



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”  
CARRERA AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**INFLUENCIA DEL CAMOTE (*Ipomoea batatas*) Y LA AVENA  
(*Avena sativa*) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y  
BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA VEGANA TIPO LATTE  
SIN CAFEÍNA**

**AUTOR**

**URIÑA ALVARADO ISMAEL SEBASTIÁN**

**TUTOR**

**ING. GAIBOR VALLEJO LADY MARIA, MSc.**

**MILAGRO, ECUADOR  
2024**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “INFLUENCIA DEL CAMOTE (*Ipomoea batatas*) Y LA AVENA (Avena sativa) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA VEGANA TIPO LATTE SIN CAFEÍNA”, realizado por el estudiante URIÑA ALVARADO ISMAEL SEBASTIÁN; con cédula de identidad N° 0950575910 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

Ing. Gaibor Vallejo Lady, M.Sc  
Tutor

Milagro, día 18 de octubre del 2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“INFLUENCIA DEL CAMOTE (*Ipomoea batatas*) Y LA AVENA (*Avena sativa*) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA VEGANA TIPO LATTE SIN CAFEÍNA”**, realizado por el estudiante **URIÑA ALVARADO ISMAEL SEBASTIÁN**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dr. Arcos Ramos Freddy  
**PRESIDENTE**

---

Ph.D Martínez Valenzuela Gustavo  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Gaibor Vallejo Lady, M.Sc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Milagro, día 18 de octubre del 2024

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la fortaleza, el conocimiento y las oportunidades para cumplir mis metas, y por ser mi guía en cada paso de este camino.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Gracias por creer en mí y ser mi pilar en los momentos.

A mis amigos y colegas, por su compañía, consejos y motivación. Su amistad ha sido un gran aliciente en los momentos de mayor exigencia y sus palabras de ánimo me impulsaron a seguir adelante.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme la fuerza y sabiduría para culminar este proyecto. A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y por ser mi fuente de inspiración. A mi directora de tesis, Lady Gaibor, por su orientación y valiosos consejos. A mis amigos y compañeros, por su apoyo y motivación a lo largo de este proceso. Finalmente, gracias a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron al logro de esta meta.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **URIÑA ALVARADO ISMAEL SEBASTIÁN**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“INFLUENCIA DEL CAMOTE (*Ipomoea batatas*) Y LA AVENA (*Avena sativa*) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA VEGANA TIPO LATTE SIN CAFEÍNA”** para optar el título de INGENIERA AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, día 18 de octubre del 2024

---

**URIÑA ALVARADO ISMAEL SEBASTIÁN**  
**C.I. 0950575910**

## Índice general

<b>1. Introducción.....</b>	<b>15</b>
1.1 Antecedentes del problema.....	15
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	16
1.2.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Justificación de la investigación .....	17
1.4 Delimitación de la investigación .....	18
1.5 Objetivo general .....	18
1.6 Objetivos específicos .....	18
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>20</b>
2.1 Estado del arte .....	20
2.2 Bases teóricas.....	21
2.2.1 Café ( <i>Coffea sp.</i> ).....	21
2.2.1.1 Descripción del café ecuatoriano .....	21
2.2.1.2 Bebidas a base de café en Ecuador .....	22
2.2.1.3 Consumo del café en Ecuador .....	22
2.2.1.4 Formas de consumo del café .....	23
2.2.1.5 Ventajas del consumo de café .....	24
2.2.1.6 Desventajas del consumo del café.....	24
2.2.1.7 Sucedáneos del café.....	25
2.2.2 Avena ( <i>Avena sativa</i> ) .....	25
2.2.2.1 Características de la avena.....	25
2.2.2.2 Propiedades nutricionales de la avena .....	26
2.2.3 Camote ( <i>Ipomoea batatas</i> ).....	26

2.2.3.1 Descripción del camote .....	26
2.2.3.2 Variedades del camote.....	26
2.2.3.3 Propiedades nutricionales del camote .....	27
2.3 Marco legal.....	27
<b>3. Materiales y métodos .....</b>	<b>30</b>
3.1 Enfoque de la investigación.....	30
3.1.1 Tipo de investigación.....	30
3.1.2 Diseño de investigación .....	30
3.2 Metodología.....	30
3.2.1 Variables .....	30
3.2.1.1. Variable independiente.....	30
3.2.1.2. Variable dependiente .....	30
3.2.2 Tratamientos .....	30
3.2.3 Diseño experimental .....	31
3.2.4 Recolección de datos .....	31
3.2.4.1. Recursos .....	31
3.2.4.2. Métodos y técnicas.....	32
3.2.5 Análisis estadístico.....	37
<b>4. Resultados .....</b>	<b>39</b>
4.1 Análisis del tratamiento de mayor aceptación sensorial.....	39
4.2 Análisis de las características bromatológicas (fibra, carbohidratos, grasas y kilocalorías) del tratamiento con mayor aceptación sensorial. ....	40
4.3 Análisis del tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado. ....	40
<b>5. Discusión .....</b>	<b>42</b>
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>45</b>



<b>7. Recomendaciones.....</b>	<b>46</b>
<b>8. Bibliografía.....</b>	<b>47</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>52</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Proporciones de camote y avena para la bebida vegana.....	31
Tabla 2. Concentración de café descafeinado .....	31
Tabla 3. Tratamientos a evaluarse.....	31
Tabla 4. Modelo análisis de varianza .....	38
Tabla 5. Resultados del análisis sensorial .....	39
Tabla 6. Análisis bromatológico de la muestra de mayor aceptación sensorial	40
Tabla 7. Resultado microbiológico de la bebida vegana tipo latte.....	41
Tabla 8. Ficha para análisis sensorial .....	52

## Índice de figuras

Figura 1. Lavado y pelado del camote. ....	53
Figura 2. Cocción del camote.....	53
Figura 3. Licuado del camote, avena y demás aditivos.....	54
Figura 4. Pesado de los aditivos. ....	54
Figura 5. Tamizado de la bebida.....	55
Figura 6. Producto final. ....	55
Figura 7. Explicación de análisis sensorial.....	56
Figura 8. Análisis sensorial. ....	56
Figura 9. Análisis microbiológico aerobio mesófilos.....	57
Figura 10. Análisis coliformes totales.....	57
Figura 11. Preparación de muestra madre.....	58

## Resumen

El creciente interés por el consumo de alimentos y bebidas veganas ha impulsado la investigación sobre alternativas sostenibles y saludables. Este estudio explora el impacto de ingredientes como el camote (*Ipomoea batatas*) y la avena (*Avena sativa*) en las características organolépticas y bromatológicas de una bebida vegana tipo latte sin cafeína. Estos ingredientes destacan por su alto valor nutricional. El camote es rico en carbohidratos, proteínas, fibra, vitaminas, y minerales, mientras que la avena aporta fibra soluble (beta-glucano), proteínas y lípidos saludables. Para llevar a cabo investigación, los tratamientos se definieron mediante la combinación de dos factores. El primero fue la mezcla de camote con avena (factor A) y el segundo factor estuvo representado por la adición de café descafeinado (factor B). El tratamiento con 10% de camote, 10% de avena y 1.5% de café descafeinado resultó ser el mejor valorado en términos de sabor, color, olor y textura. La bebida desarrollada mostró un perfil nutricional balanceado, con 2.97% de fibra, 53.2% de carbohidratos, 5.2% de grasas y un valor energético de 296.7 Kcal. Además, los análisis microbiológicos confirmaron la ausencia de patógenos hasta el día 8 y niveles aceptables de aerobios mesófilos hasta el día 15, cumpliendo con las normativas ecuatorianas. Estos resultados indican que la bebida es segura y presenta una vida útil de al menos 15 días bajo refrigeración.

**Palabras claves:** avena, bebida vegana, camote, características organolépticas, perfil nutricional.

### **Abstract**

The growing interest in the consumption of vegan foods and drinks has driven research into sustainable and healthy alternatives. This study explores the impact of ingredients such as sweet potato (*Ipomoea batatas*) and oats (*Avena sativa*) on the organoleptic and bromatological characteristics of a caffeine-free vegan latte-type drink. These ingredients stand out for their high nutritional value. Sweet potatoes are rich in carbohydrates, proteins, fiber, vitamins, and minerals, while oats provide soluble fiber (beta-glucan), proteins, and healthy lipids. To carry out research, treatments were defined by combining two factors. The first was the mixture of sweet potato with oats (factor A) and the second factor was represented by the addition of decaffeinated coffee (factor B). The treatment with 10% sweet potato, 10% oats and 1.5% decaffeinated coffee turned out to be the best rated in terms of flavor, color, smell and texture. The developed drink showed a balanced nutritional profile, with 2.97% fiber, 53.2% carbohydrates, 5.2% fats and an energy value of 296.7 Kcal. In addition, microbiological analyzes confirmed the absence of pathogens until day 8 and acceptable levels of mesophilic aerobes until day 15, complying with Ecuadorian regulations. These results indicate that the drink is safe and has a shelf life of at least 15 days under refrigeration.

**Keywords:** oats, vegan drink, sweet potato, organoleptic characteristics, nutritional profile.

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

El café es una de las bebidas predilectas de los ecuatorianos, los tipos más consumidos de estas bebidas son el capuchino, latte y el americano, según un estudio realizado por una empresa dedicada al delivery (Manabinoticias, 2022).

El consumo de bebidas tipo "latte" en Ecuador ha experimentado un aumento en popularidad en los últimos años. Los lattes son bebidas a base de café espresso y leche, a menudo con un toque de sabor adicional, como vainilla o caramelo. Estas bebidas se sirven tanto en cafeterías y cadenas de café como en establecimientos locales.

La presencia de cadenas de café internacionales ha contribuido a la familiarización de los ecuatorianos con bebidas de café más elaboradas, como los lattes. Los consumidores ecuatorianos pueden estar buscando variedad en sus bebidas de café y están dispuestos a probar opciones más allá del café negro tradicional.

El camote se cultiva en diferentes regiones de Ecuador, pero algunas de las zonas más importantes para su producción incluyen las provincias de Loja, Azuay, Cañar, Chimborazo, entre otras. Estas áreas tienen condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de camote. El camote es un alimento básico en la dieta ecuatoriana y se consume en una variedad de formas, ya sea cocido, frito, en guisos o como ingrediente en varios platos tradicionales. Es apreciado por su sabor dulce y su valor nutricional (Alcívar, 2013).

