

Bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) con miel de abeja

Iced ginger beverage (*Zingiber officinale*) with bee honey

Suannie Vanessa MENDOZA LUNA¹, Luis Humberto VÁSQUEZ CORTEZ², Edgar Rodolfo PINARGOTE MENDOZA¹, Sanyi Lorena RODRÍGUEZ CEVALLOS¹

1 Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, Carrera de Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

2 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería en Agroindustria, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.

Recibido: 29/abril/2024. Aceptado: 27/mayo/2024.

RESUMEN

Introducción: El consumo frecuente de bebidas azucaradas refleja un estilo de vida caracterizado por la conveniencia y la falta de tiempo, siendo una elección común entre familias y niños. La miel y el jengibre, reconocidos por sus propiedades antioxidantes y antibacterianas, fueron combinados en diferentes proporciones para desarrollar una alternativa más saludable. Este estudio busca analizar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de estas bebidas, además de determinar su relación beneficio/costo.

Objetivos: Evaluar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de bebidas elaboradas con miel y jengibre en diferentes proporciones, verificar si cumplen con la normativa del Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), denominada INEN 2337.

Material y Métodos: Las muestras se analizaron en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se evaluaron variables fisicoquímicas como °Brix y pH, y se realizó un análisis microbiológico para detectar mohos-levaduras y aerobios totales. El perfil organoléptico se evaluó con 80 catadores semientrenados. Se utilizó un diseño completamente al azar con comparación de Tukey ($p > 0.05$) para el análisis estadístico.

Resultados: Los parámetros fisicoquímicos fueron característicos de una bebida inocua, con ausencia de microorga-

nismos. El tratamiento T5 (5% jengibre, 15% miel, 80% agua) fue el más aceptado, presentando color amarillo pálido, aroma y sabor a miel.

Conclusiones: Las bebidas desarrolladas cumplen con los estándares de calidad establecidos, ofreciendo una alternativa saludable a las bebidas azucaradas comerciales. El tratamiento T5 se destacó por su aceptabilidad organoléptica.

PALABRAS CLAVES

Antioxidantes, análisis fisicoquímicos, organolépticos, microbiológicos.

ABSTRACT

Introduction: The frequent consumption of sugary beverages reflects a lifestyle characterized by convenience and lack of time, being a common choice among families and children. Honey and ginger, recognized for their antioxidant and antibacterial properties, were combined in different proportions to develop a healthier alternative. This study aims to analyze the physicochemical, microbiological, and organoleptic characteristics of these beverages, as well as to determine their cost-benefit ratio.

Objectives: To evaluate the physicochemical, microbiological, and organoleptic characteristics of beverages made with honey and ginger in different proportions, verify whether they comply with the regulations of the Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), known as INEN 2337.

Materials and Methods: Samples were analyzed at the Bromatology laboratory of the Technical State University of Quevedo. Physicochemical variables such as °Brix and pH

Correspondencia:
Luis Humberto Vásquez Cortez
lvazquezc@utb.edu.ec

were evaluated, and a microbiological analysis was conducted to detect molds-yeasts and total aerobes. The organoleptic profile was assessed with 80 semi-trained tasters. A completely randomized design with Tukey comparison ($p > 0.05$) was used for statistical analysis.

Results: The physicochemical parameters were characteristic of a harmless beverage, with absence of microorganisms. Treatment T5 (5% ginger, 15% honey, 80% water) was the most accepted, presenting a pale-yellow color, honey aroma, and flavor.

Conclusions: The developed beverages meet established quality standards, offering a healthier alternative to commercial sugary drinks. Treatment T5 stood out for its organoleptic acceptability.

KEYWORDS

Antioxidants, physicochemical analysis, organoleptic, microbiological.

INTRODUCCIÓN

El rápido aumento de personas afectadas por enfermedades como la obesidad y la desnutrición se debe en gran medida a una dieta deficiente¹. El consumo generalizado de bebidas azucaradas refleja el estilo de vida actual, donde la conveniencia y la falta de tiempo llevan a familias enteras y niños en edad escolar a consumirlas a diario².

El exceso de consumo de bebidas azucaradas y carbonatadas incrementa el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas, como el sobrepeso, la obesidad y la malnutrición³. Estas bebidas, ampliamente disponibles en el mercado, reflejan el estilo de vida de las personas. El fácil acceso a productos económicos y la falta de tiempo hacen que estas bebidas sean consumidas a diario por familias enteras y niños en edad escolar⁴.

