluación del contenido de cadmio y caracterización fisicoquímica de almendras y pasta de cacao (*Theobroma cacao*). *Innovaciencia*, *11*(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.15649/2346075X.3411>
- Intriago, Macías, M., Napa, B., Vásquez, L., Alvarado, K., Revilla, K., Aldas, J., & Vera, J. (2023). Inclusion of cocoa (*Theobroma cacao*) mucilage as a stabilizer in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) nectar. *Agroindustrial Science*, *13*(2), 75–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2023.02.03>
- Lizbeth, Ortiz, S., Alexander, C., & Mendoza, Z. (2023). Efecto de solvente y temperatura para la extracción de compuestos fenólicos en hojas de fresa. *Ciencia Lartina Internacional*, *7*(3), 2563–2575. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6365
- Maldonado, Ramírez, I., García, J., Ceballos, G., & Méndez, E. (2012). Colesterol : Función biológica e implicaciones médicas Cholesterol : Biological function and medical implications. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, *43*(2), 7–22. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952012000200002
- Mendoza, Vásquez, L., Pinargote, E., & Rodríguez, S. (2024). Bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) con miel de abeja. *Nutrición Clínica y Dietética Hospita*, *44*(3), 46–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.12873/443mendoza>
- Pintor, Rubio, M., Grille, C., Álvarez, C., Gutiérrez, J., & Herreros, B. (2020). Conocimiento de la composición y efectos secundarios de las bebidas energéticas en alumnos de medicina : estudio transversal. *FEM: Revista de La Fundación Educación Médica*, *23*(5), 281–285. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.33588/fem.235.1085>
- Rivera, Ramirez, E., Valencia, A., Ruvalcaba, J., & Arias, J. (2021). Revisión de la composición de las bebidas energizantes y efectos en la salud percibidos por jóvenes consumidores. *Journal of Negative and No Positive Results*, *6*(1), 177–188. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3800>
- Sánchez, Ramón, C., Arroyave, C., García, A., Giraldo, F., & Sánchez, L. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. *Perspectivas En Nutrición Humana*, *17*(1), 79–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.penh.v17n1a07>
- Torres, Vásquez, L., Vera, J., Alvarado, K., & Intriago, F. (2023). Extraction of cocoa powder for the preparation of a drink by adding mucilage and guava. *Sarhad Journal of Agriculture*, *39*(2), 1–10. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2023/39/s2.10.18>
- Vásquez, Alvarado, K., Intriago, F., Raju, N., & Prasad, R. (2024). Banana and apple extracts with efficient microorganisms and their effect on cadmium reduction in cocoa beans (*Theobroma cacao* L.). *Discover Food*, *4*(163), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s44187-024-00205-5>

- Vásquez, Intriago, F., & Alvarado, K. (2023). Extracto de (banano y manzana) con microorganismos eficientes y su efecto en la disminución de cadmio en almendras de cacao (*Theobroma cacao* L.). *CCIUTM*, 6, 1–941.
- Vera, Castaño, R., & Torres, Y. (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación científica* (COMPAS, Ed.; 1st ed., pp. 1–80). Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
<http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/274>
- Vera, Vallejo, C., Párraga, D., Morales, W., Macias, J., & Ramos, R. (2014). Physical-chemical and sensory attributes of the cocoa Nacional (*Theobroma cacao* L.) in fifteen clones beans in Ecuador. *Science and Technology Magazine*, 7(2), 21–34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18779/cyt.v7i2.139>
- Vera, Vásquez, L., Alvarado, K., Intriago, F., Peralta, F., Yépez, P., Vallejo, C., & Rivadeneira, C. (2023). Aprovechamiento de hojas de variedades de cacao (*Theobroma cacao* L .) Nacional , Forastero y Trinitario , con dos estadios fisiológicos foliares para la obtención de una infusión. *Revista Agrotecnología Amazónica*, 4(1), 1–12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51252/raa.v4i1.573>
- Vera, Vásquez, L., Alvarado, K., Intriago, F., Raju, M., & Radice, M. (2024). Physical and Organoleptic Evaluation of 12 Cocoa Clones (*Theobroma Cacao* L.) of National Type, in Cocoa Liquor—a Study from Ecuador. *Systems, Smart Technologies and Innovation for Society*, 870, 199–211.
https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-51982-6_18
- Vera, Vásquez, L., Valverde, E., Rodríguez, S., Uvidia, M., Palacios, J., & Intriago, F. (2024). Elaboración de barras de chocolate a partir de almendras de cacao de montaña (*Theobroma bicolor* Hump & Bonpl L.) con adición de pasta de frutas deshidratadas de naranja (*Citrus x sinensis*) y mango (*Mangifera indica*). *Revista Agrosilvicultura y Medioambiente*, 2(1), 71–90.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v2.n1.2024.71-90>