

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA DE CARAO, JÍCARO Y  
CAFÉ DIRIGIDA A LA MERIENDA ESCOLAR.**

**POR:**

**SEYDI OBELY ROMERO ARGUETA**

**TESIS**



**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**NOVIEMBRE, 2024**

**EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA DE CARAO, JÍCARO Y  
CAFÉ DIRIGIDA A LA MERIENDA ESCOLAR**

**POR:**

**SEYDI OBELY ROMERO ARGUETA**

**M.Sc. NAIROBY SEVILA CARDOSO**

**Asesor principal**

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO PROFECIONAL  
SUPERVISADO**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, CA**

**NOVIEMBRE, 2024**

## **DEDICATORIA**

**A Dios;** Por siempre estar presente, ayudarme a llegar hasta aquí dándome la fortaleza necesaria para poder enfrentar las adversidades, dándome motivación para cumplir con todas mis metas.

**A mis padres;** madre María Rosa Argueta y mi padre Odily Romero Arguijo y mis hermanos por darme el apoyo para seguir, por su sacrificio y su cariño incondicional.

**A mis sobrinos;** por siempre estar pendientes de mí, mandarme su apoyo y cariño, dándome la valentía de poder seguir este camino de adversidades, retos y que de la misma manera me ha dado un objetivo de vida para mi futuro.

**A mis amigos;** por ser un soporte y compañeros para mí en este viaje lleno de momentos alegres y difíciles, por ayudarme a superar las problemáticas y los desafíos de la vida tanto académica como personal.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme estar aquí, por su bendición y protección durante mi trayectoria a completar mi formación profesional.

A mis padres y hermanos, María Rosa Argueta, Odily Romero Arguijo, José Isabel Romero y Yaris Lizeth Romero por darme la oportunidad de crecer académicamente y de forjar la persona que soy, por todos los esfuerzos y trabajo para darme un futuro diferente.

Agradezco en gran manera a mi asesora principal M. Sc. Nairobi Sevilla Cardoso, por guiarme y apoyarme en esta investigación, y con un agradecimiento especial a mis asesores auxiliares, M. Sc. Jhunion Abraham Marcía Fuentes y M. Sc. Nora Patricia Quan Nájera por brindarme sus conocimientos y orientaciones.

Por último, agradezco a la Universidad Nacional de Agricultura, por brindarme sus conocimientos y el apoyo para llevar a cabo esta investigación.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VII</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1 General.....	2
2.2 Específicos .....	2
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
3.1 Problemática de la inseguridad alimentaria en la dieta estudiantil.....	3
3.2 El carao ( <i>Cassia grandis</i> ) como fuente de nutrientes .....	4
3.3 El júcaro ( <i>Crescentia cujete</i> ) como fuente de nutrientes.....	6
3.4 El café ( <i>Coffea arábica</i> ) como fuente de nutrientes .....	7
3.5 Nutrición .....	8
3.6 Malnutrición infantil .....	9
3.7 Alimentación escolar .....	9
3.8 Consumo de bebidas poco saludables.....	10
<b>IV. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
4.1 Lugar de investigación.....	11
4.2 Materiales y equipo.....	12
4.3 Etapas de la investigación.....	13
4.3.1 Etapa I: obtención de la materia prima y formulación de base .....	14
5.4.2. Etapa II: Análisis microbiológicos.....	18

5.4.3. Etapa III: Análisis sensorial de los diferentes tratamientos.....	19
5.5. Análisis experimental .....	19
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
5.1. Obtención de la materia prima y formulación de base. ....	20
5.2 Análisis Microbiológicos .....	20
5.3 Análisis Sensorial .....	22
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>VIII. REFERENCIAS .....</b>	<b>27</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Composición aproximada de la pulpa de la ( <i>Cassia grandis</i> ).....	5
<b>Tabla 2:</b> materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la investigación.....	13
<b>Tabla 3.</b> Formulación de bebida nutricional.....	15
<b>Tabla 4.</b> Evaluación Microbiológica de las Muestras de Bebidas.....	21
<b>Tabla 5.</b> Comparación de las medias de atributos sensoriales de los tratamientos de la bebida nutricional .....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Partes de la planta de carao ( <i>Cassia grandis</i> ). .....	5
<b>Figura 2.</b> Fruto de la planta de jícara ( <i>Crescentia cujete</i> ). .....	6
<b>Figura 3.</b> Fruto de la planta de café ( <i>Coffea arábica</i> ) .....	7
<b>Figura 4.</b> Ubicación geográfica de planta de granos y cereales. ....	11
<b>Figura 5.</b> Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos. ....	12
<b>Figura 6.</b> Proceso de elaboración de la bebida nutricional. ....	16
<b>Figura 7.</b> Resultados de promedio de cada uno del tratamiento de la vista nutricional a base de carao, jícara y café. ....	23
<b>Figura 8.</b> Gráfica del índice de aceptabilidad de los atributos evaluados en las muestras de la bebida. ....	25

**Romero, Argueta, Seidy, Obely 2024.** Evaluación de una bebida a base de pulpa de carao, jícara y café dirigida a la merienda escolar. Tesis. Ingeniería en Tecnología Alimentaria, Catacamas, Olancho, Honduras, Universidad Nacional de Agricultura.

## **RESUMEN**

Las bebidas azucaradas son ampliamente accesibles en las escuelas, fomentando su consumo entre los niños en edad escolar y afectando de manera negativa su desarrollo cognitivo y físico. Ante esta problemática, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar una bebida nutricional basada en ingredientes locales como el carao, el jícara y el café, presentándose como una alternativa más saludable para la merienda escolar. Para este fin, se elaboraron tres formulaciones de la bebida, utilizando concentraciones de polvo de carao al (1.5, 2.5 y 3%), complementadas con leche de almendra con chocolate, stevia como endulzante natural y esencia de vainilla. Los análisis microbiológicos se realizaron utilizando el método del Número Más Probable, que confirmó la inocuidad del producto al reportar valores inferiores a <3.0 NMP/ml. Esto garantiza que las formulaciones cumplen con los estándares de seguridad alimentaria requeridos. En el análisis sensorial, el tratamiento T3 (3% de polvo de carao) obtuvo la mayor aceptación, con un índice superior al 90% en aroma, color, sabor, consistencia y aceptación general, según la evaluación realizada por 50 jueces niños no entrenados. Además, destaca el uso de ingredientes locales como el carao y el jícara, lo que la hace culturalmente relevante e innovadora, esta investigación. Asimismo, las formulaciones desarrolladas cumplieron con los estándares de inocuidad y aceptación sensorial, demostrando ser una alternativa adecuada para programas de alimentación escolar. Este producto podría contribuir al bienestar nutricional de los niños por su aporte funcional y fomentar hábitos alimenticios saludables, representando una solución efectiva frente al alto consumo de bebidas azucaradas.

**Palabras clave:** bebida nutricional, carao, aceptación sensorial, inocuidad, bebida funcional.

## I. INTRODUCCIÓN

La comida chatarra es la más consumida en diversas partes del mundo, por lo general son adquiridas en las escuelas y colegios, ya que el acceso a ella es más fácil y por ello genera una venta extensa en planteles educativos, se debe tomar en cuenta que el porcentaje de nutrientes son los más bajos, lo que no ayuda al correcto balance en el organismo, llevando a que los estudiantes tengan un problema de salud, relaciones sociales y educativas retrasando el crecimiento cognitivo disminuyendo la capacidad intelectual (Valerio, 2023).

La educación en salud en la etapa escolar, es de suma importancia pues permite a los niños un crecimiento informado y más sano con conocimientos sobre alimentación saludable para discernir entre conductas saludables y no saludables. La mejor edad para forjar hábitos saludables es la infancia y si estos hábitos son adoptados por el escolar le aseguran una adolescencia y adultez más sana (González Soto , 2020).