El consumo de estas bebidas no solo priva al cuerpo de nutrientes esenciales, sino que también aumenta el riesgo de padecer sobrepeso⁵. Esto se debe principalmente a la rápida liberación de insulina que ocurre cuando se ingieren bebidas gaseosas, lo que puede llevar al agotamiento del cuerpo⁶. El exceso de azúcar se convierte en grasa y se acumula en el hígado, ya que el organismo tiene dificultades para eliminarla⁷.

El jengibre, conocido científicamente como *Zingiber officinale*, es una planta medicinal reconocida por sus propiedades antiinflamatorias que pueden ayudar a combatir una variedad de enfermedades, incluyendo problemas respiratorios, artrosis, diabetes y trastornos digestivos. Además, se ha sugerido que el consumo de jengibre puede contribuir al proceso de adelgazamiento. Su distintivo sabor picante y aromático lo hace ideal para ser consumido con moderación y en combinación con otros alimentos.

Este rizoma es rico en aceites esenciales, vitaminas, minerales, antioxidantes y aminoácidos, lo que lo convierte en un verdadero tesoro para la salud humana⁸. Por lo tanto, su consumo va más allá de una simple recomendación, dadas las numerosas ventajas que ofrece para el bienestar general del cuerpo⁹.

La miel es un producto elaborado por las abejas domésticas a partir del néctar de las plantas, que es recolectado, modificado y almacenado en las colmenas¹⁰. Este néctar es recogido por las abejas mientras liban las flores y lo llevan a su saco para miel durante sus excursiones en el campo¹¹. En las colmenas, las abejas depositan este néctar transformado en miel en celdas abiertas con forma hexagonal, que ellas mismas construyen utilizando la cera que segregan a través de glándulas especiales¹². Estas celdas están diseñadas para estar bien ventiladas, lo que promueve la pérdida de agua y la hidrólisis de la sacarosa, proceso conocido como maduración de la miel¹³.

El *Zingiber officinale* Esta raíz es abundante en antioxidantes, algunos de los cuales le otorgan su distintivo aroma, color y sabor picante¹⁴. Además de ser antiinflamatorio y antibacterial, el jengibre ofrece una oportunidad para la creación de una bebida helada combinada con miel de abeja, un endulzante natural que proporciona nutrientes esenciales y energía. Esta bebida sería beneficiosa para la población al ofrecer una alternativa saludable a las bebidas azucaradas, ayudando así a prevenir enfermedades gracias a las propiedades combinadas de ambos ingredientes.

La miel es un alimento multifuncional que desempeña diversas funciones en la naturaleza, como cicatrizar heridas, hidratar la piel, preparar jarabes, regular el funcionamiento intestinal y fortalecer el sistema inmunológico¹⁵. Sin embargo, en el país se aprovecha de manera limitada este producto, ya sea por falta de conocimiento acerca de sus propiedades o por la falta de interés de las industrias en su procesamiento¹⁶.

Entre las materias primas que el gobierno ha buscado impulsar figura el jengibre; sin embargo, su consumo potencial se ha centrado en presentación fresca.

El gobierno se ha comprometido a transformar la matriz productiva, promoviendo la creación de productos con valor agregado que aprovechen las diversas materias primas disponibles en el país. Una de estas materias primas es el jengibre, pero su potencial de consumo radica principalmente en su forma fresca, y a nivel local existe un mayor interés en consumirlo en su estado de raíz.

El propósito es crear un producto accesible y fácil de consumir para la población, centrado en promover la salud y el bienestar al combinar las propiedades medicinales del jengibre con los componentes nutritivos de la miel de abeja.

Además, a través de análisis exhaustivos y una investigación detallada, se busca crear una alternativa de producto que fomente y estimule tanto la producción de jengibre como la de miel de abeja, con el fin de lograr que el producto tenga mayor auge e incluyendo métodos amigables con la salud y el medio ambiente.

El objetivo principal de la investigación es obtener una bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) con diferentes concentraciones (5%, 7.5%, 10%, 12.5%, 15%) de miel de abeja

MATERIALES Y METODOS

Localización

La investigación se realizó en el Campus Experimental "La María", perteneciente a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el Km 7 1/2 de la vía Quevedo – El Empalme, Recinto San Felipe, entrada al Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Entre las coordenadas geográficas de 01° 06' de latitud sur y 79° 29' de longitud oeste a una altura de 120 msnm (Vásquez et al., 2022).