Ecuador también exporta camote, principalmente a países de la región, como Perú y Colombia, y ocasionalmente a otros mercados internacionales. La exportación se centra en camote fresco y procesado, como el camote deshidratado o enlatado (Gudiño, 2023).

A nivel global, el uso actual de cereales durante el período 2019-2020 se estima en aproximadamente 2722 millones de toneladas, lo que representa un aumento de alrededor de 33 millones de toneladas (1,2 %) en comparación con el año anterior, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020).

La avena sigue siendo un cultivo de grano relevante en ecologías marginales de países en desarrollo y en economías desarrolladas para aplicaciones

especializadas. La avena cultivada es conocida por su valor nutricional y su contribución al cuidado de la salud, como lo respaldan diversas fuentes (Kapoor y Batra, 2016; FAO, 2018).

En el contexto específico de Ecuador, la producción anual de avena en grano es de alrededor de 885 toneladas, lo que la sitúa como una de las cifras más bajas en América del Sur. Según la FAO (2018), en el año 2017, Ecuador importó aproximadamente 37.624 toneladas de avena en grano. La avena cultivada en Ecuador se destina principalmente a la alimentación del ganado bovino, ya sea en forma de grano en dietas balanceadas o como forraje, que puede incluir pastoreo, heno o ensilaje, y en ocasiones se mezcla con leguminosas como parte de la alimentación del ganado.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La tendencia actual en la industria de alimentos y bebidas se inclina hacia productos que no solo satisfacen las necesidades básicas de nutrición y sabor, sino que también aportan beneficios para la salud y el bienestar general. En este contexto, las bebidas tipo latte sin cafeína han ganado popularidad, especialmente entre aquellos consumidores que buscan alternativas saludables al café convencional debido a la sensibilidad a la cafeína o por preferencias personales. El camote y la avena son conocidos por sus propiedades nutricionales beneficiosas, incluyendo su alto contenido en fibra y vitaminas.

El desafío radica en cómo estos ingredientes impactan las características sensoriales de la bebida, como el sabor, aroma, y textura, que son críticos para la aceptación del consumidor. Además, es importante entender cómo el proceso de preparación afecta las propiedades bromatológicas del producto final. Por ejemplo, el tratamiento térmico puede alterar la disponibilidad de nutrientes y antioxidantes en el camote y la avena, modificando así su contribución nutricional.

El camote puede experimentar cambios en la calidad y cantidad de nutrientes durante su procesamiento térmico, lo que afecta la concentración de ciertos compuestos. Por ejemplo, el contenido proteico en camote cocido al vapor es superior al del camote asado, se observa que la cantidad de almidón en el camote asado es similar a la del camote fresco. En cuanto a la glucosa, su concentración es mayor en el camote asado en comparación con el camote hervido, lo que podría deberse a la deshidratación durante el cocinado. A pesar de que ambos métodos

de cocción reducen la composición nutricional en comparación con el camote fresco, solo el ácido ascórbico aumenta cuando el tubérculo se somete a altas temperaturas (Vidal, et al., 2018).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿La incorporación de camote y avena en la preparación de un latte sin cafeína mejora significativamente su perfil nutricional, sin comprometer sus características sensoriales?

### **1.3 Justificación de la investigación**

Existe una creciente tendencia hacia el consumo de alimentos y bebidas veganos debido a preocupaciones éticas, medioambientales y de salud. Investigar cómo ingredientes como el camote y la avena pueden influir en las características de una bebida vegana contribuirá a la expansión de opciones sostenibles en el mercado. Muchas personas buscan alternativas sin cafeína, ya sea por preferencias personales o por restricciones dietéticas. La investigación sobre una bebida tipo latte sin cafeína podría satisfacer esta demanda, proporcionando una opción atractiva para aquellos que buscan disfrutar de una bebida similar a un latte sin los efectos estimulantes de la cafeína (Figueroa, 2016).

El camote y la avena son ingredientes que se destacan por su riqueza nutricional. El camote es notable por su contenido significativo de carbohidratos, proteínas, lípidos, carotenoides, así como vitaminas A, C, riboflavina, niacina, fibra y agua. La dulzura característica del camote se deriva de la división del almidón en azúcares simples, predominantemente sacarosa, seguida de fructosa y glucosa. Además, contiene carbohidratos no digeribles para los seres humanos, como la celulosa y la hemicelulosa, que funcionan como fibra y promueven la regularidad del tránsito intestinal (Figueroa, 2016).

El camote exhibe una proporción de sodio de 19-55 mg/100g y potasio de 200-385 mg/100g, lo que lo hace adecuado para su inclusión en dietas con restricción de sodio, como las recomendadas para pacientes con hipertensión arterial (HTA) (Zambrano, 2018). Según la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), el camote se destaca por su abundante contenido de vitamina A (retinol), actuando como un poderoso antioxidante. Esta cantidad proporciona a una persona más del 100% de la ingesta diaria recomendada. En cuanto a su contenido proteico, el camote aporta entre 0,5 y 2,1 g/100g, con una calidad valiosa debido a la presencia de aminoácidos esenciales, incluyendo leucina, isoleucina, lisina, metionina,



fenilalanina, treonina, triptófano, valina e histidina. Estos aminoácidos son esenciales para el funcionamiento óptimo del organismo (Vidal, et al., 2018).

Por otro lado, la avena es reconocida por su alto contenido de fibra soluble, particularmente beta-glucano, que contribuye a la salud cardiovascular y a la regulación del azúcar en sangre. En cuanto a su contenido de proteínas, que es una fuente económica de proteínas, y lípidos, que aportan ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados considerados saludables, la avena es el cereal que presenta la mayor concentración de estos dos macronutrientes, según datos del USDA en 2005. En lo que, respecta a los micronutrientes, la avena exhibe un alto contenido de hierro, magnesio, zinc, fósforo, tiamina (vitamina B1), vitamina B6 y folatos, además de servir como fuente de potasio y vitamina E. Además, la avena contiene betaglucanos, que son componentes bioactivos con diversas propiedades beneficiosas para la salud (Hernández y Vásquez, 2019).

La incorporación de estos ingredientes en una bebida tipo latte presenta una oportunidad para explorar nuevas opciones en el mercado de bebidas saludables.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** La investigación se desarrolló en el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, en la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador
- **Tiempo:** El trabajo de titulación se ejecutó en un período de ocho meses.
- **Población:** La población encuestada estuvo conformada por los 30 jueces no entrenados que conforman el panel sensorial. El producto fue dirigido a la población en general

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar la influencia del camote (*Ipomoea batatas*) y avena (*Avena sativa*) en las características organolépticas y bromatológicas de una bebida vegana tipo latte sin cafeína.

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Determinar la formulación de mayor aceptación mediante un panel sensorial.
- Analizar las características bromatológicas (fibra, carbohidratos, grasas y kilocalorías) del tratamiento con mayor aceptación sensorial.
- Establecer el tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado.

### **1.7 Hipótesis**

El aporte de camote y avena en la preparación de un latte sin cafeína mejora significativamente su perfil nutricional, sin comprometer sus características sensoriales

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Cuenca (2023) desarrolló una bebida de avena con diferentes niveles de spirulina y realizó pruebas sensoriales que no mostraron diferencias significativas en el contenido de fibra al agregar spirulina. Se indica que los niveles de fibra aportados por la avena son de 0,40% para cada tratamiento, definiendo que al agregar spirulina en porcentajes de 0%, 0,9%, 1,7% y 2,5%; no presentan diferencias significativas en el porcentaje inicial de fibra

Kasapoglu *et al.* (2023) utilizaron subproductos del aceite de coco prensado en frío para producir bebidas y helados a base de plantas, demostrando que se pueden alcanzar estándares similares a los helados tradicionales tanto en contenido de grasa alto como bajo.

El Salous *et al.* (2020) llevaron a cabo una evaluación sensorial de yogures vegetales a base de leche de arroz, quinua y avena endulzados con stevia como alternativa alimenticia. La fórmula número cinco, que incluía un 10% de concentración de leche vegetal de avena y un 2% de concentración de fermentador, recibió la mejor calificación sensorial en términos de color, olor, sabor y textura.

Alves y Paiva (2021) trabajaron en un helado elaborado con café, stevia y aceite de coco como opción más saludable para personas con restricciones de azúcar. En su análisis sensorial, encontraron que el helado fue bien aceptado por los participantes, con un 88% de gusto por el producto y un 53,5% de intención de compra.

Valencia y Zambrano (2021) caracterizaron una bebida energética preparada con avena y mucílago de cacao en diferentes tratamientos. El tratamiento T3 = A3B1 obtuvo la mayor aceptabilidad en términos de características físico-químicas, con contenido proteico de 0,772% y cumpliendo con los parámetros microbiológicos.

Spaen y Silva (2021) revisaron las aplicaciones de las proteínas de avena en productos líquidos y semisólidos como alternativas a los lácteos. Encontraron que los productos a base de avena tienden a tener un contenido bajo de proteínas cuando la avena es la única fuente, debido a la pérdida de proteínas durante el procesamiento.

Moreno *et al.* (2019) elaboraron una bebida nutricional a base de harina de guayaba y avena, encontrando que la mezcla de 70% guayaba, 30% avena, 0.15%

CMC y 9% azúcar fue la mejor formulación en términos de fibra, calorías y azúcares, siendo apta para diversos consumidores. La bebida contiene un aporte de fibra de 8,15%, aportes bajos en calorías y azúcares, y puede ser incluida tanto en la dieta diaria de personas que buscan una alimentación balanceada como en la de aquellos que requieren un mayor consumo de fibra por razones de salud.

Sangama *et al.* (2020) desarrollaron una bebida rehidratante con coco y camu camu, encontrando que la formulación 1 fue la mejor aceptada en términos de dilución con Dilución (1:6) = (Agua: pulpa de camu camu) 49,90% y Agua de coco fresco + Dilución agua + camu camu (1:1) 50%. El agua de coco tiene un rendimiento del 12%, relacionado a la pulpa del camu camu con un 57%, dando un contenido del 97,5% del producto final.

Torres (2019) investigó la elaboración de una bebida proteica a partir de amaranto, avena y leche de soya, encontrando que la formulación con un 40% de amaranto, 10% de avena y 50% de leche de soya tenía el mayor contenido proteico. La formulación con mayor porcentaje de proteína fue la C (40% amaranto, 10% avena y 50% leche de soya) obtuvo un resultado en grasas con 15,42%; sin embargo, el porcentaje más alto en grasa lo obtuvo la formulación G (30% amaranto, 30% avena y 40%) con 16,43%.