Razón por la cual introducir nuevos alimentos que prioricen el contenido nutritivo de la bebida, enriquecidas con pulpas ricas en fenólicos, taninos, saponinas, flavonoides, hierro, fósforo, calcio, entre otros beneficios, son un aporte significativo para resolver problemas relacionados con la falta de nutrientes. La (*Cassia grandis*), comúnmente conocida como carao, se caracteriza por tener un alto contenido de minerales esenciales, entre ellos un alto contenido de hierro, el cual es de gran beneficio para el desarrollo físico y cognitivo de las personas.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

- Desarrollar una bebida a base de carao, jícara y café, determinando su inocuidad y aceptación sensorial como merienda escolar.

### **2.2 Específicos**

- Formular una bebida a base de carao (*Cassia grandis*), jícara (*Crescentia cujete*) y café (*Coffea arabica*) para suplemento de merienda de los niños.
- Realizar análisis microbiológico de la bebida para verificar la ausencia de coliformes totales, asegurando que el producto cumpla con los estándares de inocuidad alimentaria establecido.
- Realizar pruebas sensoriales utilizando una escala hedónica de 5 puntos para evaluar las características organolépticas de la bebida (sabor, aroma, textura y apariencia) determinando su aceptabilidad general.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 Problemática de la inseguridad alimentaria en la dieta estudiantil**

La inseguridad alimentaria severa es uno de los extremos de la escala, pero incluso la inseguridad alimentaria moderada es preocupante. Para las personas que padecen una inseguridad alimentaria moderada, el acceso a los alimentos es incierto. Puede que tengan que sacrificar otras necesidades básicas, sólo para poder comer. Cuando comen, puede ser lo que está más fácilmente disponible o lo más barato, que puede no ser el alimento más nutritivo (FAO, 2023).

Los alimentos muy elaborados e hipercalóricos, con alto contenido de grasas saturadas, azúcares y sal son, a menudo más baratos y fáciles de conseguir que las frutas y verduras frescas. Comer esos alimentos puede significar que se cubren sus necesidades diarias de calorías, pero le faltan nutrientes esenciales para mantener su cuerpo sano y en buen funcionamiento. Además, el estrés de vivir con un acceso incierto a los alimentos y de pasar períodos sin comer puede llevar a cambios fisiológicos que pueden contribuir al sobrepeso y la obesidad (FAO, 2023).

Los niños que hoy en día se enfrentan al hambre, la inseguridad alimentaria y la desnutrición, pueden tener un mayor riesgo de sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas como la diabetes a lo largo de su vida (FAO, 2023).

Las necesidades de nutrientes en esta etapa deben ser acorde al crecimiento del niño y deben ir encaminadas a un crecimiento lento pero estable del mismo, además de la actividad física y talla corporal, así como su edad. Por lo tanto, las necesidades nutrimentales de cada etapa varían de acuerdo a la edad y del proceso de crecimiento en el que se encuentren, así como sus necesidades de micro nutrimentos. Por ejemplo, en niños de 4 a 12 años, los requerimientos de energía varían desde 1300 a 2200 kcal y de proteína se requiere de una 0.9 a 1.2 mg/kg de peso (Hernández, 2021).

Además, con el crecimiento (a partir de los 9 años), los requerimientos de calcio y zinc tienden a subir (800 a 1300 mg/día de calcio y 5 y 8 mg/día de zinc, respectivamente). Sin embargo, los de hierro tienden a bajar mientras aumenta la edad de 10 a 8 mg/día. Los requerimientos de nutrimentos, por tanto, dependen de la edad de cada niño, y se deben de tomar en cuenta para alcanzarlos con la dieta diaria (Hernández, 2021).

### **3.2 El carao (*Cassia grandis*) como fuente de nutrientes**

El árbol es de tamaño mediano que crece de 15 a 30 m de altura, de 45 a 100 cm de diámetro. Tronco cilíndrico que ramifica a media altura para producir una copa irregular, redondeada o esparcida con ramas algo colgantes. La corteza es gruesa y lisa, de color gris parduzco. Hojas, miden unos 50 cm de largo y son compuestas, alternas de 15 a 20 pares, grandes y redondeadas, de 2-5 cm de largo como se ve reflejada en la (**Figura 1**). Las flores son rosadas, grandes y vistosas, son un rasgo distintivo de esta especie, y aparecen en racimos de 10-20 cm de largo, con 15 o más flores cada uno y a veces recubren toda la copa del árbol (Blanco, 2020).

Sus frutos son vainas cilíndricas, de consistencia leñosa, café oscuras o negruzca, de 40 a 65 cm de largo, indehiscentes; internamente divididas en tabiques, con una semilla aplanada en cada tabique. La decocción de hojas, fruto y corteza se usa para tratar la anemia, hemorragia nasal, infecciones urinarias, histeria, tracto digestivo, resfrió y tos, también en la corteza sirve para curar cicatrices y picazones (Blanco, 2020).



**Figura 1.** Partes de la planta de carao (*Cassia grandis*).

**Fuente:** (Sánchez, 2023).

De la raíz se extrae un líquido antiséptico que se usa para curar heridas e infecciones de la piel. La pulpa de los frutos se emplea en diversas preparaciones nutritivas y medicinales como se puede ver la composición en la (**Tabla 1**). Contra, el nerviosismo, la fiebre y reumatismo, también como laxante y purgante En Guatemala son usadas para medicinas caseras; en Honduras se usa el extracto o miel de carao para las personas que corren el riesgo de padecer anemia; en El Salvador las vainas son usadas para la fabricación de una popular bebida, denominada "refresco de carao" (Blanco, 2020).

**Tabla 1.** Composición aproximada de la pulpa de la (*Cassia grandis*)

Macrocomponentes	%
Agua	35.50
Taninos	14.50
Ácidos cítricos	5.20
Carbohidratos	32.90
Cenizas	2.10

**Fuente:** (Fabiola, 2019).

### 3.3 El jícaro (*Crescentia cujete*) como fuente de nutrientes

El árbol de Jícaro como se puede observar en la (**Figura 2**). Esta pertenece a la familia Bignoniaceae, ramas generalmente torcidas, hojas de diferentes tamaños en cada fascículo, simples a obovadas, sin peciolo. La inflorescencia cauliflora, es decir, sale del mismo tallo, con 1-2 flores, los pétalos son de color blanco amarillento con venas purpúreas, los estambres están subexpuestos con filamentos 2.8–3.3 cm de largo, con un ovario cónico-redondeado. Su fruto es climatérico es decir que madura después de su cosecha, este cuenta con diferentes nombres a lo largo de los diferentes países, calabaza, Jícaro, morro, cirian (Flores, 2020).



**Figura 2.** Fruto de la planta de jícaro (*Crescentia cujete*).

**Fuente:** (Ecosostenible, 2023).

Diversos estudios comprobaron que la (*Crescentia cujete*) presenta principios como saponinas, flavonoides, cardenolidos, taninos y compuestos fenólicos, además otros como sodio y el fósforo que tienen altas concentraciones medias al igual que la sacarosa, la fructosa, la galactosa, otro estudio reveló que existe también la presencia de glucósidos cardíacos, taninos y antraquinonas (Flores, 2020).

Su nombre científico es *Crescentia* la especie a estudiar fue cujete; es producido de manera silvestre en Centro América y Sur América y es nativo de las zonas secas de Centroamérica. En Honduras se encuentran en el departamento de Choluteca y Valle, cultivado de forma silvestre, es un fruto de alto valor nutricional. El Jícaro es poco utilizado en la industria alimentaria humana, limitándose al consumo del refresco "horchata" (Espinoza, 2023).

