



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**  
**VETERINARIA**



**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACION**

Componente practico del Examen de Carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como  
requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

Influencia del maíz y morocho en las características organolépticas  
y nutricionales de bebidas fermentadas

**AUTORA:**

Dennise Nagelly León Chica

**TUTORA:**

Ing. Genesis Bucaram Lara, MSc.

BABAHOYO - LOS RIOS – ECUADOR

2024

## RESUMEN

El maíz y el morocho (maíz andino tradicional) se utilizan a menudo como ingredientes en la producción de bebidas fermentadas, su uso puede cambiar significativamente las características sensoriales de las bebidas fermentadas, como el sabor, el aroma, el color y la textura. Además, pueden aumentar el valor nutricional de la bebida, ya que son ricos en almidón y otros nutrientes. Las investigaciones muestran que el valor nutricional y la fermentabilidad de estas bebidas se ven afectados por factores como la temperatura, el pH y la composición microbiana del proceso de fermentación. En general, el uso de maíz y morocho en la elaboración de bebidas fermentadas puede mejorar significativamente las propiedades sensoriales y nutricionales finales del producto final.

**Palabras claves:** bebidas fermentadas, maíz andino, morocho, características sensoriales, sabor, aroma, color, textura.

## **SUMMARY**

Corn and morocho (traditional Andean corn) are often used as ingredients in the production of fermented beverages, the use of corn and morocho can significantly change the sensory characteristics of fermented beverages, such as flavor, aroma, color and the texture. In addition, they can increase the nutritional value of the drink, since they are rich in starch and other nutrients. Research shows that the nutritional value and fermentability of these beverages are affected by factors such as temperature, pH, and the microbial composition of the fermentation process. In general, the use of corn and morocho in the production of fermented beverages can significantly improve the final sensory and nutritional properties of the final product.

Keywords: fermented drinks, Andean corn, morocho, sensory characteristics, flavor, aroma, color, texture.

## INDICE

RESUMEN .....	II
SUMMARY .....	III
1.      CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.1.  PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2.  JUSTIFICACION.....	2
1.3.  OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	3
1.3.1.  Objetivo General .....	3
1.3.2.  Objetivos Específicos.....	3
1.4.  LINEA DE INVESTIGACION.....	3
2.  DESARROLLO .....	4
2.1.  MARCO CONCEPTUAL .....	4
2.1.1.  Origen del Maíz.....	5
2.1.2.  Origen Del Morocho .....	5
2.1.3.  Propiedades Nutricionales del maíz.....	6
2.1.4.  Propiedades Nutricionales del Morocho.....	7
2.1.5.  Beneficios nutricionales del maíz y del Morocho.....	7
2.1.6.  Taxonomía del maíz .....	8
2.1.7.  Bebidas Fermentadas del Maíz y Morocho. ....	9
2.1.8.  Procesos de Elaboración de Bebidas Fermentadas.....	12
2.1.9.  Propiedades de las Bebidas Fermentadas .....	12
2.1.10.  Fermentación.....	13

2.1.11.	Propiedades sensoriales.....	14
2.1.12.	Composición microbiana.....	14
2.1.13.	Propiedades sensoriales.....	14
2.1.14.	Influencia del maíz en bebidas fermentadas.....	14
2.1.15.	Morocho en bebidas fermentadas.....	14
2.1.16.	Interacción entre maíz y morocho.....	15
2.2.	MARCO METODOLÓGICO.....	15
2.3.	RESULTADOS.....	15
2.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	16
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	18
3.1.	CONCLUSIONES.....	18
3.2.	RECOMENDACIONES.....	19
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS.....	20
4.1.	ANEXOS.....	24

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El consumo de bebidas fermentadas es una práctica común en diversas culturas del mundo, y su popularidad se debe a sus diversos sabores, aromas y propiedades nutricionales, sin embargo, los efectos de ingredientes específicos como el maíz y el morocho en estas bebidas fermentadas no se han explorado completamente.

Por lo tanto, es necesario investigar cómo la adición de maíz y morocho afecta las propiedades sensoriales (sabor, aroma, color, textura) y nutricionales (valor nutricional, contenido de vitaminas y minerales, contenido de proteínas y carbohidratos) de las bebidas fermentadas.

Esta investigación puede informar a la industria alimentaria y a los consumidores interesados en bebidas fermentadas más nutritivas y con sabores únicos, además, comprender la presencia de maíz y morocho en estas bebidas fermentadas puede abrir nuevas oportunidades para desarrollar productos innovadores que aprovechen las propiedades únicas de estos ingredientes, por tanto, este estudio intentará llenar este vacío de conocimiento y contribuir al campo de las bebidas fermentadas desde una perspectiva sensorial y nutricional.

Además, esta investigación también puede tener implicaciones importantes para la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, una mejor comprensión de cómo el maíz y el morocho afectan las propiedades de las bebidas fermentadas podría identificar formas de optimizar el uso de estos recursos alimentarios tanto a nivel de producción como de consumo, Por otro lado, al estudiar los valores nutricionales de las bebidas fermentadas que contienen maíz y morocho, es posible ampliar la gama de alimentos disponibles, especialmente para quienes buscan alternativas más nutritivas y equilibradas en su dieta.

La investigación sobre los efectos del maíz y el morocho en las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas no solo contribuye a la comprensión científica de la fermentación de alimentos, sino que también tiene el potencial de impactar positivamente en la innovación, la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y los alimentos.