Sanjinez (2018) desarrolló una bebida no láctea utilizando quinua, amaranto y avena como ingredientes principales, con el objetivo de crear una alternativa saludable que fuera sensorialmente aceptable y cumpliera con las necesidades fisicoquímicas del organismo. En su evaluación sensorial, encontró que la mezcla cuatro, que consistía en 50% de quinua, 17% de avena y 33% de amaranto, obtuvo los mejores resultados en sabor, olor y textura en comparación con la leche de vaca.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Café (*Coffea sp.*)**

#### **2.2.1.1 Descripción del café ecuatoriano**

El café ecuatoriano se cultiva en la mayoría de las provincias del país, lo que refleja su gran relevancia socioeconómica. Según la Asociación Nacional de Exportadores de Café, ANECAFE, se estima que se cultivan 112,000 hectáreas en la Región Costa, 62,000 hectáreas en la Región Sierra, 380 hectáreas en la Región Amazónica y 400 hectáreas en las Islas Galápagos. Esta amplia distribución se debe a que Ecuador es uno de los pocos países, entre alrededor de 70, que

produce tanto café arábica (*Coffea arabica*) como robusta (*Coffea canephora*). Los arbustos de café arábica crecen a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm), aunque las mejores condiciones se encuentran entre los 1,000 y 2,000 msnm. Esto se debe a un clima templado y considerando factores como la calidad del suelo y las precipitaciones estacionales y moderadas. Por otro lado, las plantas de café robusta se cultivan a altitudes menores de 1,000 msnm, en suelos menos ricos en nutrientes, pero con lluvias abundantes y frecuentes, en un clima cálido y húmedo que favorece el reciclaje constante de la materia orgánica (Carvajal, 2019).

Al igual que en otros países productores de café, la producción de café en Ecuador es una actividad familiar que requiere una intensa mano de obra, generando empleo tanto en áreas rurales como urbanas. Implica días dedicados al trabajo en el campo, así como aquellos necesarios para la comercialización, transporte, y preparación del café para su venta (Delgado et al., 2002).

#### **2.2.1.2 Bebidas a base de café en Ecuador**

En Ecuador, tanto la pequeña como la gran industria del café ofrecen una variedad de presentaciones para el consumo. Estas incluyen café tostado, café tostado y molido, así como café soluble o instantáneo. Además, se encuentran productos a base de café embotellados con diferentes preparaciones, como Capuchino y Mocaccino (Rodríguez y Valencia, 2022).

A pesar de que la comercialización de café líquido es menos común, durante las visitas realizadas a vendedores de estos productos en tiendas como Supermaxi, Mi Comisarito, TÍA y Supermercados Santa María en la ciudad de Guayaquil, se pudo verificar que solo dos empresas, Sweet & Coffe y Tonicorp, ofrecen café gourmet de este tipo (Rodríguez y Valencia, 2022).

#### **2.2.1.3 Consumo del café en Ecuador**

Para evaluar el potencial de mercado para la bebida embotellada de camote y avena tipo latte si cafeína en Ecuador, se examinarán diversos factores relevantes en el mercado local. Para determinar una población adecuada de posibles consumidores, se tomaron como referencia investigaciones de países con un alto consumo de café. La International Coffee Organization (ICO), que es la organización mundial del café, informó que los países europeos son los principales consumidores de café per cápita, con naciones como Finlandia, Noruega, Islandia,

Dinamarca y los Países Bajos liderando el ranking mundial, importando más del doble de café en comparación con otras regiones (Becerra, *et al.*, 2017).

En comparación con estas regiones, el consumo de café por habitante en Ecuador es relativamente bajo, con un incremento promedio de apenas una libra por año. Según el Diario El Universo, el aumento en el consumo de café en Ecuador se debe en parte a la presencia de cadenas de cafeterías que se han expandido en las últimas dos décadas, como Sweet & Coffee, Juan Valdez y Café Bombon's, que ofrecen productos basados en café junto con dulces y alimentos. Hasta el 2020, las tres empresas mencionadas generaron ingresos superiores a los \$55 millones, según datos de la Superintendencia de Compañías. El presidente de la Federación Regional de Cafetaleros Ecológicos (Fapecafes), una organización que reúne a 1.200 agricultores, informó que el 90% de su producción en el sur de Ecuador se destina a la exportación, y el 10% se destina al consumo interno, con parte de este último utilizado en las cafeterías locales, mientras que la producción exportada se envía a países como Estados Unidos y la Unión Europea (Jijón, 2020).

Un artículo de la Revista Líderes de Ecuador, basado en estudios de Infobae, un medio digital argentino, señala que un ecuatoriano consume en promedio unas 32 tazas de café al año. Esta cifra es notablemente baja en comparación con países como Colombia, donde el consumo per cápita es de alrededor de 175 tazas al año, Venezuela con 117 tazas, Brasil con 177 tazas y Holanda, donde se consumen unas 880 tazas anuales (Enríquez, 2021). La tradición y la disponibilidad de establecimientos cuyo producto principal es el café son factores que influyen en esta diferencia en el consumo. Además, el clima cálido en la región costera de Ecuador hace que las bebidas frías sean más preferidas por los consumidores locales que las bebidas calientes, lo que también afecta la elección de los productos a ofrecer en el mercado guayasense.

#### **2.2.1.4 Formas de consumo del café**

En cuanto a las formas de consumo de café, es importante considerar que la tendencia global ha atravesado tres oleadas. La primera oleada ocurrió en la década de 1960, cuando el consumo de café aumentó significativamente, ya que el producto se volvió ampliamente accesible para la población mundial y se consumía con frecuencia, principalmente por adultos mayores de 30 años. La segunda oleada tuvo lugar en el segundo milenio, con el auge de los cafés especiales. En este período, los productores se centraron en aspectos como la

calidad y la diversidad de las variedades, y se promovió el café de origen. Se realizaron campañas agresivas para fomentar el consumo de café a través de tiendas y bares, y se popularizaron formas de preparar café tanto caliente como frío (Garrido et al, 2018).

Actualmente, nos encontramos en la tercera oleada, en la que los consumidores están más educados y pueden apreciar la experiencia de una buena taza de café. El mercado mundial del café se orienta hacia un público más joven de la generación Z (entre 13 y 16 años) y los millennials, a través de la diversificación de las preparaciones de café, incluyendo bebidas funcionales, café con gas y café de extracción en frío (Gómez, 2018).

#### ***2.2.1.5 Ventajas del consumo de café***

El café, una bebida apreciada por muchos debido a su contenido de cafeína, ofrece diversas ventajas según investigaciones de la Universidad sueca de Linköping. Entre estas ventajas se incluye la prevención del mal de Parkinson. Además, el consumo de café puede beneficiar la salud ocular al combatir la degeneración de la retina. Sin embargo, se recomienda un consumo moderado debido a sus desventajas (Saona, 2021).

Numerosos entrenadores físicos sugieren la ingesta diaria de una taza de café, ya que esta bebida puede ayudar en la quema de grasa, mantener la concentración y mejorar el rendimiento físico, además de combatir la depresión. El café, al ser una sustancia alcaloide, actúa como un estimulante psicoactivo que aumenta la respuesta del sistema nervioso ante estímulos y combate los síntomas de somnolencia. También contiene magnesio y cromo, que estimulan la acción de la insulina, una sustancia que regula los niveles de azúcar en la sangre (Medina, 2017).

#### ***2.2.1.6 Desventajas del consumo del café***

El café tiene desventajas debido a su contenido significativo de componentes bioactivos, especialmente cafeína, presente en mayor concentración en el café que en otras fuentes. Se desaconseja su consumo en mujeres mayores de 50 años que experimentan la menopausia, ya que puede provocar descalcificación ósea. Tampoco se recomienda para niños menores de 5 años debido a la cafeína, que puede afectar el desarrollo óseo, causar irritabilidad e insomnio. Según estudios publicados en el American Journal of Obstetrics and Gynecology, el consumo de café no es saludable durante el embarazo, ya que puede aumentar el riesgo de

aborto espontáneo. Además, en personas con hipertensión, el consumo excesivo de café puede provocar infartos y obstrucciones en otras partes del organismo (Villacis, 2018).

La respuesta a la cafeína puede variar en función de la sensibilidad individual y la cantidad de café consumida diariamente. En algunos casos, incluso una pequeña cantidad de cafeína puede causar agitación y trastornos del sueño. Los médicos suelen desaconsejar el consumo de café en pacientes que toman medicamentos como efedrina, ya que la combinación con cafeína puede aumentar la presión arterial, causar accidentes cerebrovasculares e incluso convulsiones. Del mismo modo, la teofilina junto con el café puede provocar náuseas y taquicardias (Jha SK, 2020).

#### **2.2.1.7 Sucedáneos del café**

En respuesta a estas desventajas y considerando la búsqueda de opciones más saludables y nutritivas en la dieta diaria, se han desarrollado sustitutos del café en Ecuador y América Latina. Estos sustitutos se elaboran a partir de materias primas como cebada, trigo, soya, haba o combinaciones de ellas, junto con café descafeinado en algunos casos. Estos productos buscan ofrecer alternativas al consumo de café que sean adecuadas para todas las personas sin restricciones (Sánchez y Villarreal, 2018).

En Ecuador, se han creado sustitutos del café utilizando haba o mezclas de haba con cebada, trigo, soya, melaza, malta e incluso café descafeinado. Un proyecto actual se enfoca en la obtención de un sustituto a base de haba y frejol tostado, con el objetivo de satisfacer el paladar de los amantes del café sin comprometer la salud, sino más bien proporcionando nutrientes (Lladro, 2014).

#### **2.2.2 Avena (*Avena sativa*)**

##### **2.2.2.1 Características de la avena**

La avena, un tipo de cereal que se encuentra en la familia de las gramíneas, se caracteriza por tener un sistema de raíces abundante y más profundo en comparación con otros cereales. Sus tallos son comúnmente utilizados como alimento para el ganado y pueden crecer hasta alcanzar una altura de hasta 1.5 metros (Díaz y Rodríguez, 2016). Esta planta requiere niveles de precipitación que son mayores en comparación con otros cereales como el trigo, y estas precipitaciones pueden variar en un rango que va desde 400 hasta 1300 mm de agua por año (Taco, 2014).