Diseño de la investigación

El estudio se llevó a cabo utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA), que constaba de 5 tratamientos con 5 repeticiones cada uno. Se empleará la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) para comparar las medias de los diferentes tratamientos, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Esquema de Análisis de Varianza.

| Fuente Devariación | Fórmula | Grados Delibertad |
|--------------------|---------|-------------------|
| Tratamiento | t-1 | 4 |
| Error experimental | t(r-1) | 20 |
| Total | t*(r-1) | 24 |

Tabla 2. Esquema del experimento

| Tratamientos | Jengibre/agua/miel de abeja (%) | Repeticiones | Unidad experimental (40 g) | Subtotal (g) |
|--------------|---------------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| T1 | 5/90/5 | 5 | 1 | 200 |
| T2 | 5/87.5/7.5 | 5 | 1 | 200 |
| T3 | 5/85/10 | 5 | 1 | 200 |
| T4 | 5/82.5/12.5 | 5 | 1 | 200 |
| T5 | 5/80/15 | 5 | 1 | 200 |
| | Total | | | 1000 |

Tratamiento de los datos

Según la tabla 2, se observa el arreglo de los tratamientos de los objetos de estudio y su respectiva descripción.

Proceso de elaboración de la bebida helada

Para la elaboración de la bebida helada de jengibre con miel de abeja, como alimento funcional para el organismo humano se trabajó bajo el diagrama de flujo que se puede observar en la Figura 1.

Se realizó una inspección previa para asegurar que los ingredientes se encontraran en buenas condiciones y en caso del jengibre libres de pudrición, sin apariencia verdosa ya que eso originaría mayor sabor a picante (jengibre 250g).

Se realizó el lavado de la materia prima, retirando todo exceso de tierra, se dio seguimiento con el proceso de troceado, para luego proceder a colocar en una licuadora, por el tiempo de 1 minuto con 30s.

Se procedió a tamizar, con ayuda de un lienzo, extrayendo los residuos de jengibre, del cual existió una pérdida de masa de 75 g y 175 g de extracto.

Se mezcló el agua, el extracto del jengibre y la miel que cumplió con el 15% equivalente a 750 g para obtener una sustancia completamente homogénea. La pasteurización se realizó a alcanzar una temperatura de 100°C, por 1 minuto, para garantizar la conservación en el tiempo del producto. Cantidad obtenida 4735 mL.

Se dejó reposar a temperatura ambiente por 10 minutos y se envasó botellas de vidrio de 500 mL.

Una vez envasada la bebida se colocaron las botellas a baño maría a una temperatura de 55°C por 30 minutos, transcurrido el tiempo se realizó un choque térmico a base de agua helada y hielo. El producto final, ya almacenado en sus respectivos envases (500 mL) se colocó en refrigeración a una temperatura promedio de 4°C.