### 3.4 El café (*Coffea arábica*) como fuente de nutrientes

Existen dos variedades de café que son las más producidas a nivel mundial, (*Coffea arábica*) como se ve en la (**Figura 3**). La cual representa el 70% de la producción mundial debido a su sabor de calidad y esta (*Coffea canephora*) también conocida como Robusta, esta especie representa el 30% restante de la producción mundial y es de menor calidad, sin embargo, es más resistente y adaptable, en el proceso de producción, procesamiento y consumo se generan residuos que representan un problema ambiental, como la contaminación del agua y del suelo (Rodríguez, 2019).



**Figura 3.** Fruto de la planta de café (*Coffea arábica*)

**Fuente:** (Food, 2021).

El consumo de café parece, en general, seguro dentro de los niveles habituales de consumo. Preparado de diversas formas contiene compuestos bioactivos no enzimáticos con capacidad antioxidante, reconocido además por sus beneficios para la salud. El contenido de los compuestos bioactivos no enzimáticos incluye el alcaloide cafeína, además de ácidos fenólicos, principalmente los ácidos clorogénico, elálgico y cafeico; también están presentes flavonoides; variando el contenido de estos componentes entre especies y lugar de origen, proporcionándole al café la calidad de alimento funcional y nutraceuticos (Cunza, 2020).

Debido a la variedad de compuestos bioactivos no enzimáticos, actualmente se conoce que este producto agroalimentario posee una serie de propiedades como actividad antioxidante, anti carcinogénico y antimutagénica. La composición, así como sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas dependen de diversos factores, los edáficos, la altura, las condiciones climáticas, la radiación solar y otros (Cunza, 2020).

### **3.5 Nutrición**

Al conceptualizar la definición de la nutrición, se puede referir como la fuente de ingreso de los alimentos esenciales equilibrados que todo ser humano necesita para la supervivencia del día al día en la vida. Sin los nutrientes esenciales, ningún ser humano puede tener vida por largo tiempo, ya que las condiciones, órganos, aparatos y sistemas se podrían ver comprometidos con las deficiencias que se pueden presentar.

Que es para otros, la nutrición es simplemente la fuente gestora de los alimentos listos para el consumo humano (Moyota, 2023).

### **3.6 Malnutrición infantil**

Uno concepto que muchas veces es negativo es simplemente la ausencia ingesta de alimentos apropiados para el desarrollo del ser humano, es decir, la falta de nutrientes esenciales y balanceados para la alimentación diaria. Durante los primeros cinco días de vida, los menores tienen que tener una nutrición sana y saludable ya que de esto dependerá el desarrollo posterior no solo físico sino también intelectual. Cuando existe una mala nutrición durante la etapa escolar se ven los problemas de agotamiento, cansancio, falta de atención, debilidad porque son niños que tienen otros problemas de salud como son las anemias (Moyota, 2023).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la malnutrición es un término amplio que puede deberse en primer lugar a la desnutrición, que incluye la emaciación o bajo peso para la estatura, retraso del crecimiento o baja estatura para la edad y bajo peso para la edad. En segundo lugar, está la malnutrición relacionada con los micronutrientes, que incluye tanto las deficiencias de micronutrientes como el exceso de micronutrientes; y, por último el sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta, tales como: enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, diabetes y algunos cánceres (Moyota, 2023).

### **3.7 Alimentación escolar**

La alimentación insuficiente causa sufrimiento, problemas de salud y disminuye el desarrollo de la educación. Además, en la literatura se encuentra la relación de la dieta con el comportamiento, concentración, capacidad cognitiva y la influencia de la alimentación en el desarrollo físico. Por lo tanto, una deficiencia en la dieta genera mayor susceptibilidad a enfermedades que aumenta el ausentismo escolar, la deficiencia de hierro puede impactar la cognición y la capacidad de concentración, la deficiencia de vitamina B se relaciona con problemas de conducta y comportamiento agresivo (Vargas, 2021).

### **3.8 Consumo de bebidas poco saludables**

En un porcentaje alto los jóvenes no consumen alimentos saludables que les permita estar nutridos, ya que carecen de proteína, vitaminas y minerales; ellos están acostumbrados a consumir más carbohidratos, así como grasas saturadas y azúcares refinadas, permitiendo que más del 90% de los jóvenes padezcan alguna enfermedad a causa de la mala alimentación. Se ha analizado que los jóvenes no consumen verduras ni frutas, ya que desde su infancia no lo consumieron, este es un factor principal en ellos. Este problema les afecta a los jóvenes en cuanto a su rendimiento académico, social y si se menciona hasta su estado físico y emocional (Cortés, 2021).

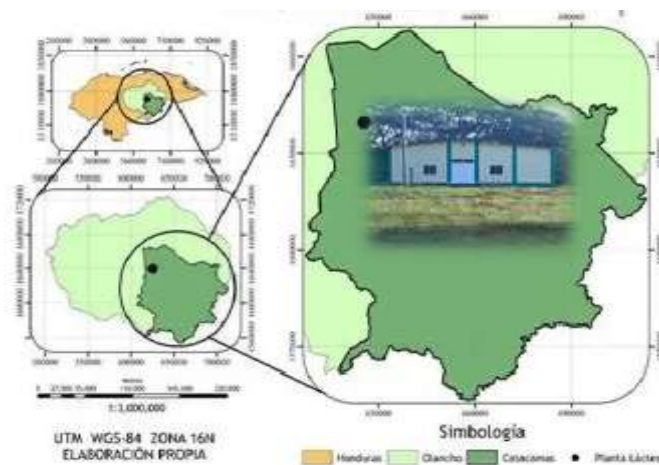
Además, se observa una mayor prevalencia del consumo de comida chatarra y bebidas azucaradas entre los niños. Los alimentos chatarra generalmente aportan pocos micronutrientes a la dieta, contienen cantidades sustanciales de grasa, azúcar, o combinación de ambos, menos minerales o nutrientes; y son ricos en energía, pero con un beneficio saludable bajo. La comida chatarra es alta en caloría sin embargo más en lo que respecta a la dieta. Ejemplos de comida chatarra incluyen la mayoría de los alimentos que se venden en establecimientos de comida rápida, bocadillos como galletas dulces y saladas y productos de confitería (Carías, 2020).

## IV. METODOLOGÍA

Las bebidas azucaradas en las escuelas afectan negativamente el desarrollo infantil. Esta investigación desarrolló una bebida nutricional con carao, jícara y café, utilizando concentraciones de polvo de carao al (1.5, 2.5 y 3%). Los análisis microbiológicos confirmaron su inocuidad con valores  $<3.0$  NMP/ml. En las pruebas sensoriales, la formulación con 3% de carao fue la más aceptada por 50 jueces niños no entrenados. Esta bebida es una alternativa saludable a las bebidas azucaradas en la merienda escolar.

### 4.1 Lugar de investigación

Esta investigación se llevó a cabo en la planta procesadora de granos y cereales (**Figura 4**). Ubicada en el departamento de Olancho, de la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG), situado a 6km carretera hacia Dulce nombre de Culmí, kilómetro 215, barrio El Espino ciudad de Catacamas, Honduras.



**Figura 4.** Ubicación geográfica de planta de granos y cereales.

Para la investigación, se realizaron análisis microbiológicos a las muestras de la bebida para garantizar su inocuidad y calidad. Estas fueron enviadas al Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos (LANAR), ubicado en Francisco Morazán, Tegucigalpa, colonia San José del Pedregal (**Figura 5**).

Las muestras, almacenadas en frascos esterilizados, se analizaron mediante el método del Número Más Probable (NMP) para detectar la presencia de coliformes totales, confirmando que el producto cumplía con los estándares de seguridad alimentaria.



**Figura 5.** Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos.

#### **4.2 Materiales y equipo**

Durante la preparación de la bebida, se emplearon materiales como frascos esterilizados, bandejas de aluminio y utensilios adecuados, junto con equipos como un horno para el secado de las pulpas y una balanza analítica para mediciones precisas. Cada recurso fue utilizado bajo estrictos procedimientos para asegurar la calidad, reducir la humedad de los ingredientes y evitar contaminaciones, garantizando así un producto uniforme y seguro desde la formulación inicial hasta el análisis final (**Tabla 2**).