### **2.2.2.2 Propiedades nutricionales de la avena**

La avena es una fuente rica en aminoácidos esenciales como la leucina, isoleucina y treonina, que son especialmente beneficiosos para el crecimiento infantil. Además, la metionina presente en la avena contribuye a la reducción del colesterol en la sangre al estimular la producción de lectina en el hígado, lo que facilita la eliminación de materiales pesados del cuerpo. Debido a su contenido de hidratos de carbono de absorción lenta, la avena puede proporcionar energía de manera sostenida, lo que ayuda a prevenir la sensación de fatiga y desmayo incluso después de haber sido digerida por el sistema digestivo (Vega, 2012).

La avena con cáscara es una excelente fuente de proteínas, con un contenido del 12.5%, superando a otros cereales como el maíz (9%), la cebada (10%) y el trigo (11%) (Wehrhahne, 2009).

La avena contiene varios tipos de avenantramidas que poseen propiedades antiinflamatorias y antiproliferativas. Estas sustancias pueden contribuir a la reducción de enfermedades coronarias. Además, la avena contiene beta glucanos que ayudan a reducir los niveles de colesterol en la sangre al aumentar la producción de ácidos grasos de cadena corta (Gomes et al., 2017).

En comparación con otros cereales, la avena es la más rica en vitaminas E, B1 y B2, así como en minerales como calcio, hierro, zinc, fósforo y magnesio. También contiene fibra insoluble, que es esencial para un funcionamiento intestinal adecuado y previene el estreñimiento, así como fibra soluble y ácidos grasos omega-6 que ayudan a reducir el colesterol en la sangre (Vega, 2012).

### **2.2.3 Camote (*Ipomoea batatas*)**

#### **2.2.3.1 Descripción del camote**

El camote o batata es una planta originaria de América que se utilizaba como alimento por las poblaciones indígenas antes de la llegada de los españoles. Durante la conquista española, también se consumía en México. En algunos países de Hispanoamérica, se le conoce como "camote," término derivado del náhuatl, mientras que en otros lugares hispanoparlantes se le llama "batata," "boniato" o "boñiato."

#### **2.2.3.2 Variedades del camote**

Existen numerosas variedades de camote, con raíces de forma irregular, largas y bulbosas. La cáscara puede ser de diferentes colores, incluyendo café claro, rojo y morado, mientras que la pulpa puede variar en color, siendo crema, amarilla,

anaranjada o morada. La textura de la pulpa tiende a ser más seca y esponjosa en las variedades de color claro y más dulce y húmeda en las de color anaranjado intenso.

Según Grose (2019) entre las variedades de camote se encuentran:

**Camote amarillo:** Tiene piel amarilla y pulpa naranja, con un sabor muy dulce. Es rico en fibra, antioxidantes, beta carotenos, proteínas vegetales, y vitaminas A, C y K.

**Camote morado:** Presenta un color morado tanto en su piel como en su pulpa. Posee propiedades antioxidantes que combaten el envejecimiento y células cancerígenas.

**Camote blanco:** Su piel y pulpa son de color crema, y su sabor es menos dulce que las otras variedades. Se utiliza principalmente para la extracción de almidón y es consumido en cenas de Acción de Gracias en Estados Unidos y España. También aporta potasio y calcio.

### ***2.2.3.3 Propiedades nutricionales del camote***

La raíz del camote es rica en almidón, vitaminas, fibras y minerales, especialmente potasio. Además, contiene provitamina A (betacaroteno) y vitaminas B1, C y E. Su sabor dulce se debe a la presencia de sacarosa, glucosa y fructosa.

El camote es utilizado en diversas formas, como conservas, deshidratados, fritos, hojuelas, y para la alimentación animal, especialmente en la crianza de bovinos. En Asia, se utiliza para producir almidón y alcohol, mientras que en América Latina, se emplea en la producción de harinas, dulces y bebidas tradicionales mediante la deshidratación del producto (Fonseca y Daza, 2018).

En Ecuador, la población consume camote cocido de forma natural, así como en forma de rodajas fritas y tortillas de camote cocido con queso. También se ha explorado el uso del almidón de camote en la producción de láminas de plástico de alta resistencia (Revalo, 2014).

## **2.3 Marco legal**

### **Plan nacional de desarrollo 2021, 2025**

Objetivo 3: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular

La dinámica productiva que incluye actividades económicas a nivel agrícola, acuícola, pesquero y de infraestructura, requiere impulsar un esquema que brinde igualdad de oportunidades para todos, en concordancia con el artículo 276 de la CRE. Por ello, se impulsarán modelos de asociatividad productiva y comercial para mejorar las ganancias de los productores, incrementar la

tecnificación, crear oportunidades y promover el progreso económico de estos sectores. (Secretaría Nacional de Planificación Quito-Ecuador, 2021).

## **NTE INEN 2 337:2008. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.**

### **4. Disposiciones generales**

4.1 La finalidad del rotulado nutricional es para:

4.1.1 Facilitar al consumidor información sobre los alimentos para que pueda elegir con discernimiento. La información que se facilite tendrá por objeto suministrar a los consumidores un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento y que se considera son de importancia nutricional. Dicha información no debe hacer creer al consumidor que se conoce exactamente la cantidad que cada persona debe comer para mantener la salud, sino más bien debe dar a conocer las cantidades de nutrientes que contiene el producto (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

## **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008**

### **Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales**

1.1 Establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

**3.2 Pulpa de fruta:** es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentado pero susceptible a fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados, por ejemplo, entre otros, tamizados, triturado, o desmenuzado, conforme las buenas prácticas de manufactura, a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o a partir de frutas conservadas por medios físicos.

**3.7 Bebida de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla, provenientes de una o más fruta con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

**4.1 El jugo y la pulpa de fruta** debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.

### **5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas**

**5.1.2** La pulpa debe tener características sensoriales propias de la fruta de la cual procede

**5.1.3** El jugo y pulpa concentrada, estar exento de olores y sabores extraños u objetables

**5.1.4** Requisitos físico-químicos

### **5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas**

**5.4.1** En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10% m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1.00 mg/100 cm<sup>3</sup> expresado como ácido cítrico anhídrido) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m.

**5.4.2** El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE-INEN 1842)

**5.4.3** Los °Brix de la bebida serán proporcionales al aporte de la fruta con exclusión del azúcar añadido.

### **5.5. Requisitos microbiológicos**

**5.5.1** El producto debe estar exento de bacterias patógenas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto

**5.5.2** El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que represente un riesgo para la salud.

**5.5.3** El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4 y con el numeral 5.5.4 NTE-INEN 1529-10

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

Se aplicó una investigación de tipo experimental con un nivel de conocimiento exploratorio y descriptivo. Este tipo de investigación permite controlar variables y realizar comparaciones precisas entre diferentes condiciones, destacando cualquier influencia significativa de camote y avena en las características sensoriales y bromatológicas de la bebida tipo latte sin cafeína.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue experimental, debido que permite controlar cuidadosamente las variables que pueden influir en los resultados. En este caso, se pueden controlar las cantidades y proporciones precisas de camote y avena en las muestras de bebida, lo que garantiza que cualquier diferencia observada se deba a estos ingredientes y no a otras variables no controladas.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables

###### 3.2.1.1. *Variable independiente*

Porcentajes de camote y avena.

Porcentaje de café soluble descafeinado

###### 3.2.1.2. *Variable dependiente*

- Características sensoriales (color, olor, sabor y textura)
- Características bromatológicas (fibra, carbohidratos, grasas y kilocalorías) del tratamiento con mayor aceptación sensorial.
- Tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado, basado en criterios microbiológicos (Aerobios mesófilos, Colifomes totales, *Salmonella sp*)

##### 3.2.2 Tratamientos

Para llevar a cabo investigación, los tratamientos se definieron mediante la combinación de dos factores. El primero fue la mezcla de camote con avena (factor A) y el segundo factor estuvo representado por la adición de café descafeinado (factor B). Los niveles de cada uno de estos factores y las combinaciones resultantes son los que se indican a continuación:

**Tabla 1. Proporciones de camote y avena para la bebida vegana**

FACTOR A: Porcentajes de camote y avena
a1: camote (5%) + avena (15%)
a2: camote (10%) + avena (10%)

Uriña, 2024

**Tabla 2. Concentración de café descafeinado**

FACTOR B: café
b1: 1,5% café soluble descafeinado
b2: 3% café soluble descafeinado

Uriña, 2024

**Tabla 3. Tratamientos a evaluarse**

No	Combinaciones	Descripción
1	a1b1	camote (5%); avena (15%) + 1,5% café soluble descafeinado
2	a1b2	camote (10%; avena (10%)+ 3% café soluble descafeinado
3	a2b1	camote (5%); avena (15%)+ 1,5% café soluble descafeinado
4	a2b2	camote (10%); avena (10%)+ 3% café soluble descafeinado

Uriña, 2024

### 3.2.3 Diseño experimental

Dado que esta investigación se centra en la selección del tratamiento sensorialmente más adecuado se planea emplear un diseño de bloques completos al azar como enfoque metodológico. En este contexto, los 30 jueces no expertos que llevarán a cabo la evaluación sensorial de los mencionados tratamientos se considerarán como la fuente de bloqueo.