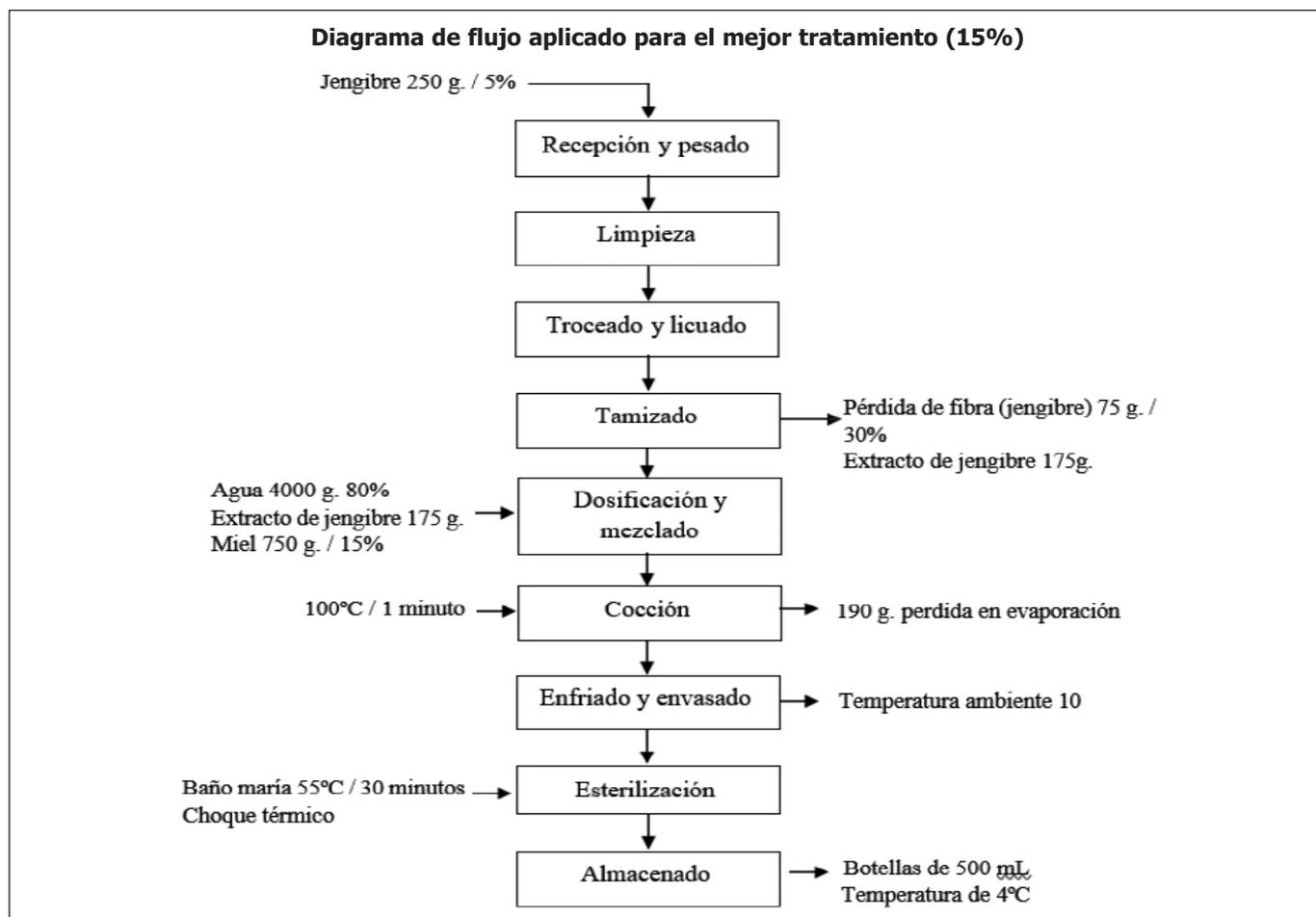


Figura 1. Diagrama de flujo de una bebida de jengibre con miel de abeja

Análisis físicos y químicos

°**Brix**: sistema de medición que sirve para determinar el porcentaje de sólidos solubles en la conservación de alimentos. El análisis se establecerá basado en la norma NTE INEN-ISO 2172, para determinación de sólidos solubles en productos derivados de las frutas por lectura en el refractómetro¹⁸.

Procedimiento

Realizar la limpieza al lente del refractómetro.

Colocar una pequeña muestra en el lente Se procede a tomar lectura.

pH: Es una medida que expresa el grado de acidez o basicidad de una solución que se utiliza principalmente en la elaboración de productos alimenticios como un indicador de las condiciones higiénicas. Se establecerá la norma NTE INEN-ISO 1842 (Vásquez et al., 2023).

Procedimiento

- Pesar la muestra y colocar en vaso de precipitación.
- Tomar 50 ml de agua destilada.

- Limpiar y regular el pH-metro.
- Disolver la muestra en agua destilada.
- Ubicar el electrodo en el vaso y proceder a la lectura.

Análisis sensoriales

Se realizó el análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento (aceptabilidad). Evaluándose los parámetros de color, olor, sabor y aceptabilidad; este se obtuvo con la ayuda de 80 panelistas semi entrenados, los que tuvieron la tarea de elegir al mejor tratamiento con base en los siguientes atributos presentados.

Olor

Para analizar este atributo, se entregó a cada panelista las respectivas muestras de la bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) y niveles de miel de abeja en cada tratamiento, además se facilitó una ficha que contiene todas las indicaciones y parámetros a calificar, aquí los panelistas tuvieron la tarea de respirar profundamente para arrastrar el aroma de acuerdo con los parámetros.

Color

Para establecer el atributo del color, los panelistas deberán que siguieron la guía que tenía toda la información y parámetros a calificar, de acuerdo con sus apreciaciones realizaron sus observaciones, mediante los parámetros de transparente, amarillo pálido, amarillo luminoso dorado, ámbar.

Sabor

Para calificar la variable sabor, los panelistas tuvieron la tarea de elegir cuál de las muestras que se les facilitó durante la evaluación, presenta variabilidad en la intensidad del sabor, de acuerdo con los parámetros.