Las interrogantes que surgieron, se enfocaron en el efecto del maíz y el morocho en cuanto a los valores sensoriales y nutricionales de la fermentación. Tanto el maíz como el morocho son ingredientes muy utilizados por muchas culturas para la preparación de bebidas tradicionales correspondiente a cada cultura, sin embargo, se ha analizado que la presencia de estos ingredientes afecta a las propiedades sensoriales como: el aroma, sabor, textura, color y a su vez el valor nutricional de las bebidas fermentada.

## **1.2. JUSTIFICACION.**

La demostración de los efectos del maíz y del morocho en las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas es esencial debido a su amplio uso en la elaboración de bebidas tradicionales en diversas culturas. Tanto el maíz como el morocho aportan sabores únicos y características sensoriales distintivas a estas bebidas, mientras que su perfil nutricional contribuye a su valor como opciones saludables y nutritivas.

Al investigar cómo estos componentes afectan las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas, el objetivo será ampliar el conocimiento sobre la diversidad de sabores, aromas y texturas producidas por la fermentación del maíz y el morocho. Esto puede tener un impacto directo en la industria alimentaria y conducir al desarrollo de nuevos productos con un perfil sensorial y nutricional diferente.

Además, al analizar los efectos de estos ingredientes sobre las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas, buscamos determinar los beneficios potenciales en términos de valor nutricional, perfil de sabor y aceptabilidad del consumidor. Esto puede ayudar a crear productos más saludables y nutritivos con una variedad de sabores.

El objetivo de este estudio fue comprender mejor cómo el maíz y el morocho afectan las propiedades de las bebidas fermentadas, abriendo la puerta a la innovación en la industria alimentaria y brindando nuevas alternativas de productos que satisfagan las necesidades del mercado en cuanto a calidad y variedad.

### **1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Describir los efectos del maíz y morocho en las características organolépticas y nutricionales de bebidas fermentadas.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Investigar cómo el morocho afecta las propiedades organolépticas (sabor, aroma, textura, color) de las bebidas fermentadas en comparación con el maíz.
2. Comparar las características organolépticas y nutricionales de las bebidas fermentadas a base de maíz y morocho.

### **1.4. LINEA DE INVESTIGACION**

**Dominio:** Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

**Línea:** Desarrollo Agropecuario, Agroindustrial, sostenible y sustentable.

**Sub-línea:** Procesos Agroindustriales.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

Las bebidas fermentadas son productos obtenidos a través de procesos microbiológicos en los que microorganismos, como bacterias y levaduras, transforman los azúcares presentes en los ingredientes básicos en alcohol y otros compuestos orgánicos, estos procesos de fermentación pueden ocurrir de manera natural o ser controlados y dirigidos por el ser humano para obtener productos específicos con ciertas características organolépticas y nutricionales, algunas de las bebidas fermentadas más conocidas incluyen la cerveza, el vino, el kéfir, el cambucha, el pulque y el chicha, entre otras, estas bebidas pueden estar elaboradas a partir de una variedad de ingredientes, como granos (como el maíz), frutas, leche, té, hierbas o raíces (Mejia, 2016).

La fermentación puede ocurrir de diferentes maneras, dependiendo de los microorganismos involucrados y las condiciones de fermentación, por ejemplo, la fermentación alcohólica, llevada a cabo principalmente por levaduras, convierte los azúcares en alcohol etílico y dióxido de carbono, dando lugar a bebidas con contenido alcohólico. Mientras tanto, la fermentación láctica, realizada por bacterias lácticas, produce ácido láctico y otros subproductos, creando bebidas con sabores ácidos y características únicas, la influencia del maíz y el morocho en las bebidas fermentadas puede ser significativa (Mejia, 2016).

Estos ingredientes aportan distintos perfiles de sabor, textura y color a las bebidas finales, además de contribuir con su contenido nutricional, por ejemplo, el maíz puede aportar sabores dulces y terrosos, mientras que el morocho puede agregar notas herbales y un sabor ligeramente dulce y ácido, en términos nutricionales, tanto el maíz como el morocho son fuentes importantes de carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra dietética, durante el proceso de fermentación, estos nutrientes pueden ser modificados y metabolizados por los microorganismos, lo que puede influir en la composición final de la bebida fermentada (Mejia, 2016).

### **2.1.1. Origen del Maíz**

Según en los antepasados se ha dicho y a la vez se ha escrito sobre el origen del maíz, generalmente se considera que el maíz fue uno de los primeros cultivos sembrados por los agricultores hace 7.000 y 10.000 mil años, la evidencia más temprana que se obtuvo del maíz como alimento humano proviene de algunos sitios arqueológicos en México, donde se encontraron algunas pequeñas mazorcas de maíz que tenían una antigüedad más o menos de 5000 años en cuevas de habitantes primitivos (Aguirre, 2020).

La mayor parte de Científicos han creído que este grano se desarrolló a partir del Teosinte, dado con el nombre, *Euchlaena mexicana Schrod*, este es una planta que es más parecida al maíz, la tesis de la proximidad del maíz y el teosinte se basa en que ambos constan de 10 cromosomas y ambos son homólogos, en los 80 años, el científico Litis intentó una teoría en la que sostenía que se convirtió en maíz durante un paso evolutivo.

### **2.1.2. Origen Del Morocho**

El morocho, es un alimento sagrado de los Andes, es sin duda el producto más utilizado en la preparación de comidas y bebidas típicas de la sierra ecuatoriana, con este alimento se elaboran sopas, empanadas, coladas y bebidas conocidas con el mismo nombre, la cual es muy sencilla y fácil de prepararla, la cual se ha convertido en la reina de las bebidas típicas en algunas provincias de la región interandina del Ecuador, y la cual se ha popularizado en algunas regiones costeras como Guayaquil (Turismo, 2021).