### 3.2.4 Recolección de datos

#### 3.2.4.1. Recursos

##### Recursos bibliográficos

Revistas científicas

Artículos científicos

Libros

Sitios web

Tesis de pregrado, maestrías y doctorados

##### Recursos institucionales

Universidad Agraria del Ecuador

Laboratorio de Procesamiento de Alimentos

### **Recursos materiales**

Los materiales a utilizar para el trabajo experimental se describen a continuación:

#### **Materia prima e insumos**

Camote (*Ipomoea batatas*)

Avena (*Avena sativa*)

Café soluble descafeinado

Sacarosa

Agua

Especias (canela, pimienta de olor)

#### **Materiales de proceso**

Ollas de acero inoxidable

Jarras plásticas

Colador

Cuchillos

Cucharas

Botellas Pet (250 ml)

#### **Equipos de proceso**

Balanza digital

pH-metro

Licadora industrial

Refractómetro digital

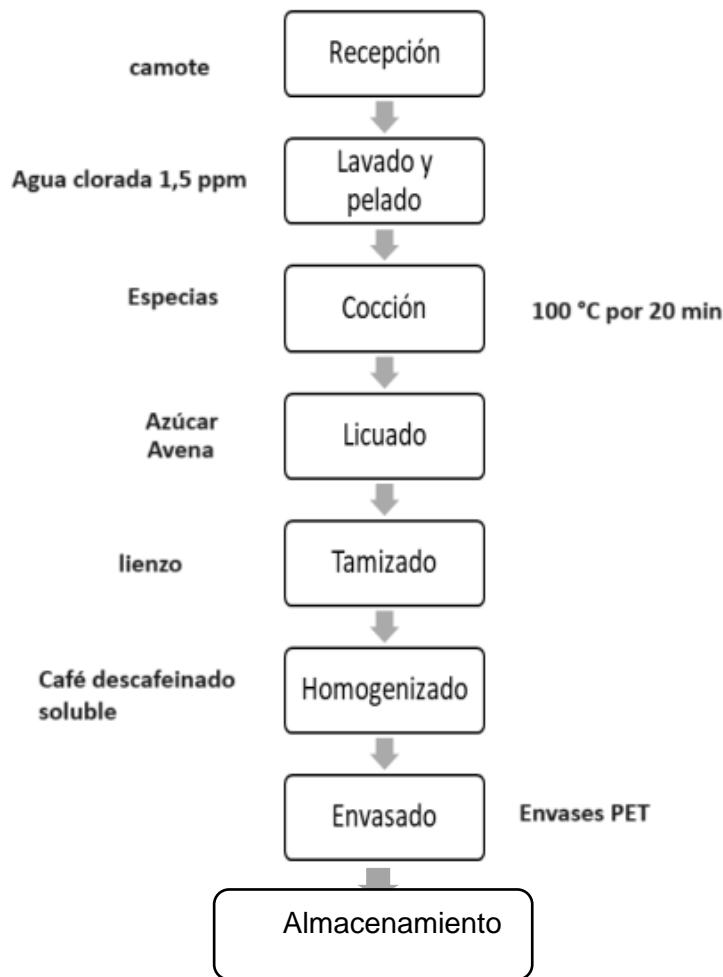
Vasos de precipitación de 500 ml

Termómetro

Espectrofotómetro

#### **3.2.4.2. Métodos y técnicas**

El diagrama de flujo para la elaboración de la bebida vegana tipo latte, se muestra en la Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de Flujo para la elaboración de la bebida vegana tipo latte**

Uriña, 2024

### **Descripción del proceso de elaboración de la bebida vegana tipo latte**

#### **Recepción**

La adquisición de la materia prima se realizó en un mercado local, para lo cual se hizo una inspección visual de los productos para identificar cualquier signo de daño, contaminación o deterioro.

#### **Lavado y pelado**

El camote, al ser una raíz que crece en la tierra, puede estar cubierto de tierra, residuos orgánicos. El lavado con agua clorada (1,5 ppm) ayuda a eliminar estos contaminantes superficiales, mejorando la calidad y la seguridad del producto,



luego se pela y trocea el camote en cuadrado de cinco centímetros aproximadamente.

### **Cocción**

El tiempo de cocción puede variar (15 a 20 min) según el grosor de los trozos de camote. Es importante verificar la ternura con un tenedor para asegurarte de que estén cocidos de manera adecuada, la temperatura de cocción es de 100 °C para hervir, se colocaron las especias (canela y clavo de olor).

### **Licudo**

Una vez que los trozos de camote estén cocidos y tiernos, se escurren y se colocan en una licuadora junto con avena, agua y azúcar en las proporciones establecidas según la formulación de cada tratamiento, para lo cual se utilizó una balanza electrónica.

### **Tamizado**

El tamizado de la bebida se realizó para eliminar cualquier partícula sólida, grumos o impurezas que puedan estar presentes en la mezcla, con ayuda de un colador y lienzo, dejando una bebida líquida suave y sin residuos

### **Homogenizado**

En esta etapa se agregó el café descafeinado soluble según los porcentajes establecidos para cada tratamiento, se homogenizo evitando queden grumos de café instantáneo sin disolver.

### **Envasado**

El envasado de una bebida en envases PET (Polietileno Tereftalato) es un proceso común en la industria alimenticia, para lo cual es necesario asegurarse de que los envases PET estén limpios y en condiciones adecuadas para su uso, se lleno cada envase con la cantidad precisa de la bebida y se coloca las tapas herméticas en los envases PET. Los envases llenos y tapados se someten a una inspección visual para verificar que no haya fugas ni defectos en el envasado y finalmente se procede a etiquetar y refrigerar para su conservación.

### **Almacenamiento**

Se almacenó en refrigeración a una temperatura de  $4\pm 2$  °C.

## **Parámetros a evaluar**

### **Características sensoriales**

Las variables sensoriales, tales como sabor, color, olor y textura fueron valoradas mediante una escala hedónica ajustado a una valoración de 5 puntos que corresponde a:

5 Me gusta mucho

4 Me gusta

3 Me gusta poco

2 No me gusta

1 Me disgusta

El formato a utilizarse se indica en anexos

### **Grasa**

#### **Determinación de grasa NTE INEN-ISO 8262-3:201**

Una porción de muestra es digerida por ebullición con ácido clorhídrico diluido. El digesto caliente se filtra a través de un papel de filtro humedecido para retener sustancias grasas, entonces la grasa se extrae del papel secado filtro utilizando n-Hexano o éter de petróleo. Se elimina el disolvente por destilación o evaporación, y las sustancias extraídas y se pesa. (Esto se conoce generalmente como el principio Weibull-Berntrop)

Utilice únicamente reactivos de grado analítico reconocido que no dejan residuo apreciable cuando la determinación es llevada a cabo por el método especificado. Use agua destilada o desionizada o agua de pureza al menos equivalente.

Ácido clorhídrico diluido, que contiene aproximadamente 20 % (fracción de masa) de HCl, aproximadamente 1,10 g/ml. Diluir 100 ml de ácido clorhídrico concentrado (= 1,18 g/ml) con 100 ml de agua y mezclar.

Extracción por Solventes, libre de agua: n-Hexano o éter de petróleo que tiene cualquier intervalo de ebullición entre 30 °C y 60 °C.

### **Lípidos**

#### **Folch Modificado (Gravimetría)**

Es un método gravimétrico donde se realiza homogeneización a alta velocidad de la biomasa mezcla metanol cloroformo en una proporción de 2 a 1, luego de agregar cloroformo se mantiene en agitación constante por 30 segundos, seguidamente se agrega una parte de agua con agitación por 30 segundos, procediendo a realizar una filtración y centrifugación para obtener la separación de

fases de metanol y cloroformo, se obtiene aceite extraído a partir de la evaporación del cloroformo.

### **Determinación de fibra NTE INEN 1334-2**

Fibra cruda. Es el residuo insoluble obtenido después del tratamiento de la muestra de harina de origen vegetal y determinada mediante procedimientos normalizados.

Digerir la muestra sin grasa con solución de ácido sulfúrico, lavar y nuevamente digerir con solución de hidróxido de sodio, lavar, secar y pesar. Calcinar hasta destrucción de la materia orgánica. La pérdida de peso después de la calcinación es el contenido de fibra cruda en la muestra

### **Procedimiento**

La determinación debe realizarse deshidratación por calor sobre la misma muestra preparada.

Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 3 g de muestra y transferir a un dedal de porosidad adecuada, tapar con algodón, colocar en la estufa calentada a  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ , por el tiempo de una hora.

Colocar en el aparato Soxhlet y llevar a cabo la extracción de la grasa, con una cantidad suficiente de éter anhidro; el tiempo de extracción será de cuatro horas, si la velocidad de condensación es de cinco a seis gotas por segundo, o por un tiempo de 16 h, si dicha velocidad es de dos a tres gotas por segundo.

Sacar el dedal con la muestra sin grasa, dejar en el medio ambiente para que se evapore el solvente, colocarlo en la estufa y llevar a una temperatura de  $100^\circ\text{C}$ , por el tiempo de dos horas. Transferir al desecador y dejar enfriar a la temperatura ambiente.

Colocar el crisol Gooch y su contenido en la estufa calentada a  $130 \pm 2^\circ\text{C}$  por el tiempo de dos horas, transferir al desecador, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar.

Colocar el crisol con la muestra seca en la mufla e incinerar a una temperatura de  $500 \pm 50^\circ\text{C}$ , por el tiempo de 30 min; enfriar en desecador y pesar.

Realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento descrito a partir de para cada determinación o serie de determinaciones

## **Análisis microbiológico de la bebida**

### **Aerobios mesófilos**

(Método BAM-FDA CAP. #3 2001)

El rango adecuado de conteo de colonias es 25-250. El recuento de placas es un método realizado de manera automatizada en espiral para el examen de alimentos y cosméticos, según lo indica a continuación, se ajusta a los Métodos oficiales de análisis de la AOAC, sec. 977.27.

### **Coliformes totales**

BAM-FDA CAP. #4 2002.

La detección de coliformes se utiliza como indicador de la calidad sanitaria del agua o como indicador general de la condición sanitaria en el entorno de procesamiento de alimentos.

Los coliformes fecales siguen siendo el indicador estándar de elección para los mariscos y las aguas de recolección de mariscos; y *E. coli* se usa para indicar contaminación fecal reciente o procesamiento antihigiénico. Casi todos los métodos utilizados para detectar *E. coli*, coliformes totales y coliformes fecales son métodos de enumeración que se basan en la fermentación de lactosa.

### **Salmonella**

BAM-FDA CAP. #5 2007.

Pesar asépticamente 25 g de muestra en un frasco estéril de boca ancha con tapa de rosca (500 ml) u otro recipiente apropiado. Agregar 225 ml de caldo de lactosa estéril, agitar bien y dejar reposar  $60 \pm 5$  min a temperatura ambiente con el frasco bien tapado.

Mezcle bien agitando y determinar el pH con papel de prueba. Ajustar el pH, si es necesario, a  $6,8 \pm 0,2$ . Añadir hasta 2,25ml cocine al vapor (15 min) Tergitol Aniónico 7 y mezcle bien.

Alternativamente, use al vapor (15 min) Tritón X-100. Limite el uso de estos tensioactivos a la cantidad mínima necesaria para iniciar el espumoso. Para Triton X-100, se utiliza una cantidad mínima de 2 o 3 gotas. Afloje la tapa del frasco aproximadamente 1/4 de vuelta e incubar  $24 \pm 2$  h a  $35^{\circ}\text{C}$ .