**Tabla 2:** materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la investigación

<b>Materiales y equipo</b>	<b>Tipo de equipo</b>
Molino para procesado	Tipo de discos de 5 HP de potencia
Olla	Practico con capacidad para 10L
Cuchillos	Metal
Colador	Tipo comercial
Papel aluminio	Tipo comercial
Bandejas de aluminio	Tipo comercial
Cuchara	Stantanley
Frascos esterilizados	Tipo comercial
Botas de hule	Tipo comercial
Gabacha	Color blanca
Redecilla y tapa boca	Tipo comercial
Guantes	Látex
Balanza analítica	Con margen de error de $\pm 0.5g$
Termómetro	XB220A, digital con rangos de 0 a 100°C
Cámara fotográfica	Digital

**Fuente.** Elaboración propia.

### **4.3 Etapas de la investigación**

El proceso de investigación se realizó en tres etapas: obtención de materia prima, análisis microbiológico de las muestras y prueba sensorial con una escala hedónica. La primera etapa se centró en recolectar los ingredientes para las formulaciones de la bebida nutricional. La segunda etapa implicó asegurar la inocuidad del producto mediante análisis microbiológicos. Finalmente, en la tercera etapa, se llevó a cabo una prueba sensorial para evaluar la aceptabilidad de las formulaciones.

#### **4.3.1 Etapa I: obtención de la materia prima y formulación de base**

La fuente nutricional con la cual se formuló las bebidas fue el carao (*Cassia grandis*) que proviene de la zona rural Río Blanco. Al tener el carao se hizo una extracción de pulpa, para posteriormente colocar el carao extraído en bandejas y ser sometido a altas temperaturas en un horno. Posteriormente, se procedió a moler y tamizar para obtener la pulpa en polvo en óptimas condiciones.

El jícara, se obtuvo a las afueras de la ciudad del municipio de Catacamas, en la comunidad del Coyote. Al adquirir el fruto, se procedió a extraer la pulpa. De la misma forma que el carao, se colocó la pulpa extraída en bandejas para ser sometida a altas temperaturas, al finalizar se tamizó con el colador la pulpa para obtener la textura necesitada para la elaboración de la bebida.

Se utilizó café comercial instantáneo en polvo, adquirido en una tienda de comercialización de alimentos. Con esta materia prima, junto con los equipos, utensilios e ingredientes seleccionados, se elaboró la bebida nutricional destinada a la merienda escolar. Todo el proceso se llevó a cabo siguiendo estrictamente el flujo establecido y cumpliendo con parámetros de seguridad e higiene para prevenir cualquier tipo de contaminación.

Para que la formulación de la bebida cumpla con todos los requerimientos nutricionales se consideraron alimentos complementarios para una alimentación más saludable. Esta investigación se centró en ayudar a la disminución de consumo de bebidas azucaradas en niños de edades escolares. Se tomó en cuenta los requerimientos básicos nutricionales en cada ingrediente utilizado en el desarrollo de la misma.

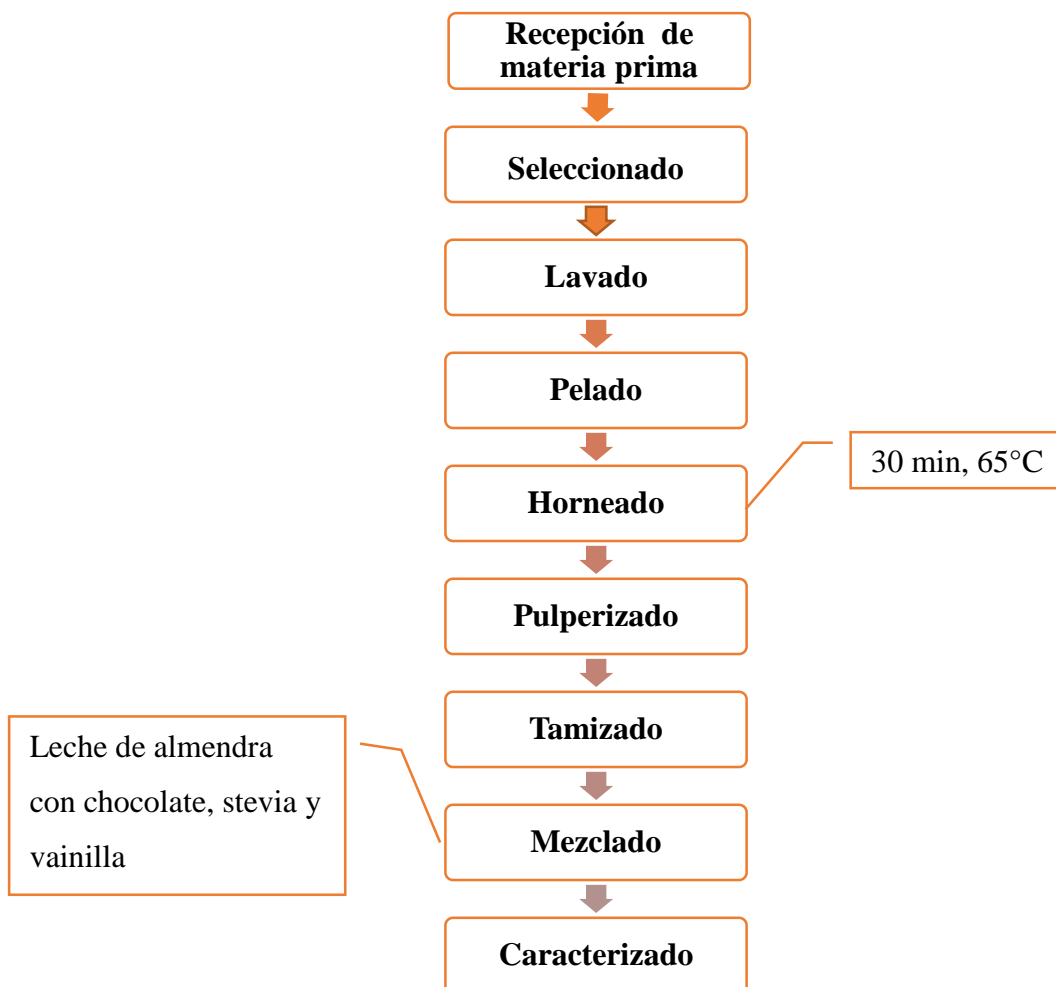
#### 4.3.1.1 Formulación de bebida nutricional

Para este trabajo de investigación se hizo uso de la formulación de (Fuentes, 2023) como referencia. Para el desarrollo de la bebida, se utilizó los mismos porcentajes de carao en polvo empleados en la formulación de su investigación, para el desarrollo de una bebida nutricional, además se le agregaron otros ingredientes como el jícara y café, este, mismo que se puede observar en la (Tabla 3).

**Tabla 3.** Formulación de bebida nutricional

Ingredientes	T1 (1.5%)	T2 (2.5%)	T3 (3%)	T4 Control
Carao	1.05	2.05	3.00	0.00
Leche de almendra con chocolate	90.10	89.10	88.60	91.60
<b>Ingredientes fijos</b>				
Jícara	1.50	1.50	1.50	1.50
Café	2.00	2.00	2.00	2.00
Stevia	3.90	3.90	3.90	3.90
Vainilla	1.00	1.00	1.00	1.00

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 6.** Proceso de elaboración de la bebida nutricional.

#### 4.3.1.2 Descripción de proceso de elaboración de bebida nutricional

**Recepción de materia prima:** después de obtener los insumos esenciales para la investigación, es decir: el carao, el júcaro, el café, la stevia, la vainilla y la leche de almendra con chocolate, se dio inicio al proceso de elaboración de la bebida nutricional, siguiendo detalladamente cada uno de los pasos establecidos en el flujograma de desarrollo de elaboración de la bebida mostrado en la **(Figura 6)**.