Según algunos investigadores de la gastronomía, el morocho ya se utilizaba para elaborar bebidas en la época prehispánica, sin embargo, eran completamente diferentes a los que son hoy, porque cuando llegaron los españoles las recetas originales se le agregaron nuevos ingredientes como leche, especias dulces, pasas y azúcar.

En Ecuador, el morocho se considera una comida reconfortante y a menudo se sirve como desayuno o postre, es especialmente popular en la región andina, donde el maíz ha sido una parte importante de la dieta durante siglos, también se

come en otras partes de América Latina, como Colombia y Perú, donde tiene diferentes nombres y diferentes ingredientes, en los últimos años, el Morocho se ha hecho famoso fuera del Ecuador debido al creciente interés por las comidas tradicionales y locales, pero el significado histórico y cultural de la comida sigue profundamente arraigado en la región andina de Ecuador, y sirve como un símbolo importante de la herencia indígena del país (Esquivel, 2010).

### **2.1.3. Propiedades Nutricionales del maíz**

El maíz es un grano rico en nutrientes que proporciona varios nutrientes importantes, estas son algunas de las principales propiedades nutricionales del maíz:

- **Carbohidratos:** es un cereal amiláceo, por hidratos de carbono, las cuales se encuentran en forma de almidón, **100** gramos de maíz contienen 21 gramos de carbohidratos
- **Fibra:** la fibra del maíz proviene desde la cascara exterior del grano, cada 100 gramos de maíz son 2, 7 gramos de fibra, esta fibra favorece a la salud digestiva.
- **Vitaminas:** El maíz es una buena fuente de varias vitaminas como tiamina (B1), niacina (B3) y ácido fólico (B9), estas vitaminas son importantes para la producción de energía, la función cerebral y el crecimiento celular.
- **Minerales:** El maíz aporta varios minerales importantes como hierro, magnesio y fósforo, el hierro es importante para la salud de la sangre y el sistema inmunológico, mientras que el magnesio y el fósforo son importantes para la salud de los huesos.
- **Proteínas:** Aunque el maíz no es un alimento especialmente rico en proteínas, sí que tiene algunas: unos 3,4 gramos por ración de 100 gramos, en general, el maíz es un alimento rico en nutrientes que puede incluirse en una dieta equilibrada, cuando se consume como parte de una dieta variada, el maíz puede proporcionar nutrientes importantes que contribuyen a la salud y el bienestar general.

#### 2.1.4. Propiedades Nutricionales del Morocho

Las principales propiedades nutricionales del Morocho son:

- **Proteína:** el morocho es rico en proteínas que el maíz común, las cual contiene aminoácidos que son muy esenciales para el cuerpo humano, esto ayuda a reparar los músculos y también a los órganos.
- **Fibra:** la fibra del morocho es soluble, pero a la vez también puede ser insoluble, lo cual ayuda a regular la digestión.
- **Vitaminas:** el morocho contiene vitaminas, incluyendo niacina, tiamina, vitamina B6, estas vitaminas ayudan a mantener al metabolismo.
- **Minerales:** el morocho contiene los minerales hierro, zinc, fosforo y magnesio, esto nos ayuda a los dientes, huesos y a la sangre.
- **Antioxidantes:** el morocho contiene antioxidantes tanto como el ácido ferúlico, la cual ayuda a reducir la inflamación y a la vez ayuda a proteger las enfermedades crónicas (Morocho, 2013).

#### 2.1.5. Beneficios nutricionales del maíz y del Morocho

Tanto el maíz como el morocho tienen muchos recursos nutricionales que los convierten en un accidental lustroso para un ayuno equilibrado.

El maíz es una buena fuente de carbohidratos, proteínas y diversas vitaminas y minerales, es profuso en antioxidantes que ayudan a bajar el divieso en el espécimen y avisar enfermedades crónicas como enfermedades cardíacas y cáncer, la superficie de la fibra pita la cual favorece a no provocar una digestión lustroso y avisar el estreñimiento (Perez, 2021)

El maíz igualmente contiene varios nutrientes que favorecen una ofuscación lustrosa, como la luteína y la zeaxantina, además, jamás contiene gluten, por lo que es una gran opción para personas celíacas ya intolerantes al gluten, el morocho se elabora a quebrantar de una persona particular de panizo y tiene un coraje nutricional próximo al morocho, es profuso en carbohidratos, pita, proteínas y muchas vitaminas y minerales.

También contiene antioxidantes específicos como los carotenoides que ayudan a prevenir el daño celular y la inflamación, el contenido de fibra del morocho ayuda a mejorar la salud digestiva y prevenir ciertas enfermedades como el cáncer de colon, además, el tipo especial de maíz que se utiliza para elaborar el morocho es rico en compuestos fenólicos que reducen la inflamación y mejoran la salud general, ver tabla 1.

**Tabla 1:** *Composición de 100 gramos de morocho*

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Energía	357,00	Cal
Proteína	8,90	G
Grasa total	4,70	G
Glúcidos	72,90	G
Fibra	1,40	G
Calcio	11,00	Mg
Hierro	2,90	Mg
Vitamina A	1,67	Mg

Fuente: (Lopez, 2021)

#### **2.1.6. Taxonomía del maíz**

También es conocido como elote su taxonomía es la siguiente:

Reino: Vegetal

Subreino: Emriobionta

División: Angiospermae

Clase: Monocotyledoneae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: Mays

Nombre Científico: (Zea mays L.)