### **3.2.5 Análisis estadístico**

Los datos recolectados en las diversas variables sensoriales (color, olor, sabor y textura), antes de confirmar la igualdad de las varianzas, se someterán al análisis

de varianza (ANOVA) con el propósito de identificar posibles diferencias significativas entre los tratamientos en evaluación. En aquellos casos donde se detecten tales diferencias, se llevará a cabo la prueba de Tukey para comparar las medias. Estos análisis se llevarán a cabo con un nivel de significancia del 5 % y se utilizará el software Infostat. El modelo de análisis de varianza a utilizar seguirá las pautas indicadas en la tabla 4.

**Tabla 4. Modelo análisis de varianza**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total (abr-1)	119
Porcentaje de camote y avena (factor A) (a-1)	1
Porcentaje de café descafeinado (factor B) (b-1)	1
Interacción AB (a-1)(b-1)	1
Repeticiones (r-1)	29
Error experimental (ab-a)(r-1)	87

Uriña, 2024

## 4. Resultados

### 4.1 Análisis del tratamiento de mayor aceptación sensorial.

De acuerdo a la Tabla 5, se aprecia que en la evaluación del color el tratamiento 3 (camote 10% + avena 10%; 1.5% de café soluble descafeinado) obtuvo una media de 4.03 y se diferenció estadísticamente del resto de tratamientos los cuales no difirieron entre sí, T1 (2,97); T2 (3,37) y T4 (2,93). El coeficiente de variación para esta variable fue de 28,96%.

**Tabla 5. Resultados del análisis sensorial**

No	Factor A	Factor B	Color	Olor	Sabor	Textura
T <sub>1</sub>	a1: camote (5%) + avena (15%)	b1: 1,5% café soluble descafeinado	2.97b	3.50b	3.30b	3.10b
T <sub>2</sub>	a1: camote (5%) + avena (15%)	b2: 3% café soluble descafeinado	3.37b	3.37b	3.37b	3.23a
T <sub>3</sub>	a2: camote (10%) + avena (10%)	b1: 1,5% café soluble descafeinado	4.03a	4.20a	4.30a	3.93a
T <sub>4</sub>	a2: camote (10%) + avena (10%)	b2: 3% café soluble descafeinado	2.93b	3.00b	2.93b	2.87b
	C.V (%)		28.96	23.18	28.82	31.83

Uriña, 2024

En la evaluación del olor y sabor se evidenció un comportamiento similar al color, el tratamiento 3 (camote 10% + avena 10%; 1,5% de café soluble descafeinado) obtuvo mayor aceptación sensorial, con medias de 4,20 y 4,30 respectivamente. Los coeficientes de variación hallados fueron de 23,18% en olor y 28,82% para sabor.

Referente a la textura, el tratamiento 1 tuvo una media de 3.93 equivalente a “Me gusta mucho”, no se diferenció estadísticamente del tratamiento 2 (camote 5% + avena 15%; 3% de café soluble descafeinado), siendo los de mejor aceptación respecto a los tratamientos 1 y 4.

En resumen, de acuerdo a los resultados de la evaluación sensorial se apreció que el tratamiento 3 (camote 10% + avena 10%; 1.5% de café soluble descafeinado) fue el mejor evaluado en base a sus atributos organolépticos (color, olor, sabor y textura).

#### 4.2 Análisis de las características bromatológicas (fibra, carbohidratos, grasas y kilocalorías) del tratamiento con mayor aceptación sensorial.

En la Tabla 6 se muestran los resultados de los análisis bromatológicos realizados al tratamiento de mayor aceptación sensorial para la bebida tipo latte de camote y avena.

**Tabla 6. Análisis bromatológico de la muestra de mayor aceptación sensorial**

Muestra	Parámetro	Método	Resultado	Unidad
Bebida de camote y avena tipo latte	Fibra dietaria	Cleeg-Antone Espectrofotometría	2,97	%
	Carbohidratos	AOAC 974.06 Volumetría	53,2	%
	Grasa	Folch modificado Gravimetría	5,2	%
	Energía (calorías)	Codex CACGL2-EN Cálculo	296,7	Kcal/100

Uriña, 2024

Los resultados hallados muestran los siguientes resultados: fibra dietaria 2,97%; carbohidratos 53,2%; grasa 5,2% y energía 296,7 Kcal. La bebida tiene un buen balance entre carbohidratos, fibra, y grasa, con un contenido calórico significativo. Esto sugiere que puede ser una opción nutritiva y energética para quienes siguen una dieta vegana o buscan una bebida saludable.

#### 4.3 Análisis del tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado.

Para la estimación de vida útil se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: Aerobios mesófilos, Coliformes totales y *Salmonella sp.*, cuyos resultados se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7. Resultado microbiológico de la bebida vegana tipo latte**

Muestra	Parámetro	Método	0 días	8 días	15 días
Bebida de camote y avena tipo latte	Aerobios mesófilos	Petrifilm	<10 UFC/g	<10 UFC/g	3 X 10 <sup>2</sup> UFC/g
	Coliformes totales	Petrifilm	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
	<i>Salmonella sp.</i>	Petrifilm	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Uriña, 2024

Los resultados de los análisis microbiológicos evidencian ausencia de microorganismos hasta el día 8, tanto para Aerobios mesófilos, Coliformes totales y *Salmonella sp.* En el día 15 se muestra un conteo de 3 X 10<sup>2</sup> UFC/g para aerobios mesófilos, sin embargo, estos resultados están dentro del rango permisible según la normativa técnica ecuatoriana, la cual detalla un máximo permisible de 2 X 10<sup>4</sup> UFC/g. En base a estos resultados se puede estimar que el tiempo de vida útil para la bebida vegana tipo latte a base de camote y avena es de al menos 15 días.



## 5. Discusión

Estudios realizados por Cuenca (2023), El Salous et al. (2020), Alves y Paiva (2021), y Sanjinez (2018), junto con la presente investigación sobre la influencia del camote y la avena en las características sensoriales y bromatológicas de una bebida vegana tipo latte sin cafeína, permite entender mejor la aplicación de ingredientes alternativos y saludables en diferentes productos alimenticios, así como sus efectos en las características sensoriales. Al comparar estos estudios es evidente que la avena se destaca como un ingrediente versátil y de buena aceptación en una variedad de productos, desde bebidas hasta yogures y helados. La alta aceptación de la avena en diferentes formulaciones sugiere que este ingrediente puede mejorar las características sensoriales de productos veganos y saludables. La inclusión de camote en la bebida vegana tipo latte añade no solo valor nutricional sino también mejora sensorial, similar a la quinua y el amaranto contribuyeron positivamente en la bebida no láctea desarrollada por Sanjinez (2018).

Moreno *et al.* (2019) en su investigación de una bebida nutricional a base de harina de guayaba y avena, encontró que la mezcla de 70% guayaba, 30% avena, 0.15% CMC y 9% azúcar fue la mejor formulación en términos de fibra, calorías y azúcares, siendo apta para diversos consumidores demostró que es posible desarrollar productos atractivos y aceptables, lo cual es relevante para formulaciones que buscan reducir el contenido calórico y mejorar el perfil nutricional.

En resumen, la investigación sobre el camote y la avena en la bebida vegana tipo latte confirma la viabilidad de estos ingredientes para desarrollar productos sensorialmente atractivos y nutricionalmente mejorados. La comparación con otros estudios muestra que la avena es consistentemente bien recibida en diferentes productos y que la adición de ingredientes como el camote y el uso de edulcorantes alternativos pueden potenciar la aceptabilidad sensorial, cumpliendo con las demandas actuales de productos más saludables y nutritivos.

Cuenca (2023) en una bebida de avena con diferentes porcentajes de spirulina, se registró un valor de fibra del 0.40%, sin variación significativa entre las formulaciones. La diferencia sustancial en el contenido de fibra con esta investigación (0.40% vs. 2.97%) podría atribuirse a la incorporación de extracto y

jugo de coco en la bebida de camote y avena, lo cual aporta un mayor porcentaje de nutrientes.

Duangchuen et al. (2021) en un estudio que examinó el efecto de la temperatura de aire de secado por aspersión en las propiedades de la leche de coco desnatada, se obtuvo un porcentaje de fibra dietaria del 0.27%. Este valor también es menor en comparación con el 2.97% encontrado en la bebida vegana tipo latte.

Según la NTE INEN 1334-2, el valor mínimo de fibra dietaria debe ser de 0.25%. El análisis mediante el Método Clegg-Antrone realizado en una bebida tipo latte a base de camote y avena arrojó un valor de fibra dietaria del 2.97%. Este valor es significativamente mayor que el mínimo requerido por la normativa, lo cual posiciona a esta bebida como una buena fuente de fibra.

Kasapoglu et al. (2023) en un estudio sobre la elaboración de helado y bebida vegana a base de aceite y bebida de coco, se encontraron porcentajes de grasas del 2.5%, 7.5%, y 12.5% en sus diferentes formulaciones. Estos resultados muestran una variabilidad en el contenido de grasas dependiendo de la formulación, pero en promedio son comparables al valor del 8.57% encontrado en la bebida de avena y coco.

Sangama et al. (2020) en un estudio que utilizó agua de coco inmaduro para una bebida refrescante, se obtuvo un contenido de grasas de 0.19 g. Este valor es significativamente menor que el 8.57%, lo que destaca las diferencias en el contenido de grasas según el tipo de coco y la parte utilizada (agua de coco vs. extracto o jugo de coco).

El contenido de grasas en la bebida vegana tipo latte a base de camote y avena fue del 5.2%. Este valor es inferior al 8.57% encontrado en la bebida de avena y coco, pero aún superior al VDR de 0.65%. La diferencia puede atribuirse a la composición específica de cada bebida, con el coco contribuyendo a un mayor contenido graso.

Según la NTE INEN 1334-2, el Valor Diario Recomendado (VDR) de grasas es de 65 g, lo que corresponde a un 0.65% en un alimento. El análisis mediante el método Folch Modificado para una bebida a base de harina de avena y coco indicó un contenido de grasas del 8.57%. Este valor es significativamente superior al VDR, lo que sugiere un alto contenido de grasas en la bebida debido al mayor contenido de coco.