**Selección:** en el caso de del carao y el jícaro se realizó una exhaustiva inspección, esto debido a que pueda que algunos de los frutos es posible que contengan algún daño físico como golpes, fisuras o malformaciones y también para evitar cualquier daño biológico causado por microorganismos o contaminación exterior, los cuales se ven en el ambiente como pesticidas o químicos.

**Lavado:** la materia seleccionada se lavó con agua potable, para evitar contaminaciones exteriores, como se mencionó anteriormente, como una prevención y siguiendo parámetros de seguridad, este proceso es para la presión de contaminaciones químicas por pesticidas o por proliferación de microorganismos dañinos que contengan el fruto después del proceso de selección.

**Pelado:** se le removió la cáscara al carao y el jícaro, extrayendo la pulpa de ambos frutos, haciendo uso de baldes. Cuchillos y segueta de metal para una remisión de cascará más fácil, debido a que estos frutos contienen una cascará, sólida con una solides externa mayor que la de otros frutos, la extracción de la pulpa del jícaro se realizó con la segueta y la pulpa de carao se extraerá con el cuchillo de metal.

**Horneado:** posteriormente de la extracción de la pulpa de carao y el jícaro, se colocó cada una de las pulpas en sus respectivas bandejas aluminio, cubriéndola con papel aluminio y se llevaran al horno para someterlas a una temperatura de 65°C por media hora, hasta que la humedad de las pulpas se disminuya y seguir con el siguiente paso del proceso de elaboración.

**Pulverizado:** con la pulpa ya posteriormente horneada se procedió a ser pulverizada o molida, cada una de las pulpas tendrá este procedimiento por separado en sus respectivas bandejas. La pulpa de carao fue pulverizada a mano en sus bandejas, mientras que la pulpa de jícaro se pulverizo haciendo uso de los molinos. Este proceso se realizó hasta obtener partículas más pequeñas, que se pueda utilizar para los siguientes pasos.

**Tamizado:** al tener las pulpas ya pulverizadas se empleó el colador para ser tamizada, como en la mayoría del proceso se realizó este paso cada una en bandeja, tomando el colador se colocó la pulpa ya pulverizada y se tamizará, de esta manera se obtuvo una textura más homogénea que facilitó el proceso de mezclado de las pulpas con los de más ingredientes de la bebida.

**Mezclado:** al disponer las pulpas ya tamizadas con una textura homogénea y con el café en polvo, que se obtuvo de la mezcla, ya con los materiales se procedió a mezclar con la leche de almendra con chocolate como el líquido base para la mezcla y se le añadió stevia, la cual actuó como un sustituto del azúcar normal. Con estos pasos ya terminados se realizó los pasos finales del proceso.

**Caracterizado:** con las primeras muestras de la bebida se realizaron los primeros análisis microbiológicos en el laboratorio LANAR, al finalizar las muestras dependiendo de los resultados dados en los análisis, con los resultados favorables, se comenzó a realizar las pruebas sensoriales a escala hedónica en las escuelas a los niños en edades de 9 a 13 años en la escuela.

#### **5.4.2. Etapa II: Análisis microbiológicos**

El análisis microbiológico de los distintos tratamientos se realizó en el Laboratorio Nacional de Análisis de Residuos (LANAR), con el objetivo de asegurar que las muestras fueran aptas para el consumo humano y estuvieran libres de microorganismos patógenos. Para ello, se aplicó la técnica del Número Más Probable (NMP) según el método BAM (Bacteriological Analytical Manual), específicamente para la detección de coliformes totales. Este análisis permitió evaluar la inocuidad microbiológica de las muestras, garantizando que los niveles de coliformes se mantuvieran dentro de los límites establecidos por las normativas de seguridad alimentaria, confirmando así la idoneidad del producto para el consumo.

### 5.4.3. Etapa III: Análisis sensorial de los diferentes tratamientos

Los diferentes tratamientos fueron sometidos a una evaluación sensorial, para analizar las características organolépticas (color, aroma, sabor, consistencia, y la aceptación general) de la bebida. Para la evaluación se aplicó una escala hedónica de 5 puntos, con 50 jueces no entrenados, con edades comprendidas entre un rango de 9 y 13 años, las muestras se codificaron, colocándose aleatoriamente para resultados más eficaces.

### 5.5. Análisis experimental

El análisis de los resultados de la evaluación sensorial se realizó mediante el programa estadístico SPSS, versión 25, a partir de estadísticas descriptivas y pruebas de comparaciones múltiples de Tukey con un  $p \leq 0.05$ . Para evaluar los promedios de las variables de respuesta, asimismo, se emplearon pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis, para la evaluación de los resultados, se realizó mediante el índice de aceptabilidad, este índice se obtiene con el valor promedio del índice de aceptación, asimismo, se hizo uso del programa infostat como herramienta informática para obtener estadísticas descriptivas y graficas de los análisis realizados en la investigación.

El índice de aceptabilidad, es utilizado para conocer si una formulación es aceptada o no sensorialmente, donde es necesario que al menos el 70 % de los panelistas la acepten una de las tres formulaciones, tomando en cuenta también en este índice el tratamiento piloto, con los resultados de las pruebas el tratamiento con el índice más alto se llevará a análisis bromatológicos.

$$PA = \frac{AX100}{B}$$

**Fórmula 1.** Índice de aceptabilidad de pruebas hedónicas.

**Donde:**

PA= Promedio de aceptación

A=Promedio para el producto para cada característica

B=Es la puntuación máxima otorgada al producto por medio de evaluación sensorial.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Obtención de la materia prima y formulación de base.

Para la investigación, se obtuvo la materia prima necesaria para la formulación de la bebida nutricional al exterior de la universidad. Siguiendo el procedimiento establecido, se extrajo la pulpa de carao y la pulpa de jícara, las cuales fueron sometidas a altas temperaturas. Posteriormente, ambas pulpas fueron molidas y tamizadas, como se detalla en el (**Anexo 1**). Este proceso permitió reducir el olor característico de las pulpas, dejándolas más suaves y aptas para la formulación de la bebida.

Con los ingredientes disponibles, se realizaron las pruebas preliminares siguiendo el procedimiento establecido en el flujo de proceso descrito en el (**Anexo 2**). La formulación incluyó carao en concentraciones de 1.5, 2.5 y 3%, respaldadas por estudios que destacan sus propiedades antioxidantes y beneficios para la salud humana (Fuentes, 2023). El jícara se utilizó en una proporción fija de 1.5%, mientras que el café se incorporó al 2%, considerando sus efectos fisiológicos funcionales como energéticas, neurotrópicas, dependiendo de la cantidad consumida y su permanencia en el organismo (Zavala, 2021).

### 5.2 Análisis Microbiológicos

Las pruebas de dilución en serie miden la concentración de un microbio objetivo en una muestra con una estimación llamado número más probable (NMP). El MPN es particularmente útil para concentraciones bajas. De organismos (<100/g), especialmente en la leche y el agua, y para aquellos alimentos cuyas partículas La materia puede interferir con los recuentos precisos de colonias (FDA, 2023).