Existen varias subespecies y variedades de maíz desarrolladas a través de miles de años de selección artificial.

Cada gradación tiene características únicas en cuanto a morfología, propiedades nutricionales y usos culinarios (Serratos, 2009).

### **2.1.7. Bebidas Fermentadas del Maíz y Morocho.**

Estas son algunas de las bebidas fermentadas más destacadas elaboradas a partir de maíz y morocho en América Latina.

- **Chicha**

La chicha es una bebida ancestral que tiene sus raíces en las culturas precolombinas de América Latina, especialmente en regiones como Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, se elabora principalmente a partir de maíz, aunque también pueden usarse otros granos como el arroz, la quinua o el trigo, este grano es molido y luego cocido en agua con azúcar y, a veces, con ingredientes adicionales como frutas, hierbas o especias, dependiendo de la receta regional y las preferencias personales (Salazar, 2015).

Una característica distintiva de la chicha es su proceso de fermentación. Después de la cocción, la mezcla se deja enfriar y se inocula con levaduras salvajes presentes en el ambiente o con levaduras específicas, lo que da inicio al proceso de fermentación, durante este proceso, los azúcares presentes en el maíz se convierten en alcohol y dióxido de carbono, lo que da como resultado una bebida ligeramente alcohólica y efervescente. La chicha puede variar en sabor y textura según la región y los ingredientes utilizados, puede ser dulce o ligeramente ácida, dependiendo del nivel de fermentación y de los ingredientes adicionales. Además,

la chicha puede tener una consistencia que va desde líquida y clara hasta espesa y cremosa, según la cantidad de sólidos presentes en la mezcla (Salazar, 2015).

La chicha no solo es una bebida refrescante y deliciosa, sino que también tiene una importante dimensión cultural y social, tradicionalmente, se consume en celebraciones y festividades, y a menudo se comparte en comunidad, fomentando la unión y el sentido de pertenencia.

- **Atol de Morocho**

El Atol de Morocho es una bebida tradicional de varios países de América Latina, especialmente popular en Ecuador, Perú y Colombia, se elabora a partir del morocho, que es una variedad de maíz tierno de grano grande y blanco. Este maíz se muele y se cocina con agua, azúcar y a menudo se le añaden especias como la canela y el clavo de olor, el proceso de elaboración del atol de morocho comienza con la cocción del maíz molido en agua, a menudo con la adición de especias y azúcar para realzar el sabor.

La mezcla se hierve a fuego lento hasta que el maíz esté bien cocido y la bebida haya adquirido una consistencia espesa y cremosa, el atol de morocho es apreciado por su sabor dulce y reconfortante, así como por su consistencia suave y espesa, similar a un pudín o una crema. A menudo se consume caliente, especialmente en las mañanas frías, como desayuno o merienda, aunque también puede servirse frío en climas más cálidos.

El morocho es rico en carbohidratos, vitaminas y minerales, y la fermentación durante la preparación del atol puede aumentar la biodisponibilidad de estos nutrientes, haciéndolos más fácilmente absorbibles para el cuerpo humano, el atol de morocho es una bebida profundamente arraigada en la cultura latinoamericana, con una larga historia de consumo en comunidades indígenas y mestizas, es un símbolo de tradición y conexión con la tierra, y se considera un alimento reconfortante que alimenta tanto el cuerpo como el espíritu.

La clasificación más completa que se puede dar es:

- Bebidas Frescas
- Bebidas Fermentadas
- Bebidas Destilados e Infusiones

- **Bebidas Diversas**

La Conquista Española inició el proceso de intercambio cultural, donde las tierras de América recibieron nuevos cultivos y habitantes, por lo que los yoguis se establecieron como elemento de difusión de la cultura por todo el continente americano a través de diversos canales como alianzas políticas, rituales, comercio, intercambio ilegal productos.

Los nuevos productos que llegaron se mezclaron con productos locales, dando como resultado productos ecológicos. De aquí salen zumos, batidos, colas, cervezas, licores y comeibebes. Nuevas preparaciones, que en algunos casos reemplazan a las tradicionales, provocaron la inmediata devaluación de las bebidas tradicionales ecuatorianas.

- **Merengue:** Es una bebida fermentada de la región de los Andes de Sudamérica elaborada a base de maíz negro, para hacer el merengue, remoje el maíz negro en agua y muele hasta obtener una pasta, la pasta se mezcla con agua y se fermenta durante varios días, creando una bebida ácida y ligeramente hipnótica.
- **Atole:** Es una bebida tradicional mesoamericana que se elabora a partir de maíz fermentado hirviendo masa de maíz con agua, canela y azúcar, la mezcla se fermenta durante varias horas o durante la noche, creando una bebida ligeramente ácida.

Estas bebidas fermentadas tradicionales se han utilizado durante siglos y brindan a los consumidores un sabor y aroma únicos, sin embargo, tenga en cuenta que algunas de estas bebidas pueden contener alcohol y deben consumirse con moderación, además, los procesos de fermentación tradicionales pueden no ser completamente seguros, lo que genera riesgo de contaminación bacteriana, al igual que con cualquier alimento o bebida fermentada, siempre tenga cuidado y asegúrese de seguir las prácticas adecuadas de seguridad alimentaria.