Análisis microbiológico

Se estableció una normativa que indica los análisis microbiológicos que se realizaron en la bebida, entre los que se evaluaron fueron, mohos – levaduras y aerobios totales (NTE INEN 2337), para la seguridad y garantía del producto.

RESULTADOS

Valoración de los análisis organolépticos

El análisis sensorial permitió determinar por parte de los catadores el sabor, olor, color y aceptabilidad, según los promedios obtenidos de cada característica, se muestra en la Tabla 3. Este análisis fue realizado a 80 panelistas semi entrenados de la carrera de Ingeniería en Alimentos una vez aprobada la unidad de análisis sensorial.

Sabor

De acuerdo con los datos obtenidos, con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), se observaron diferencias estadísticas significativas, entre el tratamiento T5 y los demás tratamientos; siendo el T3 (3.00) el de menor agrado por su picor, mientras en el T5 (4.09) se muestra agradable a los catadores por su sabor a miel más acentuado.

Color

De los datos obtenidos, con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), se observa diferencias estadísticas significativas, siendo el tratamiento T5 (2.03) color ámbar el que presentó apariencia no agradable, mientras que el tratamiento T2 (2.81) amarillo pálido indicado como el producto de mejor apariencia por los catadores

Olor

La variable olor de acuerdo con la valoración sensorial y la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), genera diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T2 y T5; siendo el T2 (2.91) el que presenta mayor olor a jengibre y T5 (3.55) en el que se identifica la miel de manera acentuada.

Aceptabilidad

De los datos generados por los catadores y sometidos al análisis estadístico, prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), se obtuvo diferencia estadística significativa entre todos los tratamientos, siendo el T2 (2.36) el de menor aceptación y el T5 (4.28) el de mayor aceptabilidad; como se visualiza en la figura 2.

Análisis físico químico

Los análisis físico-químicos fueron realizados en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, y corresponde al tratamiento T5 el que generó mayor aceptabilidad por los catadores.

pH

Según la norma INEN – ISO 1842, señala que el pH de una bebida debe ser inferior a los 4.5 considerándose ácido, a ello encontramos que el tratamiento T5 (4.18).

Brix

El tratamiento con mayor contenido de sólidos solubles representado como °brix es el T5 (12°brix); están en depen-

Tabla 3. Valores de los atributos sensoriales, sabor, olor, color y aceptabilidad registradas en el análisis sensorial en la elaboración de la bebida helada de jengibre con niveles de miel de abeja

| Tratamiento | Sabor | Olor | Color |
|--|---------|---------|---------|
| T1 (5% Jengibre, 5% miel, 95% agua) | 3.24 a* | 3.01 a | 2.48 bc |
| T2 (5% Jengibre, 7.5% miel, 87.5% agua) | 3.20 a | 2.91 a | 2.81 c |
| T3 (5% Jengibre, 10% miel, 85% agua) | 3.00 a | 3.03 a | 2.63 bc |
| T4 (5% Jengibre, 12.5% miel, 82.5% agua) | 3.05 a | 3.08 ab | 2.36 b |
| T5 (5% Jengibre, 15% miel, 80% agua) | 4.09 b | 3.44 b | 203 a |

* Medias seguidas con una letra común no son significativamente diferentes, según Tukey ($p \leq 0.05$).

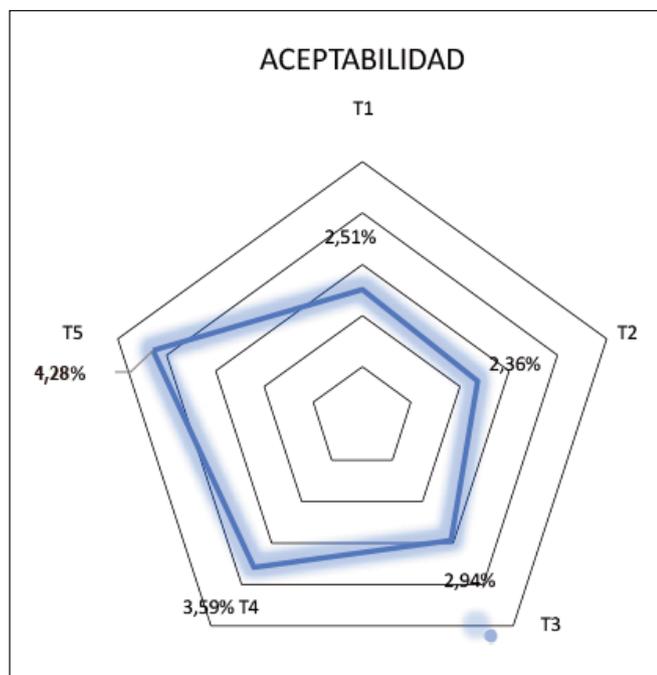


Figura 2. Aceptabilidad de los 5 tratamiento de la "Bebida helada de jengibre (*Zingiber officinale*) con niveles de miel de abeja"