**Tabla 4.** Evaluación Microbiológica de las Muestras de Bebidas

<b>Tratamiento</b>	<b>Coliformes</b>
TC	<3.0 NMP/ml
TCR1	<1.5 NMP/ml
TCR2	<3.0 NMP/ml
T1	<3.0 NMP/ml
T1R1	<2.3 NMP/ml
T1R2	<2.3 NMP/ml
T2	<2.3 NMP/ml
T2R1	<2.4 NMP/ml
T2R2	<3.0 NMP/ml
T3	<3.0 NMP/ml
T3R1	<3.0 NMP/ml
T3R2	<3.0 NMP/ml

El análisis microbiológico realizado por el laboratorio LANAR como se muestra en (**Anexo 3**), utilizó la técnica del (NMP) para cuantificar los coliformes totales, conforme a los parámetros establecidos por la norma ISO 4832. Los resultados obtenidos, inferiores a <3 NMP/ml, indicaron la ausencia de coliformes totales, lo que garantizó la inocuidad microbiológica de las muestras y del flujo tecnológico. Este procedimiento permitió confirmar que la bebida, de tipo vegetal y frutal, cumple con los estándares de seguridad alimentaria establecidos, siendo apta para el consumo humano. Así, el análisis validó su viabilidad como un producto seguro para la alimentación escolar.

Los resultados obtenidos, presentados en la (Tabla 5), muestran que el tratamiento TC y TCR2 obtuvo un resultado de <3.0 NMP/ml y el tratamiento TCR1 obtuvo <1.5 NMP/ml de recuento de coliformes, el tratamiento T1, con 1.5% de polvo de carao, tuvo un recuento de coliformes totales de <3.0 NMP/ml en la muestra principal, mientras que sus repeticiones arrojaron valores de <2.3 NMP/ml de manera similar, el tratamiento T2, con 2.5% de carao en polvo, presentó resultados consistentes de <2.3 NMP/ml tanto en la muestra principal como en sus repeticiones. Por su parte, el tratamiento T3, con 3% de carao en polvo, reportó un recuento de coliformes totales de <3.0 NMP/ml en sus repeticiones.

Los resultados dados cumplen con los límites establecidos por la normativa sanitaria para alimentos y bebidas de consumo humano, lo que respalda la inocuidad de la bebida formulada. Según la investigación de (Cahuina, 2020), los valores inferiores a 3.0 NMP/ml es indicador de evidencia de un producto seguro para el consumo. Los tratamientos evaluados demostraron cumplir con los estándares microbiológicos requeridos, destacando la consistencia de los resultados entre las repeticiones y confirmando la viabilidad de la bebida para su consumo.

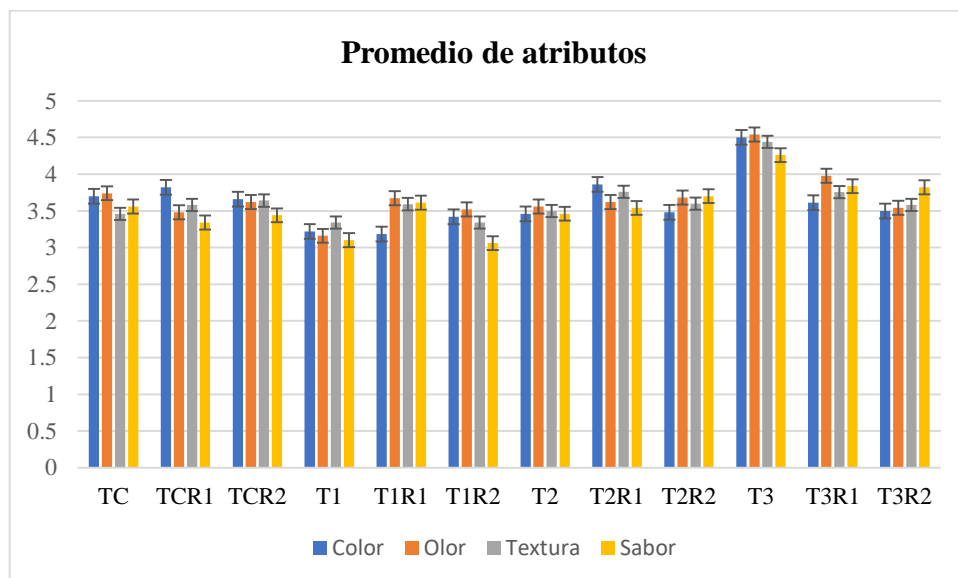
### 5.3 Análisis Sensorial

**Tabla 5.** Comparación de las medias de atributos sensoriales de los tratamientos de la bebida nutricional

Tratamiento	Aroma	Color	Sabor	Consistencia	Aceptabilidad
TC	3.70 ± 1.86 ab	3.70± 1.69 ab	3.56±1.81 a	3.46±1.89 a	3.60±1.93 a
TCR1	3.82±1.75 ab	3.82± 1.80ab	3.34±1.81 a	3.58±1.65a	3.48±1.93 a
TCR2	3.66±1.81 ab	3.66±1.76 ab	3.44±1.81 a	3.64±1.75 a	3.50±1.80 a
T1	3.22± 1.86 b	3.22±1.87 b	3.10±1.81 a	3.34±1.88 a	3.28±1.95 a
T1R1	3.22±1.63b	3.22±1.78 b	3.64±1.84a	3.62± 1.84a	3.72±1.79a
T1R2	3.42± 1.81ab	3.42±1.81 ab	3.06±1.85 a	3.34±1.85 a	3.38±1.92 a
T2	3.46± 1.85ab	3.46±1.80 ab	3.46±1.78 a	3.50±3.50 a	3.52±1.92 a
T2R1	3.86± 1.76 ab	3.86±1.57 ab	3.70±1.76 a	3.76±3.76 a	3.66±1.79 a
T2R2	3.48± 1.75ab	3.48±1.84 ab	3.70±1.76 a	3.60±3.60 a	3.70±1.87 a
T3	4.42± 1.01 a	4.42±0.95 a	4.16±1.19a	4.32±1.01 a	4.46±1.01 a
T3R1	3.64± 1.43 a	3.64±1.66 ab	3.86±1.47a	3.78±1.50 a	3.80±1.69a
T3R2	3.50± 1.84 ab	3.50±1.82 ab	3.82±1.75 a	3.58±1.75 a	3.70±1.70a

En la (Tabla 6) se presentan los resultados de la evaluación sensorial de las formulaciones de la bebida nutricional. En los atributos de aroma y color, las diferencias entre los tratamientos fueron estadísticamente significativas, como se indica con las letras a y b, lo que evidencia variaciones relevantes en estos dos aspectos. Por otro lado, en los atributos de sabor y consistencia, no se encontraron diferencias significativas, ya que todos los tratamientos recibieron la misma letra a, lo que indica que no hubo variaciones notables en estos atributos.

Estos resultados destacan que las diferencias significativas se presentan únicamente en los atributos de aroma y color, lo que sugiere que el porcentaje de carao tiene un impacto relevante en la aceptación de estos atributos visuales y olfativos, como se señala en (Chuquizuta, 2020). Finalmente, la aceptación general más alta correspondió al tratamiento con mayor concentración de carao (T3), lo que demuestra que este tratamiento fue el más preferido por los panelistas. Este resultado sugiere que, aunque atributos como aroma y color influyen en la percepción, el tratamiento T3 presenta una combinación equilibrada de características sensoriales que lo hacen la opción más atractiva para los consumidores, como se detalla en el (Anexo 4).