### **2.1.8. Procesos de Elaboración de Bebidas Fermentadas**

Hay algunos pasos generales para preparar una bebida fermentada de maíz y morocho:

- Lavar el maíz y el morocho, dejarlos en remojo en agua durante la noche.
- Escurrir el agua y moler el maíz y el morocho hasta obtener una pasta fina.
- Mezcle la pasta con agua para obtener una mezcla blanda.
- Hervir la papilla durante aproximadamente una hora, revolviendo de vez en cuando, esto ayuda a descomponer los almidones y los hace más accesibles a la levadura durante la fermentación.
- Después de cocinar, deje que la mezcla se enfríe a temperatura ambiente.
- Agregue la levadura o el cultivo iniciador a la mezcla y mezcle bien.
- Vierta la mezcla en un recipiente de fermentación, tápelo sin apretar y fermente durante 1 a 3 días.
- Cuando se complete la fermentación, filtre la mezcla para eliminar los sólidos y embotelle el líquido.
- Guarda la bebida en el frigorífico o a temperatura ambiente, dependiendo de la cantidad de carbonatación que desees.

El consumo de las bebidas en fermentación ya viene existiendo desde hace siglos y es muy importantes en las culturas, en la producción de estas bebidas fermentadas han tenido de gran importancia en las últimas décadas para poder mejorar el sabor y valor nutricional (Ruiz, 2020).

El maíz es un cultivo básico en muchos países y se utiliza para elaborar bebidas fermentadas debido a su alto contenido de almidón y sus propiedades de fermentación ideales, por ejemplo, el morocho es una bebida fermentada de maíz muy popular en Ecuador y otros países de América del Sur (Pilamala, 2020).

### **2.1.9. Propiedades de las Bebidas Fermentadas**

Se ha comprobado que el uso de maíz y morocho en la elaboración de bebidas fermentadas tiene un efecto positivo en las propiedades sensoriales del producto final, agregar maíz y morocho a la mezcla de fermentación cambia el sabor, aroma y color de la bebida, creando una experiencia sensorial y de sabor única, además, el proceso de fermentación puede dar como resultado la formación

de nutrientes adicionales como vitaminas, aminoácidos y antioxidantes en el producto final, el valor nutricional de las bebidas fermentadas puede verse afectado por varios factores, como el tipo y calidad de las materias primas, las condiciones de fermentación y la presencia de microorganismos, el uso de maíz y morocho en la elaboración de una bebida fermentada afecta el valor nutricional del producto final, tiene un alto contenido de almidón de maíz, que se descompone en azúcares simples durante el proceso de fermentación, lo que da como resultado un producto final más dulce (Enríquez, 2020).

El morocho también es rico en fibra y otros nutrientes esenciales como vitaminas, carbohidratos y proteínas, el uso de microorganismos en la fermentación juega un papel clave en la producción de bebidas fermentadas, las levaduras y las bacterias participan en la descomposición de nutrientes complejos y en la producción de diversos compuestos como alcoholes, ácidos y compuestos aromáticos durante la fermentación, la selección de microorganismos específicos afecta las propiedades sensoriales y nutricionales del producto final (Martínez, 2021).

El uso de maíz y morocho en la producción de bebidas fermentadas puede tener un efecto positivo en las propiedades sensoriales y nutricionales del producto final, la adición de estos ingredientes puede generar nutrientes adicionales en el producto final, como vitaminas, aminoácidos y antioxidantes, el uso de microorganismos específicos es fundamental para incrementar el valor sensorial y nutricional de las bebidas fermentadas, se necesitan más investigaciones para comprender completamente el efecto del maíz y el morocho en las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas y sus posibles aplicaciones en la industria de alimentos y bebidas (Parra, 2023).

#### **2.1.10. Fermentación.**

La fermentación es el proceso mediante el cual microorganismos como levaduras y bacterias convierten el azúcar en alcohol y gases en presencia de oxígeno, en este estudio, la fermentación es una práctica tradicional utilizada para preservar y mejorar las propiedades sensoriales de ciertos alimentos, incluidos el maíz y el morocho (Navarrete, 2020).

### **2.1.11. Propiedades sensoriales.**

El sabor se percibe mediante el sentido del gusto, cuya función es distinguir entre las diferentes sustancias químicas de los alimentos. El gusto se entiende como una sensación percibida por receptores concentrados en la boca, especialmente en la lengua, pero también se presentan en el paladar blando, mucosas de la epiglotis, faringe, laringe y faringe (Navarrete, 2020).

### **2.1.12. Composición microbiana.**

La composición microbiana de un producto alimenticio se refiere a la diversidad y cantidad de microorganismos presentes en el caso de las bebidas fermentadas a base de maíz y morocho, la composición microbiana desempeña un papel crucial a la hora de determinar su seguridad y valor nutricional (Gomez, 2020).

En general, comprender estos conceptos es esencial para evaluar las propiedades nutricionales y sensoriales del maíz y las bebidas fermentadas del morocho y su impacto potencial en la salud infantil (Bolaños, 2020).

### **2.1.13. Propiedades sensoriales.**

Las propiedades sensoriales son las características sensoriales de los alimentos y bebidas, incluidos el sabor, el olor, la textura y la apariencia, estas características son muy importantes para evaluar la calidad, aceptabilidad y consumo del maíz y de las bebidas fermentadas marroquíes (Morales, 2023).

### **2.1.14. Influencia del maíz en bebidas fermentadas.**

El maíz, al ser utilizado en la fermentación de bebidas, aporta características organolépticas únicas, como notas dulces y terrosas, además de enriquecer su perfil nutricional con carbohidratos y fibras (Paola, 2021).