dencia del porcentaje de miel y la dilución realizada, es por eso que estos datos se atribuyen al porcentaje de jengibre añadido, que provoca una disminución de sus características organolépticas al contraste con el porcentaje de miel; de acuerdo a la norma INEN – ISO 2173, donde se expresa que el valor de los °brix serán proporcionales al aporte de la fruta, con la exclusión del azúcar y se aclara que el jengibre no cuenta como una fruta ya que este es un rizoma.

Análisis microbiológicos

De acuerdo con la norma microbiológica que establece criterios de calidad sanitaria para bebidas, néctar, jugos, pulpas, concentrados, bebidas de frutas y vegetales, las pruebas tanto de mohos y levaduras (10^2 ufc) y aerobios totales (10^2 ufc) realizadas al tratamiento con mayor aceptabilidad (T5) presentaron ausencia de contaminación microbiana cumpliendo con la norma establecida, las características organolépticas del producto se conservan iguales al primer día de elaboración después de transcurrido un mes, a lo que se le atribuye que el proceso correcto en el momento de elaboración, lo cual se ve reflejado en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de análisis microbiológicos

| Parámetros | Método | Resultado |
|-------------------|------------------|-----------|
| Mohos y Levaduras | NTE INEN 1529-10 | Ausencia |
| Aerobios Totales | NTE INEN 1529-5 | Ausencia |

DISCUSIÓN

Valoración de los análisis organolépticos

Según Vera et al., (2023) menciona que el análisis sensorial es fundamental para poder determinar la aceptabilidad y gusto del producto final lo cual ayudara a mejorar próximas investigaciones, corrobora Yépez et al., (2023) que la valoración de los análisis organolépticos es crucial debido a su capacidad para evaluar las características sensoriales de un producto, como su aroma, sabor, textura y apariencia visual.

Por otra parte Zambrano et al., (2023) menciona que estos análisis proporcionan información valiosa sobre la aceptabilidad y calidad del producto final desde la perspectiva del consumidor. Además, los resultados de los análisis organolépticos pueden utilizarse para realizar ajustes en la formulación o procesamiento del producto con el fin de mejorar su aceptación por parte del público objetivo Alvarado et al., (2024).

Intriago et al., (2023) hace referencia en su investigación menciona la conveniencia de emplear un panel semientrenado para evaluar los análisis organolépticos, lo cual resulta fundamental para asegurar la satisfacción del consumidor y la competitividad del producto en el mercado.

Análisis físico químico

Suarez & Pinargote, (2019) indican que sus tratamientos oscilan entre 3.77 y 3.72; lo que señala que ambas investigaciones cumplen con la norma establecida.

Con respecto Cedeño et al., (2018) están entre 3.2 a 4,5 el pH unos de los parámetros a los que se atribuye a la presencia de compuestos específicos que podrían cumplir la función de conservar un alimento y acción antibacteriana²⁷, menciona en su investigación que los parámetros Físico químicos son indispensables para determinar la calidad y la vida útil del producto.

De acuerdo con la norma microbiológica que establece criterios de calidad sanitaria para miel, jaleas y derivados, las pruebas tanto de mohos y levaduras (10^2 ufc), como para coliformes totales (10 ufc) Rm²⁹ realizada a los tratamientos presentaron ausencia de contaminación microbiana, Alvarado et al., (2023), en su estudio menciona que si existe un proceso inocuo y adecuado no existirá algún efecto negativo en el producto final.

CONCLUSIÓN

En cuanto al análisis organoléptico los panelistas manifestaron que el tratamiento de mayor agrado fue el T5 (5% de jengibre, 15% de miel y el 80% de agua) que presentó características como amarillo pálido, olor a miel acentuado, sabor a miel, siendo estas características las que determinaron la aceptación del producto.

Los valores obtenidos para las variables °brix y pH, están dentro de lo establecido por las normas INEN antes citadas, con una diferencia mínima, por ende, estas propiedades ayudaron a la decisión del producto, como un alimento óptimo para el consumo, con diferencia de otras bebidas que se encuentran en el mercado y no ayudan a la nutrición y funcionamiento del organismo humano.