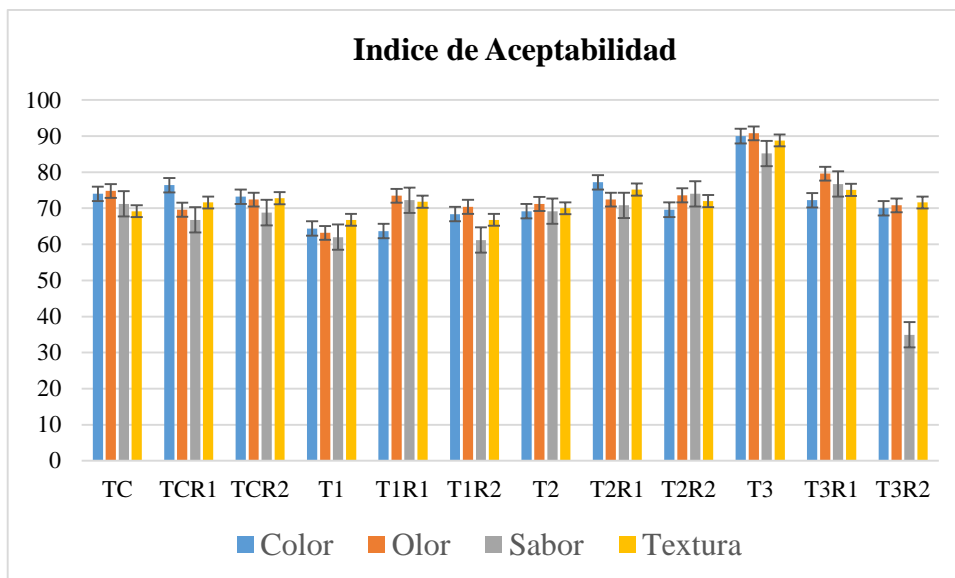
**Figura 7.** Resultados de promedio de cada uno del tratamiento de la vista nutricional a base de carao, jícara y café.

Para analizar el comportamiento de los atributos en los tratamientos con mayor aceptación, se realizó un análisis detallado de las variables principales (**Anexo 5**). Este análisis reveló que aroma y color fueron los dos atributos que mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo que indica que ambos factores influyen considerablemente en la aceptación de los tratamientos con 3% de carao en polvo como se observa en (**Figura 7**), los cuales obtuvieron las valoraciones más altas por parte de los jueces.

En contraste, los atributos de sabor y consistencia no presentan diferencias significativas, ya que no se observan variaciones sustanciales en las evaluaciones entre los tratamientos evaluados. En relación a los resultados, los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R2, y T3R2 tuvieron una aceptación inferior al 4%, mientras que los tratamientos T3 y T3R1 fueron los que superaron estos valores con aceptaciones del 4% y 4,54%, respectivamente.

En el análisis del color, la mayoría de los tratamientos (TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R2 y T3R1) no alcanzaron el 3% de aceptabilidad. En contraste, el tratamiento T3R2 obtuvo un 4.5%, aunque fue superado por el tratamiento T3, que logró el valor más alto en este atributo, consolidándose como la opción preferida por los jueces. En cuanto al sabor, el tratamiento T3 destacó con una aceptabilidad del 4.26%, superando significativamente a los demás tratamientos (TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R2, T3R y T3R2), los cuales no superaron el 3%. Este resultado reafirma que T3 es el tratamiento más apreciado en términos de sabor.

Respecto a la consistencia, los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R2, T3R1 y T3R2 mostraron valores menores al 4%, y según el método de Tukey, no presentaron diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, el tratamiento T3 alcanzó el mayor valor con un 4.44%, mostrando una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) respecto a los demás.



**Figura 8.** Gráfica del índice de aceptabilidad de los atributos evaluados en las muestras de la bebida.

Comparando el comportamiento de los resultados arriba descritos, mediante los análisis de Tukey y componentes principales, se puede observar una tendencia similar de las pruebas hedónicas con el índice de aceptación, en donde dichos resultados con el mayor índice para los cuatro tratamientos mostrado en (**Figura 8**), es el T3 con los valores más destacables con el resto de los tratamientos.

Los resultados más destacados en el análisis del color mostraron que los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R1, T3R3 y T3R obtuvieron índices de aceptabilidad inferiores al 80%. Sin embargo, el tratamiento T3 se posicionó como el mejor evaluado, con un índice de aceptabilidad del 90%, lo que lo convierte en el preferido en este atributo según los jueces. Estos resultados indican que el tratamiento T3 sobresale claramente en términos de color.

En cuanto al aroma, los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R1, T3R3 y T3R2 también presentaron índices por debajo del 80%. A diferencia de estos, el tratamiento T3 alcanzó un notable 98.8% de aceptabilidad, superando ampliamente a los demás tratamientos y a los otros atributos evaluados. Este resultado reafirma que el aroma es el atributo más destacado del tratamiento T3, eligiendo este tratamiento como el de la preferencia de los jueces a lo que respecta el olor de la bebida.

El sabor fue el atributo con los índices de aceptabilidad más bajos en general. Los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1 y T3R3 no lograron superar el 80%. El tratamiento T3R2 presentó el valor más bajo, con solo un 34.92% de aceptación. Por otro lado, el tratamiento T3 nuevamente se destacó con un índice de aceptabilidad del 85.2%, posicionándose como la mejor opción en cuanto al sabor.

En el análisis de consistencia, los tratamientos TC, TCR1, TCR2, T1, T1R1, T1R2, T2, T2R1, T2R1, T3R3 y T3R2 obtuvieron resultados inferiores al 80%. En contraste, el tratamiento T3 alcanzó un índice de aceptabilidad del 88.8%, sobresaliendo como el más valorado por los jueces en este atributo. Este resultado refuerza la aceptabilidad del tratamiento T3 en todos los aspectos analizados.

Sin embargo, según este índice, todo aquel valor que sea mayor o igual a 70% es considerado aceptable por los jueces situación donde todos los tratamientos muestran estar dentro de esta consideración de aceptación observándose un valor mínimo de 34.92% para la variable sabor del tratamiento T3R2, del resto de las pruebas hedónicas para todos los tratamientos superan el 70%.

## VI. CONCLUSIONES

La bebida fue desarrollada con 3% de polvo de carao, 1.5% de jícara, 2% de café, leche de almendra con chocolate, stevia y vainilla, logrando un balance de sabores únicos y un perfil atractivo para el consumo infantil. Este producto representa una alternativa innovadora para la merienda escolar, fomentando el uso de ingredientes locales.

Los análisis microbiológicos realizados mediante la técnica del Número Más Probable, confirmaron valores inferiores a  $<3$  NMP/ml en todas las muestras, garantizando la ausencia de coliformes totales y validando la inocuidad del producto para el consumo humano, de acuerdo con las normativas internacionales.

Análisis sensorial El tratamiento T3, con 3% de polvo de carao, obtuvo un índice de aceptación superior al 90%, destacándose en los atributos de aroma, sabor, color y consistencia. En comparación, el tratamiento T1, con 1.5% de carao, registró una aceptación inferior al 70%, demostrando que la concentración de carao es determinante en la aceptación del producto.

La investigación cumplió los objetivos planteados, desarrollando una bebida nutritiva a base de carao, jícara y café, cumpliendo con los estándares de inocuidad alimentaria y demostrando aceptación sensorial en niños de 9 a 12 años.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Ampliación de análisis microbiológicos, se recomienda enviar las muestras a laboratorios especializados para incluir análisis adicionales, como la detección de mohos y levaduras, a fin de obtener un perfil microbiológico más completo y garantizar una evaluación integral de la inocuidad del producto.

Evaluación de la estabilidad microbiológica; es necesario solicitar estudios de vida útil en laboratorios certificados, para determinar cómo evoluciona la inocuidad del producto durante el almacenamiento bajo diferentes condiciones ambientales.

Se sugiere realizar pruebas sensoriales en un mayor número de panelistas y con un rango de edades más amplio, con el fin de obtener resultados más representativos y adaptados a diferentes grupos de consumidores.