### **2.1.15. Morocho en bebidas fermentadas.**

El morocho, al ser un tipo de maíz de grano grande y blanco, contribuye a la textura y sabor de las bebidas fermentadas, aportando notas suaves y cremosas, así como nutrientes esenciales como proteínas y minerales (Navarrete, 2020).

### **2.1.16. Interacción entre maíz y morocho.**

La combinación de maíz y morocho en bebidas fermentadas genera una sinergia de sabores y aromas complejos, mientras que su composición nutricional se ve enriquecida con una amplia gama de nutrientes beneficiosos para la salud (Navarrete, 2020).

## **2.2. MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico para el estudio de caso de la influencia del maíz y el morocho en las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas incluye una estrategia detallada y precisa. En este estudio se analizará en detalle el tema de investigación utilizando herramientas técnicas y tecnológicas específicas.

Se desarrollaron estrategias metodológicas teniendo en cuenta estudios de casos relevantes, se aclararon los objetivos de la investigación, en este caso el análisis de la influencia del maíz y el morocho en las propiedades de las bebidas fermentadas.

Se realizará una revisión exhaustiva de la literatura científica existente sobre el tema para sentar las bases del estudio y comprender los antecedentes de su desarrollo.

Interpretar los resultados con base en la literatura revisada y sacar conclusiones apropiadas sobre el efecto del maíz y morocho sobre las características de las bebidas fermentadas.

Se discutirán los resultados del estudio y se harán recomendaciones basadas en los hallazgos, este marco metodológico fue desarrollado para realizar un estudio de caso riguroso y detallado de la influencia del maíz y del morocho en las propiedades sensoriales y nutricionales de las bebidas fermentadas, utilizando las herramientas técnicas y la experiencia para analizar este tema de investigación específico.

## **2.3. RESULTADOS**

El maíz tiende a aportar un sabor dulce y ligeramente terroso a las bebidas fermentadas, mientras que el morocho puede agregar notas más herbales y un

sabor ligeramente dulce y ácido. Dependiendo de la variedad y la preparación, el morocho también puede ofrecer aromas distintivos que pueden diferir de los del maíz. La textura de las bebidas fermentadas elaboradas con maíz y morocho puede variar dependiendo de la preparación y los ingredientes adicionales utilizados, el morocho, al ser una variedad de maíz tierno, puede contribuir a una textura más cremosa y suave en la bebida final.

El color de las bebidas fermentadas de maíz y morocho puede variar significativamente. Mientras que las bebidas de maíz pueden tener tonos dorados o amarillos, las de morocho pueden ser más blancas o tener un color más pálido.

Comparar las características organolépticas y nutricionales de las bebidas fermentadas a base de maíz y morocho requeriría análisis detallados de las propiedades físicas, químicas y sensoriales de ambas bebidas, esto podría incluir pruebas de sabor, análisis de aroma, evaluación de la textura, medición del color, así como análisis nutricionales para determinar el contenido de carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y otros compuestos bioactivos presentes en cada bebida, estos estudios comparativos podrían proporcionar información importante sobre las diferencias y similitudes entre las bebidas fermentadas de maíz y morocho, ayudando a comprender mejor cómo estos ingredientes afectan las características finales de las bebidas fermentadas.

## **2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Según estudios nutricionales, tanto el maíz como el morocho tienen su propio valor nutricional, el maíz es rico en carbohidratos y también contiene cantidades moderadas de proteínas y grasas, es una buena fuente de potasio, tiamina y fósforo, por sí solo, el morocho (también conocido como maíz andino) contiene nutrientes esenciales como proteínas, carbohidratos y grasas. También es rico en minerales como el hierro, zinc y fósforo (Martínez, 2021).

Al comparar los valores nutricionales del maíz y el morocho, el contenido nutricional puede variar dependiendo de las condiciones climáticas, la calidad del suelo y los procedimientos de cosecha, algunos estudios muestran que el maíz andino tiene un contenido nutricional mayor que las variedades de maíz convencional (Ruiz, 2020).

Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Chile encontró que el maíz andino tiene más proteínas, fibra, minerales (como hierro, fósforo y calcio) y vitaminas (A, B6 y niacina) que el maíz amarillo normal. Además, otros estudios muestran que las variedades tradicionales de maíz pueden ser nutricionalmente superiores a las variedades modernas, por ejemplo, otro estudio encontró que las variedades nativas de maíz contienen más proteínas, grasas, aminoácidos (lisina y triptófano) y betacaroteno que el maíz híbrido moderno, a pesar de las diferencias individuales, tanto el maíz como el morocho tienen beneficios nutricionales únicos y agregarlos a una dieta equilibrada puede proporcionar nutrientes importantes, por lo tanto, aporta una nutrición óptima para consumir maíz y morocho junto con otros cereales integrales y legumbres (Miño, 2014).

Todos los estudios anteriores demuestran que el maíz y el morocho tienen un gran potencial como ingredientes funcionales en la producción de bebidas fermentadas. La sustitución del maíz por cebada malteada en la producción de cerveza aumenta el contenido de ácido láctico y disminuye el contenido de ácido acético, lo que da como resultado un sabor más dulce y suave, las bebidas de maíz también contienen más aminoácidos y polifenoles que las bebidas elaboradas con otros cereales, además, los estudios muestran que la adición de morocho puede aumentar significativamente la actividad antioxidante de las bebidas fermentadas, mejorando sus posibles beneficios para la salud (Miño, 2014).