De acuerdo con los resultados obtenidos por el análisis microbiológico se cuenta con la ausencia de mohos y levaduras ya que según la norma INEN 1529-10 expresa que el límite de aceptabilidad tiene un registro de $<1.0 \times 10^2$ de la misma manera para aerobios totales según la norma INEN 2337 con rango de $<1.0 \times 10^2$. Esto demuestra que el producto cuenta con parámetros de calidad, dada la ausencia microbiana en el tratamiento con mayor aceptabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Vásquez E, Calderón Z, Arias J, Ruvalcaba J, Rivera L, Ramírez E. Sedentarismo, alimentación, obesidad, consumo de alcohol y tabaco como factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. *J Negat No Posit Results* [Internet]. 2019;4(10):1011–21. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5645/564561530005/html/>
- Ramírez R, Fuentes J, Martínez J, Correa J. Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019;36(4):422–30. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-1611201700200422
- Paredes P, Alemán J, Castillo O, Perales A. Consumo De Bebidas Azucaradas Y Su Relación Con Enfermedades Crónicas No Transmisibles En Niños. *Biocencia* [Internet]. 2016;18(1):55–61. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971114010>
- Gutiérrez C, Vásquez E, Romero E, Troyo R, Cabrera C, Ramírez O. Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. *Boletín Médico del Hop Infant México* [Internet]. 2009;6(6):522–8. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462009000600006
- Rivera J, Muñoz O, Rossas M, Aguilar C, Popkin B, Willett W. Consumo de bebidas para una vida saludable: Recomendaciones para la población mexicana. *Gac Med Mex* [Internet]. 2008; 50(2):173–95. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000200011
- Luzarazu I, Cedeño C, Mora K, Vásquez J. Efecto del consumo de bebidas dietéticas sobre los niveles de glucosa e insulina plasmática en jóvenes estudiantes de la Universidad del Norte. *Salud Uninorte* [Internet]. 2016;32(1):25–34. Available from: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/7656>
- Gugliucci A, Rodríguez R. Fructosa, un factor clave modificable en la patogenia del síndrome metabólico, la esteatosis hepática y la obesidad. *Rev Medica Del Uruguay* [Internet]. 2020;36(4):418–30. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902020000400204
- Hoang N, Sun J, Nguyen L, Jung M, Young Y, Eun G, et al. Ginger on Human Health: A Comprehensive Systematic Review of 109 Randomized Controlled Trials. *Nutrients* [Internet]. 2020;12(1):1–28. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/157>
- Beñoga P, Arcusa R, Marhuenda J, Yamedjeu K, Zafrilla P. Effect of ginger on inflammatory diseases. *Molecules* [Internet]. 2022; 27(21):1–13. Available from: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/21/7223>
- Vit P. Productos de la colmena recolectados y procesados por las abejas: miel, polen y propóleos. *Rev del Inst Nac Hig Rafael Rangel* [Internet]. 2004;35(2):32–9. Available from: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772004000200006
- Córdova C, Ramírez E, Martínez E, Zaldívar J. Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera* L.) de cuatro regiones del estado de Tabasco, Mexico, mediante técnicas melisopalinológicas. *Univ y Cienc Trópico húmedo* [Internet]. 2013;29(2):163–78. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000200006
- Gerginova D, Papova M, Chimshirova R, Trhuseva B, Shanahan M, Guzmán M, et al. The chemical composition of scaptotrigona mexicana honey and propolis collected in two locations: similarities and differences. *Foods* [Internet]. 2023;12(17):1–14. Available from: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/17/3317>
- Zapata I, Henao J, Yepes D, Henao D, Giraldo C, Calvo S, et al. Physicochemical Parameters, Antioxidant Capacity, and Antimicrobial Activity of Honeys from Tropical Forests of Colombia: *Apis mellifera* and *Melipona eburnea*. *Foods* [Internet]. 2023;12(5):1–17. Available from: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/5/1001>
- Tarabal C, Cruz A, Prata H, Pereira G, Silva M, Fernandes C, et al. Cuantificación de 6-gingerol, análisis metabólico mediante espectrometría de masas en aerosol de papel y determinación de actividad antioxidante de rizomas de jengibre (*Zingiber officinale*). *Res Soc Dev* [Internet]. 2020;9(8):1–22. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4822>
- García M, Armentero E, Escobar M, García J. Composición química de la miel de abeja y su relación con los beneficios a la salud. *Rev Médica Electrónica* [Internet]. 2022;44(1):155–67. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242022000100155
- Velásquez D, Goetschel L. Determinación de la calidad físico-química de la miel de abeja comercializada en Quito y comparación con la miel artificial. *Enfoque* [Internet]. 2019;10(2):52–62. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5722/5722262062005/html/>