## VIII. REFERENCIAS

- Blanco, O. F. (2020). *Evaluación de los métodos de escarificación física y mecánica para estimular la germinación de semillas de las especies forestales: Hymenaea courbaril (Copinol), Cassia grandis (Carao) y Tamarindus indica (Tamarindo). El salvador.*
- Cahuina, B. (2020). "IDENTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN LA BEBIDA A BASE DE MEZCLAS DE PULPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) Y HARINA DE HOJAS DE MORINGA (*Moringa oleifera*)". Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a76383c3-36e1-4678-969f-4cad2ac0f266/content>
- Carías, A. (2020). *Consumo de comida chatarra en escolares. Nutricion, y dietetica hospitalaria* , 32.
- Chuquizuta, J. (2020). *Evaluación de las concentraciones de Physalis peruviana y Stevia rebaudiana liofilizada en una bebida instantánea.* Obtenido de <https://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/609/770>
- Cortés, L. C. (2021). *La alimentación saludable en losalumnos.* Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/6626/7532>
- Cunza, S. S. (2020). *Actividad antioxidante, polifenoles y flavonoides de Coffea arabica de cinco regiones peruanas.* Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2020000400343](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2020000400343)
- Ecosostenible. (2023). *Crescentia kujete.* Obtenido de <https://antropocene.it/es/2023/02/04/crescentia-cujete-3/>
- Espinoza, C. (2023). *ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE Crescentia kujete L.(TOTUMO) FRENTE A Staphylococcus aureus ATCC.* Obtenido de <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/1502/TESIS%20ESPINOZA-SUYON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fabiola, O. (2019). *Evaluación de Cassia grandis sobre valores hematológicos en Sus*.  
Obtenido de <http://repositorio.unflep.edu.ni/60/1/D0019-2019%20%28Listo%29.pdf>
- FAO. (2023). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Obtenido de <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-security-and-nutrition-in-the-world/es>
- FDA. (2023). *Bacteriological Analytical Manual Appendix 2: Most Probable Number from Serial Dilutions*. Obtenido de <https://www.fda.gov/media/183668/download?attachment>
- Flores, R. E. (2020). *Usos de la harina de Jícaro (Crescentia cujete) en la industria*. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/articulos%20y%20tesis/AGI-2020-T034.pdf>
- Food, I. (2021). *Coffea arabica*. Obtenido de <https://www.food-info.net/es/products/coffee/plant.htm>
- Fuentes, J. M. (Abril de 2023). *Atributos de Lactobacillus acidophilus según efecto de la pulpa de Carao (Cassia grandis) en polvo*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/370221110\\_Attributes\\_of\\_Lactobacillus\\_acidophilus\\_as\\_Effected\\_by\\_Carao\\_Cassia\\_grandis\\_Pulp\\_Powder](https://www.researchgate.net/publication/370221110_Attributes_of_Lactobacillus_acidophilus_as_Effected_by_Carao_Cassia_grandis_Pulp_Powder)
- González Soto, C. E. (13 de Febrero de 2020). *ESCOLARES COMO PROMOTORES EN SALUD ALIMENTICIA*. Obtenido de <http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/5522/3/Escolares%20como%20promotores%20en%20salud%20alimenticia.pdf>
- Hernández, M. G. (2021). *Relación de la inseguridad alimentaria y el entorno alimentario con el estado nutricional de escolares en una zona urbana de la ciudad de Querétaro*. Obtenido de <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2632>
- MAGAL, C. (2019). *"ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE QUESERÍA SABORIZADA CON ZUMO DE NARANJA*. Obtenido de [https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3659/Mera%20Cervantes%20y%20Poma%20Evaristo\\_POSGRADO\\_MAESTRIA\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3659/Mera%20Cervantes%20y%20Poma%20Evaristo_POSGRADO_MAESTRIA_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Moyota, L. (2023). *Deficiencia nutricional y su impacto en el desarrollo académico en niños en etapa escolar*. Obtenido de <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/854/3343>

- Rodríguez, E. (2019). *Ácidos clorogénicos presentes en el café: capacidad antimicrobiana*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v30n1/2215-3608-am-30-01-00299.pdf>
- Sánchez, J. M. (2023). *Cassia grandis* . Obtenido de <https://www.arbolesornamentales.es/Cassiagrandidis.htm>
- Valerio, L. (2023). *Consumo de comida chatarra en los estudiantes del colegio bachillerato Ricaurte* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26058/1/UPS-CT010882.pdf>
- Vargas, L. G. (2021). *ANÁLISIS CRÍTICO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR (PAE) EN*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/38743/2021lauragutierrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zavala, J. N. (2021). *ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA CON TRES VARIEDADES DE TÉ DE PULPA DE CAFÉ (typica, sarchymor y bourbón sydra), UTILIZANDO NIVELES DEL 1, 1.5 Y 2%*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15517/1/27T00469.pdf>

## IX. ANEXOS

### Anexo 1: obtención de la pulpa de jícaro y carao en polvo



**Anexo 2:** elaboración de los tratamientos de la bebida



### Anexo 3: muestras de los tratamientos enviadas para análisis microbiológicos



**LABORATORIO NACIONAL DE ANÁLISIS DE RESIDUOS**  
**INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**  
 Estimación de Coliformos Totales y Fecales (Por la Yocosa NMP, BASUDA Cap. 4)  
 (IRA - 31)

<b>CÓDIGO DE MUESTRA:</b> 2208-12	<b>TIPO DE MUESTRA:</b> FRUTAS Y VEGETALES, Agua Salada
<b>REMITENTE:</b> Sanyu Qianyuan, Acuyacu, ETTU 0801802000748	<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 13 agosto, 2024 12:30:00 pm
<b>TELÉFONO:</b> (010475) 09100	<b>FECHA DE RECIBO:</b> 14 agosto, 2024 09:21:00 am
<b>DIRECCIÓN:</b> Universidad Nacional de Agricultura, Cabañas, Chaco	<b>EMISIÓN DEL RESULTADO:</b> 15 agosto, 2024
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b> Código 100(71)	<b>OBSERVACIONES:</b> -1) Señalar según a Normas de Coliformos viables y fecales en la muestra analizada
<b>TEMPERATURA DE MUESTRA:</b> °C	
<b>EMPAQUE DE LA MUESTRA:</b> Frasco de vidrio esterilizado	
<b>INSPECTOR:</b> N/A	
<b>FECHA Y HORA DEL MUESTREO:</b> N/A	

Este resultado corresponde a la muestra analizada. Prohibido la reproducción de este resultado sin la autorización del Laboratorio LANAAR. Reservados todos los derechos. No se permite su uso en redes sociales.





Dra. Diana Castellanos, Jefa del Laboratorio  
 Dra. María José Torres, Asistente  
 Dra. María José Torres, Asistente

Este resultado corresponde a la muestra analizada. Prohibido la reproducción de este resultado sin la autorización del Laboratorio LANAAR. Reservados todos los derechos. No se permite su uso en redes sociales.

Fecha de Emisión: 15/08/2024	Fecha de Recepción: 13/08/2024	Fecha de Emisión: 15/08/2024	Fecha de Emisión: 15/08/2024
Elaborado por: Dra. Diana Castellanos	Revisado por: Dra. Diana Castellanos	Revisado por: Dra. Diana Castellanos	Revisado por: Dra. Diana Castellanos
Fecha de Emisión: 15/08/2024	Fecha de Emisión: 15/08/2024	Fecha de Emisión: 15/08/2024	Fecha de Emisión: 15/08/2024

C.A. S.A. 2024 02 P.000001, Calle José Antonio, 10400 2100 0000 10000 1000 1000

**Anexo 4:** Formato de evaluación sensorial

Panelista N# \_\_\_\_\_






Fecha \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Sexo: F  M

**Instrucciones:** Al comenzar con la siguiente muestra, enjuagué su boca con un poco de agua, para quitar el sabor de la anterior, marque el numero de la carita que más representa lo que te pareció.

**Muestra:**

Puntaje	Nivel de agrado
5 	Me encanto
4 	Me gusto
3 	No me gusta, ni me disgusta
2 	No me gusto
1 	Odié

Atributo	Puntaje
Color	
Olor	
Sabor	
Consistencia	
Aceptabilidad general	

Escribe lo que más te gustó en la preparación: \_\_\_\_\_

Escribe lo que menos te gustó en la preparación: \_\_\_\_\_

**Anexo 5:** Evaluación sensorial