Los resultados de aerobios mesófilos de la bebida de camote y avena tipo latte ( $3 \times 10^2$  UFC/g al día 15) están dentro del rango permisible ( $2 \times 10^4$  UFC/g) según la normativa técnica ecuatoriana, lo cual es comparable y generalmente inferior a los valores reportados por Valencia y Zambrano (2021) y Juli et al. (2023).

La ausencia de coliformes totales y Salmonella en la bebida de camote y avena tipo latte concuerda con los resultados de Peña (2021) y Martínez (2018), respectivamente. Esto asegura la inocuidad del producto durante al menos 15 días.

Los resultados de  $<10$  UFC/g para hongos y levaduras en la bebida de camote y avena tipo latte coinciden con las investigaciones de Valencia y Zambrano (2021) y Peña (2021), indicando un grado de inocuidad adecuado.

## 6. Conclusiones

El tratamiento 3 (camote 10% + avena 10%; 1.5% de café soluble descafeinado) fue el mejor evaluado en términos de atributos organolépticos como color, olor, sabor y textura. Esto sugiere que esta formulación específica es la más aceptada sensorialmente por los consumidores, destacándose como una opción preferida en comparación con otras formulaciones evaluadas.

La bebida vegana tipo latte a base de camote y avena presenta un perfil nutricional balanceado con un contenido de fibra dietaria del 2.97%, carbohidratos del 53.2%, grasas del 5.2% y un valor energético de 296.7 Kcal. Este equilibrio entre carbohidratos, fibra y grasas, junto con su contenido calórico significativo, indica que la bebida puede ser una opción nutritiva y energética adecuada para los consumidores que buscan alternativas saludables y equilibradas.

Los análisis microbiológicos demuestran la ausencia de microorganismos patógenos hasta el día 8 y un conteo de aerobios mesófilos de  $3 \times 10^2$  UFC/g al día 15, lo cual está dentro del rango permisible según la normativa técnica ecuatoriana (máximo de  $2 \times 10^4$  UFC/g). En base a estos resultados, se puede estimar que la bebida vegana tipo latte a base de camote y avena tiene una vida útil de al menos 15 días bajo condiciones de refrigeración, garantizando la seguridad y calidad del producto durante este período.

## 7. Recomendaciones

Dado que el tratamiento 3 fue el mejor evaluado en la prueba sensorial, se recomienda seguir optimizando esta formulación. Esto puede incluir ajustes menores en las proporciones de camote y avena, así como en la concentración de café soluble descafeinado, para mantener y mejorar la aceptación sensorial.

Para asegurar una vida útil óptima y cumplir con las expectativas de los consumidores, se sugiere explorar técnicas de envasado mejoradas o tecnologías de conservación que puedan extender la vida útil de la bebida sin comprometer su calidad sensorial y nutricional.

Mantener un enfoque en la investigación y desarrollo continuos es fundamental para la innovación y la mejora constante del producto. Esto puede incluir la exploración de nuevos ingredientes funcionales, técnicas de procesamiento innovadoras o la adaptación a tendencias emergentes en alimentos y bebidas veganas.

Investigar y probar la inclusión de ingredientes funcionales como la espirulina, la chía, el cacao, o frutos rojos, que no solo mejoran el perfil nutricional, sino que también aportan beneficios adicionales para la salud.

Desarrollar nuevas versiones del producto con diferentes sabores, utilizando ingredientes naturales como extractos de vainilla, canela, y frutas, para atraer a una mayor diversidad de consumidores y satisfacer diferentes preferencias gustativas.

## 8. Bibliografía

- Alves, R., y Paiva, L. (2021). Formulação do sorvete de café com Estevia e óleo de Coco. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 3, 100-142. Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/sorvete-de-cafe>
- Alcívar Parrales, F. P. (2013). *Propuesta de una guía culinaria basada en el uso de tubérculos producidos en el Ecuador* (Doctoral dissertation), Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil.
- Becerra Martínez, R., Fernández Baca Oré, L. A., Gonzales Condori, H. Y., y Rodríguez Pomar, Z. P. (2017). Planeamiento estratégico para la industria del café del Cusco (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Carvajal Pionce, S. R. (2019). Aprovechamiento de los desperdicios del café para la elaboración de una kombucha (*Medusomyces gisevi*) a partir de borras de café (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.
- CUACÉS MADRID, J. H. (2012). Estudio comparativo del café en la gastronomía ecuatoriana y cubana (Tesis de grado). Instituto Tecnológico de Turismo y Hotelería Internacional.
- Cuenca, F. (2023). *Elaboración de una bebida de avena (Avena sativa) con adición de diferentes niveles de spirulina (Spirulina platensis)* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19085>
- Delgado, P., Larco, A. M., García, C. E., Alcívar, R., William, M., Chilán, P., (2002). Convenio CFC-OIC-CABI Commodities-ANECAPÉ. Retrieved from [http://www.ico.org/projects/cabi\\_cdrom/PDFFiles/ECUADOR.pdf](http://www.ico.org/projects/cabi_cdrom/PDFFiles/ECUADOR.pdf)
- Díaz, C. y Rodríguez, N. (2016). "Efecto del consumo de avena (avena sativa) sobre el nivel de colesterol total y triglicéridos en suero de personas adultas del AAHH nueva alianza-Chaclacayo, 2015.". Universidad Peruana Unión. Recuperado de: [https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/433/Cinthia\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf?sequence=1](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/433/Cinthia_Tesis_bachiller_2016.pdf?sequence=1)
- El salous, A., Arcos, F., Nuñez, P., y Alex, C. (2020). Evaluación sensorial de tres tipos de yogur vegetal a base de leche de arroz, quinua y avena, endulzada con stevia, como alternativa alimenticia: Sensory evaluation of three types of

- vegetable yogurt based on rice, quinoa and oats milk, sweetened with stev. Centro sur, 4 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.37955/cs.v4i1.51>
- Enríquez, C. (2021). Bebidas a base de café en la Región. *Revista Líderes*.
- Figuroa, A. (2016). Estudio de Factibilidad de pan de camote como complemento nutricional para la lonchera escolar (Tesis de maestría), Universidad de Guayaquil.
- Fonseca, C. y Daza, M. (2018). El Camote en los Sistemas Alimentarios de la Yungas Norte del Perú. Documento de Trabajo No 4. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 40 p.
- Garrido et al. (2018). Grandes Empresas Y Grupos Industriales Latinoamericanos Expansión y desafíos en la era de la apertura y la globalización. Cepal, Quito. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31049/S338644P437\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31049/S338644P437_es.pdf)
- Gómez et al (2017). Datos actuales sobre las propiedades nutricionales de la avena. Fundación española De La Nutrición. Recuperado de: [https://www.fen.org.es/storage/app/media/PUBLICACIONES%202017/INFORME%20AVENA\\_FEN\\_v2\\_2017.pdf](https://www.fen.org.es/storage/app/media/PUBLICACIONES%202017/INFORME%20AVENA_FEN_v2_2017.pdf)
- Gomez et al. (2021). Efectos del consumo de café sobre la salud. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4951/3506>
- Grose, R. (2019). Todo sobre camote. Obtenido de <https://www.aboutespanol.com/todo-sobre-el-camote-806007#:~:text=Existen%20cientos%20de%20variedades%20del,%2C%20amarilla%2C%20anaranjada%20o%20morada.>
- Gudiño Oviedo, J. A. (2023). *Análisis de la comercialización de cultivos andinos en la provincia de Carchi en el año 2019* (Bachelor's thesis).
- Hernández Santiz, A., y Vázquez López, J. (2019). *Bebida nutritiva con almendra (Terminalia catappa), cacahuete (Arachis hypogaea) y avena (Avena sativa) para universitarios (tesis de grado)*. Universidad de Ciencias y Arte de Chiapas
- Jha SK, M. M. (2020). Efectos en el cafe . StatPearls. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557492/>

- Jijón, J. (2020). Los cafés especiales, con precios mayores, tienen un nicho en las cafeterías locales y comercio online. Obtenido de: <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/10/02/nota/7999231/cafe-ecuador-consumo2020/>
- Kasapoglu, M., Sagdic, O., Avci, E., Tekin-Cakmak, Z., Karasu, S., y Turker, R. (2023). The Potential Use of Cold-Pressed Coconut Oil By-Product as an Alternative Source in the Production of Plant-Based Drink and Plant-Based Low-Fat Ice Cream. The Rheological Thermal, and Sensory Properties of Plant-Based Ice Cream. *Foods*, 12 (3), 650. <http://dx.doi.org/10.3390/foods12030650>
- Lladro, V. (2014). Pruebas en sucedaneos el cafe. Patrimonio industrial en Segovia.
- Medina, J. B. (2017). Los beneficios del consumo de café. Colombia: Universidad del Cauca. Obtenido de <file:///C:/Users/MODAFON/Downloads/DialnetLosBeneficiosDelConsumoDeCafe-6226400.pdf>
- Ponce-Molina, L., Garófalo, J., Noroña, P., y Campaña, D. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LÍNEAS PROMISORIAS DE AVENA (*Avena sativa* L.) (Yield and agronomics characteristics evaluation of promissory oat lines (*Avena sativa* L.). *En Cereales*, 51.
- Revalo, J. (05 de 11 de 2014). NUM.3-2014-ART.5 | PREFACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAMOTE. Obtenido de <http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=359>
- Rodríguez Pinela, M. B., y Valencia Sánchez, E. I. (2022). Estudio de factibilidad para la elaboración y comercialización de una bebida embotellada tipo mocachino a base de habas tostadas (vicia faba) en la ciudad de Guayaquil (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.
- Sánchez, S. E., y Villarreal, A. A. (2018). Obtención de un sucedáneo del café a partir de haba y fréjol tostados. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/892>
- Sangama, E., Dávila, S., y Li Loo Kung, C. (2020). Elaboración de refresco rehidratante con coco y camu camu de la Amazonía peruana. *Journal of AgroIndustry Sciences*, 2 (2), 31-36. <http://dx.doi.org/10.17268/JAIS.2020.004>




- Sanjinez, A. (2018). Estudio y formulación de una bebida no láctea a base de quinua (*Chenopodium quínoa*), avena (*Avena sativa*), y amaranto (*Amaranthus caudatus*). Universidad Mayor de San Andrés. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/18229>
- Saona, G. K. (2021). Estudio de la producción y comercialización del cultivo de café (*Coffea spp.*) en el Ecuador, en los últimos veinte años. Los Rios: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9302>
- Spaen, J., y Silva, J. V. (2021). Oat proteins: Review of extraction methods and techno-functionality for liquid and semi-solid applications. *LWT Food Science and Technology*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111478>
- Taco, L. (2014). Estudio de la “avena” y propuesta gastronómica. Universidad Tecnológica Equinoccial. Recuperado de: [http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/11938/5862\\_1\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/11938/5862_1_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torres, Y., Romero, A., & Román, A. (2018). Metilxantinas, café y cafeína: amigos o enemigos. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 6 (12). <https://doi.org/10.29057/icsa.v6i12.3099>
- Valencia, A., y Zambrano, R. (2021). Caracterización fisicoquímica de una bebida de avena (*Avena sativa*) con adición de mucilago de cacao (*Theobroma cacao L.*) (Tesis de grado). Universidad Técnica de Manabí. <http://repositorio.utm.edu.ec:3000/server/api/core/bitstreams/f0aa729a-1bfd-4410-b7c7-2c0a167b1c87/content>
- Vega, G. (2012). “Elaboración y control de calidad de una bebida a base de suero de leche y avena (*Avena sativa*), para Producoop “El Salinerito””. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Recuperado de: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/2600>
- Vidal, A., Zaucedo-Zuñiga, A., y Ramos-García, M. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas L.*) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2).
- Villacis, C. (2018). Proceso De Producción Artesanal Del Café De Habas En Ambato. Ambato: Facultad De Dirección De Empresas.