17. Vásquez L, Erazo C, Vera J, Intriago F. Induction of rhizobium japonicum in the fermentative mass of two varieties of cacao (*Theobroma Cacao* L.) as a strategy for the decrease of cadmium. *Int J od Heal Sci* [Internet]. 2022;6(3):11354–71. Available from: <https://sciencescholar.us/journal/index.php/ijhs/article/view/8672/5762>
18. Dueñas A, Vargas P, Vera J, Vásquez L, Viteri W, García J, et al. Efecto de la goma del muyuyo (*cordia lutea*) como agente estabilizante en la vida útil del néctar de naranja (*citrus x sinensis*). *Rev Colomb Investig Agroindustriales*. 2022;10(1):41–51.
19. Vásquez L, Vera J, Alvarado K, Ochoa K, Intriago F, Raju M, et al. Calidad sensorial de cuatro cruces experimentales de cacao adicionando pasta de frutas deshidratadas. *Rev Multidisciplinaria Desarro Agropecu Tecnológico, Empres y Humanista* [Internet]. 2023;5(1):1–9. Available from: <https://www.dateh.es/index.php/main/article/view/112>
20. Vera J, Benavides J, Vásquez L, Alvarado K, Reyes J, Intriago F, et al. Effects of two fermentative methods on cacao (*Theobroma cacao* L.) Trinitario, induced with *Rhizobium japonicum* to reduce cadmium. *Rev Colomb Investig Agroindustriales* [Internet]. 2023;10(1):95–106. Available from: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/efectos-de-dos-metodos-fermentativos-en-cacao-theobroma-cacao-l>
21. Yépez P, Vásquez L, Alvarado K, Intriago F, Estrada R, Vera J. Organoleptic characteristics of chicken meat pio pio Campero with balanced diets UTEQ and *saccharomyces cerevisiae*, in the experimental farm "La Maria." *Rev Investig Agroempresariales* [Internet]. 2023;10:9–18. Available from: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/riag/article/view/5492>
22. Zambrano S, Suárez G, Vásquez L, Alvarado K, Vera J, Intriago F, et al. Freeding Big- American turkeys with a balanced diet plus turnip (*Brassica rapa* L.). *Rev Vet y Zootec Amaz* [Internet]. 2023;3(2):1–13. Available from: <https://revistas.unsm.edu.pe/index.php/revza/article/view/544>
23. Alvarado K, Rivadeneira C, Intriago F. Utilización de extracto natural del Muicle (*Justicia spicigera*) en la elaboración de chocolate a partir de dos variedades de cacao (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl. y *Theobroma cacao* L.). *Rev Agrotecnológica Amaz* [Internet]. 2024;4(1):1–19. Available from: <https://revistas.unsm.edu.pe/index.php/raa/article/view/633>
24. Intriago F, Macías M, Napa B, Vásquez L, Alvarado K, Revilla K, et al. Inclusion of cocoa (*Theobroma cacao*) mucilage as a stabilizer in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) nectar. *Agroindustrial Sci* [Internet]. 2023;13(2):75–81. Available from: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/5444>
25. Suarez G, Pinargote E. Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multiflora (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo-Los Ríos [Internet]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2019. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/bba03638-8428-4c9e-86f1-5c1a82fa9c30>
26. Cedeño XA, Neves C, Dueñas A. Evaluación de Propóleo como Conservante Natural en la Leche Chocolateada. *Esc Super Tur e Tecnol do Mar* [Internet]. 2018;1–74. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/160746358.pdf>
27. Coello E, Vera J, Vásquez L, Alvarado K, Coello E, Rivadeneira C, et al. Characterization of the honey obtained from mucilage of three genetic groups of cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Rev Científica Fac Ciencias Básicas* [Internet]. 2023;8(2):17–29. Available from: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedela ciencia/article/view/5728>
28. Alvarado K, Vera J, Vásquez L, Intriago G, Barzola J. Tiempos y temperaturas de torrefacción en almendras de tres variedades de cacao nacional, trinitario, forastero para la obtención de nibs. *Supl CICA Multidiscip* [Internet]. 20AD;7(015):100–135. Available from: <https://uleam.suplemtocica.org/index.php/Suplemento CICA/article/view/94>