La fermentación del morocho también aumenta el contenido de fibra soluble de la muestra, que es otro factor importante para promover la salud humana, en conjunto, estos resultados son significativos ya que sugieren que el maíz y el morocho podrían ser excelentes ingredientes alternativos para las bebidas fermentadas, brindando a los consumidores una opción más nutritiva y sabrosa, además, estos estudios indican un interés creciente entre los investigadores por explorar ingredientes nuevos y más sostenibles en la producción de alimentos. (Miño, 2014).

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1. CONCLUSIONES**

Se observa que el morocho añade un perfil de sabor y aroma distintivo a las bebidas fermentadas, con notas herbales y un carácter ligeramente dulce y ácido, esta diferencia en sabor y aroma puede ser atribuible a las características intrínsecas del morocho en comparación con el maíz, se encuentra que las bebidas fermentadas elaboradas con morocho tienden a tener una textura más cremosa y suave en comparación con aquellas hechas con maíz, esta diferencia en textura puede ser consecuencia de la naturaleza tierna y molido fino del morocho, que contribuye a una consistencia más densa y agradable en boca.

Se concluye que las bebidas fermentadas de maíz y morocho presentan diferencias significativas en cuanto a sabor, aroma, textura y color, estas diferencias pueden ser apreciadas y evaluadas mediante pruebas sensoriales y análisis químicos. El maíz en si ya es un ingrediente económico la cual se encuentra disponible en todo los comerciales y mercados, lo cual esto lo prioriza como una opción popular al momento de realizar las bebidas fermentada, a su vez el maíz tiene un sabor neutro.

Seguidamente el morocho viene hacer un producto poco utilizado, pero a su vez tiene un sabor único, lo cual lo conocen también por su valor nutricional, el morocho puede atraer al consumidor de manera saludable.

Como finalidad, las decisiones van a ser en base a los ingredientes que se utilizan para hacer estas bebidas fermentadas, lo cual va a depender de varios factores, la disponibilidad, el precio entre otros, ya sea, existen ventajas tanto en el morocho como en el maíz, lo cual hace que cada elección sea favorable en la función de los objetivos de la producción, en base a los objetivos que se plantearon en la investigación se llegó a concluir que tanto el uso del maíz como del morocho en las bebidas fermentadas tienen un gran potencial tantos en sus aspectos sensoriales como nutricionales en el momento del producto final.

Sin embargo, debido a las diferencias en calidad y composición entre las diferentes variedades de maíz y morocho, se necesita más investigación para garantizar condiciones óptimas de fermentación. Esta investigación ayudará a

desarrollar protocolos de producción estandarizados e identificar mejores prácticas para el manejo de estos granos.

Además, se necesitan más investigaciones para evaluar los efectos beneficiosos para la salud de agregar maíz y morocho a las bebidas fermentadas. Es posible que futuras investigaciones busquen comprender los efectos de los componentes individuales de estos granos, como los antioxidantes o polifenoles específicos, en la salud humana.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que la industria alimentaria considere la inclusión de maíz y morochos en la producción de bebidas fermentadas, estos ingredientes ofrecen interesantes oportunidades para desarrollar productos más sanos y sabrosos y pueden ampliar las opciones de los consumidores más allá de la cebada, el arroz y otros cereales tradicionales.

Para garantizar el desarrollo de productos de alta calidad, se recomienda a los productores que evalúen y seleccionen cuidadosamente las variedades de maíz y morocho adecuadas y determinen el mejor protocolo de fermentación en función de las características deseadas del producto, además, deben probar minuciosamente el producto final antes de que entre al mercado para garantizar su seguridad, calidad y eficacia.

Por último, se justifica realizar más investigaciones sobre los beneficios para la salud del consumo de maíz y bebidas fermentadas con el creciente interés en los alimentos funcionales y los suplementos dietéticos, estos ingredientes pueden convertirse en fuentes valiosas de compuestos bioactivos beneficiosos. Por ello, los fabricantes necesitan trabajar con los investigadores para mejorar nuestro conocimiento en esta área y mejorar la salud y el bienestar de la población.

#### 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

- Aguirre, G. (2020). *Descripción de los principales métodos de control de Spodoptera frugiperda en el cultivo de maíz (Zea mays L) en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos*. Obtenido de DSpace UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8516>
- Bolaños, J. (2020). *Elaboración de una bebida fermentada tipo yogurt a base de morocho*. Obtenido de UPEC: <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/963?locale=es>
- Buitron, M. (2022). *Elaboración De Una Bebida Fermentada Con La Utilización De Diferentes Niveles De Pulpa De Arazá*. Obtenido de ESPOCH: *Elaboración De Una Bebida Fermentada Con La Utilización De Diferentes Niveles De Pulpa De Arazá*
- Enríquez, M. (2020). *Eaboración de una bebida a base de soya (Glycine max) y Elaboración de una bebida a base de soya (Glycine max) y alternativa para consumo de proteína vegetal*. Obtenido de Repositorio: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/901/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202138.pdf>
- Esquivel, L. (2010). *Congreso sobre patrimonio gastronómico y turismo cultural en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Repositorio: <http://www.observatoriocultural.udgvirtual.udg.mx/repositorio/bitstream/handle/123456789/427/1er.%20Congreso%20sobre%20patrimonio%20gastron%C3%B3mico%20y%20turismo%20cultural%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe..pdf?sequence=1>
- Flores, J. (2022). *Elaboración De Cerveza Artesanal A Base De Maíz Morado Del Tipo (Zea Mays) Para Su Revalorización*. Obtenido de Rraae: [https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTN\\_c5f13e8f8248f343df04df42f8a9faa0](https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTN_c5f13e8f8248f343df04df42f8a9faa0)