- Wehrhahne, N. (2009). Evaluación de parámetros de calidad molinera de avenas en Argentina. Universidad Nacional Del Sur., Departamento de Ciencias Agrarias. Recuperado de: <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/1948/1/Tesis-Whehrhahne.pdf>
- Zambrano, J. (2018). Cultivo de camote. ESTUDIO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L*)

## 9. Anexos

Tabla 8. Ficha para análisis sensorial

 <b>UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b> <b>“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”</b> <b>INGENIERA AGROINDUSTRIAL</b>													
Adjunto a la presente boleta se le entregará 4 muestras las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valoración Numérica	Me gusta mucho	5	Me gusta	4	Me gusta poco	3	No me gusta	2	Me disgusta	1	
Categoría	Valoración Numérica												
Me gusta mucho	5												
Me gusta	4												
Me gusta poco	3												
No me gusta	2												
Me disgusta	1												
INDIQUE CON UNA ( X ) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS													
ATRIBUTOS	V.N.	T1	T2	T3	T4								
COLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
OLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
SABOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
	5												
	4												
	3												
	2												
	1												

Uriña, 2024



**Figura 1. Lavado y pelado del camote.**  
Uriña, 2024



**Figura 2. Cocción del camote.**  
Uriña, 2024



**Figura 3. Licuado del camote, avena y demás aditivos.**  
Uriña, 2024



**Figura 4. Pesado de los aditivos.**  
Uriña, 2024



**Figura 5. Tamizado de la bebida.**  
Uriña, 2024



**Figura 6. Producto final.**  
Uriña, 2024



**Figura 7. Explicación de análisis sensorial.**  
Uriña, 2024



**Figura 8. Análisis sensorial.**  
Uriña, 2024



**Figura 9. Análisis microbiológico aerobio mesófilos.**  
Uriña, 2024



**Figura 10. Análisis coliformes totales.**  
Uriña, 2024





**Figura 11. Preparación de muestra madre.**  
Uriña, 2024



## Análisis de la varianza

### COLOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
COLOR	120	0,46	0,27	28,96

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	69,63	32	2,18	2,35	0,0009
FACTOR A	3,01	1	3,01	3,24	0,0752
FACTOR B	3,68	1	3,68	3,96	0,0497
JUECES	46,08	29	1,59	1,71	0,0294
FACTOR A*FACTOR B	16,88	1	16,88	18,19	0,0001
Error	80,69	87	0,93		
Total	150,33	119			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34948

Error: 0,9275 gl: 87

FACTOR A	Medias	n	E.E.
a2: camote (10%) + avena (..	3,48	60	0,12 A
a1: camote (5%) + avena (1..	3,17	60	0,12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34948

Error: 0,9275 gl: 87

FACTOR B	Medias	n	E.E.
b1: 1,5% café soluble desc..	3,50	60	0,12 A
b2: 3% café soluble descaf..	3,15	60	0,12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,65134

Error: 0,9275 gl: 87

	FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A	a2: camote (10%) + avena (..	b1: 1,5% café soluble desc..	4,03	30	0,18
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b2: 3% café soluble descaf..	3,37	30	0,18
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b1: 1,5% café soluble desc..	2,97	30	0,18
B	a2: camote (10%) + avena (..	b2: 3% café soluble descaf..	2,93	30	0,18

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### OLOR

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
OLOR	120	0,53	0,35	23,18

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	64,17	32	2,01	3,02	<0,0001
FACTOR A	0,83	1	0,83	1,25	0,2658
FACTOR B	13,33	1	13,33	20,07	<0,0001
JUECES	41,47	29	1,43	2,15	0,0034
FACTOR A*FACTOR B	8,53	1	8,53	12,84	0,0006

Error	57,80	87	0,66
Total	121,97	119	

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29578**

Error: 0,6644 gl: 87

FACTOR A	Medias	n	E.E.
a2: camote (10%) + avena (..	3,60	60	0,11 A
a1: camote (5%) + avena (1..	3,43	60	0,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29578**

Error: 0,6644 gl: 87

FACTOR B	Medias	n	E.E.
b1: 1,5% café soluble desc..	3,85	60	0,11 A
b2: 3% café soluble descaf..	3,18	60	0,11 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55126**

Error: 0,6644 gl: 87

	FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A	a2: camote (10%) + avena (..	b1: 1,5% café soluble desc..	4,20	30	0,15
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b1: 1,5% café soluble desc..	3,50	30	0,15
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b2: 3% café soluble descaf..	3,37	30	0,15
B	a2: camote (10%) + avena (..	b2: 3% café soluble descaf..	3,00	30	0,15

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**SABOR**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SABOR	120	0,52	0,34	28,82

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	92,67	32	2,90	2,89	0,0001
FACTOR A	2,41	1	2,41	2,40	0,1249
FACTOR B	12,68	1	12,68	12,64	0,0006
JUECES	62,18	29	2,14	2,14	0,0036
FACTOR A*FACTOR B	15,41	1	15,41	15,36	0,0002
Error	87,26	87	1,00		
Total	179,93	119			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36342**

Error: 1,0030 gl: 87

FACTOR A	Medias	n	E.E.
a2: camote (10%) + avena (..	3,62	60	0,13 A
a1: camote (5%) + avena (1..	3,33	60	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36342**

Error: 1,0030 gl: 87

FACTOR B	Medias	n	E.E.
----------	--------	---	------

b1: 1,5% café soluble desc.. 3,80 60 0,13 A  
 b2: 3% café soluble descaf.. 3,15 60 0,13 B  
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67733**

Error: 1,0030 gl: 87

	FACTOR A	FACTOR B	Medias n	E.E.
A	a2: camote (10%) + avena (..	b1: 1,5% café soluble desc..	4,30 30	0,18
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b2: 3% café soluble descaf..	3,37 30	0,18
B	a1: camote (5%) + avena (1..	b1: 1,5% café soluble desc..	3,30 30	0,18
B	a2: camote (10%) + avena (..	b2: 3% café soluble descaf..	2,93 30	0,18

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**TEXTURA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
TEXTURA	120	0,40	0,18	31,83

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	63,33	32	1,98	1,81	0,0157
FACTOR A	1,63	1	1,63	1,50	0,2247
FACTOR B	6,53	1	6,53	5,98	0,0165
JUECES	44,37	29	1,53	1,40	0,1178
FACTOR A*FACTOR B	10,80	1	10,80	9,89	0,0023
Error	95,03	87	1,09		
Total	158,37	119			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37927**

Error: 1,0923 gl: 87

	FACTOR A	Medias n	E.E.
	a2: camote (10%) + avena (..	3,40 60	0,13 A
	a1: camote (5%) + avena (1..	3,17 60	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37927**

Error: 1,0923 gl: 87

	FACTOR B	Medias n	E.E.
	b1: 1,5% café soluble desc..	3,52 60	0,13 A
	b2: 3% café soluble descaf..	3,05 60	0,13 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,70686**

Error: 1,0923 gl: 87

	FACTOR A	FACTOR B	Medias n	E.E.
A	a2: camote (10%) + avena (..	b1: 1,5% café soluble desc..	3,93 30	0,19
A	a1: camote (5%) + avena (1..	b2: 3% café soluble descaf..	3,23 30	0,19

a1: camote (5%) + avena (1.. b1: 1,5% café soluble desc.. 3,10 30 0,19  
B  
a2: camote (10%) + avena (.. b2: 3% café soluble descaf.. 2,87 30 0,19  
B  
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*



## INFORME DE RESULTADOS IDR 37942-2024

Fecha: 26 de Julio del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	Ismael Sebastián Urina Alvarado					
Dirección	Duran- Los helechos					
Teléfono	0982714083					
Contacto	Sr. Ismael Sebastián Urina Alvarado					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Bebida de camote y avena tipo latte	Cantidad	Aprox. 500mL			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco de Vidrio	Fecha de recepción	19 de Julio del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	23.0	Humedad (%)	65.0			
Fecha de Inicio de Análisis	20 de julio del 2024					
Fecha de Finalización del análisis	25 de julio del 2024					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Bebida de camote y avena tipo latte.	UBA-37942-4	Fibra dietaria	Cleeg-Antrone (Espectrofotometría)	2.97	%	-
		Carbohidratos	AOAC 974.06 (Volumetría)	53.2	%	-
		Grasa	Folch Modificado (Gravimetría)	5.2	%	-
		Energía (Calorías)	Codex CACGL2-EN (calcula)	296.7	Kcal/100	-
<b>Observaciones:</b>						
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica						
3. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza (cañón), Cda. La FAE, Mz. 20 solar 17 (frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Computador: 04 2280 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7580 / 09 8478 0071  
 Email: info@toyasuba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

[www.uba-lab.com](http://www.uba-lab.com)

**CERTIFICACIÓN ACCREDITADA**  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMAS Y CALIDAD  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMAS Y CALIDAD  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMAS Y CALIDAD  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMAS Y CALIDAD  
 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMAS Y CALIDAD