Gomez, J. (2020). *Influencia Del Maíz Amarillo (Zea Mays) Y Avena (Avena Sativa) En El Contenido Nutricional De Una Bebida De Malta Refrescante*. Obtenido de Universidad Agraria:  
[https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GOMEZ%20GUANANGA%20JHON%20CRISTHIAN\\_compressed.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GOMEZ%20GUANANGA%20JHON%20CRISTHIAN_compressed.pdf)

Herrera, M. (2023). *Comparación De Las Características Sensoriales De Una Línea De Chichas Ecuatorianas, Desarrolladas A Base De Azúcar Invertido Para Ampliar La Oferta De Bebidas En El Restaurante Mama Lola De La Ciudad De Loja, 2023*. Obtenido de Repositorio:  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6b6c2bf7-13d2-407a-8ed8-27a90fd115c4/content>

Leonor, B. (2021). *Evaluación Del Contenido De Polifenoles Totales Y Características De Una Bebida Alcohólica Tipo Vino Tinto A Base De Maíz (Zea Mays L.), Morado Y Rojo*. Obtenido de Repositorio:  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6b6c2bf7-13d2-407a-8ed8-27a90fd115c4/content>

Lopez, S. (2021). *Composición nutricional de los alimentos*. Obtenido de FAO:  
<https://www.fao.org/nutrition/food-composition/es/>

Martínez, S. (2021). *Diagnóstico Del Estado De Salud De Niños Y Adolescentes En Unidad Educativa De Pelileo*. Obtenido de Research:  
[https://www.researchgate.net/publication/353327011\\_Diagnostico\\_del\\_estado\\_de\\_salud\\_de\\_ninos\\_y\\_adolescentes\\_en\\_Unidad\\_Educativa\\_de\\_Pelileo](https://www.researchgate.net/publication/353327011_Diagnostico_del_estado_de_salud_de_ninos_y_adolescentes_en_Unidad_Educativa_de_Pelileo)

Mejia, S. (2016). *Papel de las bebidas fermentadas en el mantenimiento del peso perdido*. Obtenido de Scielo:

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112016001000009#:~:text=Las%20bebidas%20fermentadas%20son%20las,la%20cerveza%20y%20la%20sidra.](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016001000009#:~:text=Las%20bebidas%20fermentadas%20son%20las,la%20cerveza%20y%20la%20sidra.)

Miño, N. (2014). *Utilización de enzimas amilasas (Fungamyl) en la fermentación ácido-láctica de una colada de morocho (Zea mays, variedad Morochon) con microorganismos probióticos (Cultivo lácteo SLB 953: Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus) y (Lactobaci.*

[http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8426.](http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8426)

Morales, N. (2023). *Estandarización del proceso de elaboración del champús.* Obtenido de Repositorio: <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1848>

Morocho, D. (2013). *Propuesta de un plan nutricional para mejorar la práctica del fútbol de la categoría sub 12.* Obtenido de Dspace:

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6293>

Navarrete, A. (2020). *Efecto del tamaño del grano y la concentración de almidón en las características físicas, Químicas y Organolépticas de una bebida de morocho.*

Obtenido de dspace Udla: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/13440>

Paola, P. (2021). *Utilización De La Cebada, Grano Y Corontas De Maíz Negro.* Obtenido de RRAAE:

[https://rraae.cedia.edu.ec/Record/INIAP\\_93d36b9db9f226915509b4de09279a5f](https://rraae.cedia.edu.ec/Record/INIAP_93d36b9db9f226915509b4de09279a5f)

Parra, L. (2023). *Evaluación Sensorial Y Nutricional De Una Galleta Libre De Gluten A Base De Fréjol De Palo (Cajanus Cajan), Morocho (Zea Mays Indurada) Y Quinoa (Chenopodium Quinoa).* Obtenido de Univeridad Agraria:

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PARRA%20CACERES%20LADY%20NICOL E.pdf>

Perez. (2021). *Propiedades y beneficios del maiz*. Obtenido de Natursan:

<https://natursan.net/valor-nutricional-maiz/>

Pilamala, C. (2020). *Estabilización De Cuatro Bebidas Ancestrales Envasadas*

*Fermentadas Con Kéfir Y Levadura*. Obtenido de Repositorio:

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6697/1/PC-000876.pdf>

Ruiz, H. (2020). *Formacion de bebida fermentada de morocho y su aceptacion por los*

*consumidores*. <https://revistas.uea.edu.ec/index.php/racyt/article/view/127/292>.

Salazar, A. (2015). *Chicha bebida ceremonial*. Obtenido de Cultura y patrimonio:

<https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/chicha-bebida-ceremonial-y-milenaria/>

Serratos, J. (2009). *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*.

Obtenido de Funsepa: [http://www.funsepa.net/guatemala/docs/el-origen-y-la-](http://www.funsepa.net/guatemala/docs/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf)

[diversidad-del.pdf](http://www.funsepa.net/guatemala/docs/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf)

Turismo, M. d. (2021). *Ministerio de Turismo*. Obtenido de El morocho, la dulce bebida de

los Andes: <https://www.turismo.gob.ec/el-morocho-la-dulce-bebida-de-los-andes/>

#### 4.1. ANEXOS



Figura1. Muestra de bebida fermentada a base de maíz.



Figura2. Muestra de fermentación del maíz.



A

Pozol



B

Tejate

Figura3. Ejemplos de bebidas fermentadas (A: Pozol y B: Tejate).