



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

INFLUENCIA DEL *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* EN LA CALIDAD SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE LA CHICHA DE JORA
TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
RONQUILLO OLEA BRAYAN JOSÉ

TUTOR
ING. PABLO JUAN NÚÑEZ RODRÍGUEZ, M.Sc

MILAGRO – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. PABLO NÚÑEZ RODRÍGUEZ, M.Sc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **INFLUENCIA DEL *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* EN LA CALIDAD SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE LA CHICHA DE JORA**, realizado por el estudiante **RONQUILLO OLEA BRAYAN JOSÉ**, con cédula de identidad N° **120710253-2** de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

.....
Ing. Pablo Núñez Rodríguez, M.Sc

Milagro, 06 de abril del 2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

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 *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* EN LA CALIDAD SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE LA CHICHA DE JORA”**, realizado por el estudiante **RONQUILLO OLEA BRAYAN JOSÉ**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Freddy Gavilánez Luna
PRESIDENTE

Dr. Freddy Arcos Ramos
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Alex Castro García, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Pablo Núñez Rodríguez, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 06 de abril del 2022

Dedicatoria

Dedico con todo corazón mi trabajo de titulación a Dios y mis padres por creer en mí y brindarme esa ayuda incondicional. Por darme una carrera para mi futuro y seguir creciendo como profesional, y a todas aquellas personas que me ayudaron directa o indirectamente para lograr cumplir uno de mis sueños.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme y acompañarme en todo el transcurso de mis estudios, por darme sabiduría y paciencia para culminar con éxitos mi carrera.

A mis padres por ser esa apoyo fundamental, y haberme ayudado incondicionalmente.

A mis familiares y amigos que gracias a su ayuda moral me permitieron permanecer con empeño, cariño y dedicación para culminar con existo la meta propuesta.

Agradezco a mis maestros, compañeros y universidad en general por todos los conocimientos brindados.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **BRAYAN JOSÉ RONQUILLO OLEA**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “**INFLUENCIA DEL *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* EN LA CALIDAD SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE LA CHICHA DE JORA**” para optar el título de **INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN 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 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, 06 de abril del 2022

.....
RONQUILLO OLEA BRAYAN JOSÉ
C.I. 120710253-2

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
Resumen	14
Abstract.....	15
1. Introducción.....	16
1.1 Antecedentes del problema.....	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación	19
1.4 Delimitación de la investigación	20
1.5 Objetivo general	21
1.6 Objetivos específicos.....	21
2. Marco teórico.....	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Historia de la chicha	26

2.2.1.1. Túpac Yupanqui.....	26
2.2.1.2. La chicha como bebida nativa y ancestral.....	28
2.2.1.3. Historia de la chicha en el ecuador.....	31
2.2.2 Importancia de la chicha	32
2.2.3 Tipos de chicha.....	34
2.2.3.1. Chicha de jora.....	34
2.2.3.2. Chicha Morada.....	34
2.2.3.3. Chicha resbaladera	35
2.2.3.4. Chicha de chonta.....	36
2.2.3.5. Chicha de yuca	36
2.2.3.6. Chicha de caña	37
2.2.4 Maíz (Zea mays).....	38
2.2.4.1. Taxonomía	38
2.2.4.2. Historia	39
2.2.4.3. América	40
2.2.4.4. Descripción	40
2.2.5 La cebada (Hordeum vulgare).....	43
2.2.5.1. Taxonomía	43
2.2.5.2. Descripción	43
2.2.5.3. Historia	45
2.2.6 Bebidas	46
2.2.6.1. Bebidas no alcohólicas.....	46
2.2.6.2. Bebidas alcohólicas.	47
2.2.6.3. Bebidas tradicionales del Ecuador	49
2.2.7 Fermentación.....	50

2.2.7.1. Aplicaciones	51
2.2.7.2. Tipos de fermentación	52
2.3 Marco legal.....	55
3. Materiales y métodos	59
3.1 Enfoque de la investigación	59
3.1.1 Tipo de investigación.....	59
3.1.2 Diseño de investigación	59
3.2.1 Variables	59
3.2.1.1. Variable independiente	59
3.2.1.2. Variable dependiente	59
3.2.2 Tratamientos.....	60
3.2.3 Diseño experimental	61
3.2.4 Recolección de datos	61
3.2.4.1. Recursos.....	61
3.2.4.2. Métodos y técnicas	63
3.2.4.2.1 Descripción del proceso para la obtención de la jora maíz.....	64
3.2.4.3. Diagrama de flujo para la obtención la chicha de jora.....	65
3.2.4.3.1 Descripción del proceso para la elaboración de la chicha de jora.	66
3.2.4.4. Descripción de las variables a evaluar	67
3.2.5 Análisis estadístico.....	70
4. Resultados	72
4.1 Análisis sensorial de todos los tratamientos mediante una escala hedónica.	72
4.2 Análisis fisicoquímico y nutricional del tratamiento mejor evaluado.....	73

4.3 Vida útil del tratamiento mejor evaluado manteniéndolo a temperatura de refrigeración.....	74
5. Discusión	76
6. Conclusiones.....	80
7. Recomendaciones.....	81
8. Bibliografía.....	82
9. Anexos	87
9.1. Anexo 1. Escala hedónica	87
9.2. Anexo 2. Proceso de elaboración de la harina de jora.....	88
9.3. Anexo 3. Proceso de elaboración de la chicha de jora.	89
9.4. Anexo 4. Elaboración del fermento madre.....	91
9.5. Anexo 5. Inoculación de la chicha de jora	92
9.6. Anexo 6. Análisis sensorial	93
9.7. Anexo 7. Análisis fisicoquímico.....	94
9.8. Anexo 8. Análisis bromatológico y de vida útil.	96
9.9. Anexo 9. Análisis de varianza	98
9.10. Anexo 10. Maíz y bacterias utilizadas.....	102

Índice de tablas

Tabla 1. Requisitos físico-químicos para bebidas de leche fermentada	57
Tabla 2. Requisitos microbiológicos para la bebida de leche fermentada.....	57
Tabla 3. Formulación base de la chicha de jora.....	60
Tabla 4. Concentración de bacterias lácticas (<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> y <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>).....	61
Tabla 5. Análisis de varianza cualitativo	71
Tabla 6. Promedio de las variables sensoriales	72
Tabla 7. Análisis bromatológico	73
Tabla 8. Análisis fisicoquímico	74
Tabla 9. Análisis microbiológico	74
Tabla 10. Escala hedónica para el análisis sensorial.....	87

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso para la obtención de la jora de maíz. ...	63
Figura 2. Diagrama de flujo para la obtención de la chicha de jora.....	65
Figura 3. Proceso de secado.....	88
Figura 4. Proceso de molido.....	88
Figura 5. Materia prima	89
Figura 6. Tostado de la cebada.....	89
Figura 7. Cocción de la bebida.....	90
Figura 8. Filtración de la bebida	90
Figura 9. Pasteurización de la leche	91
Figura 10. Inoculando la leche	91
Figura 11. Filtración de la chicha.....	92
Figura 12. Fermentación de la chicha inoculada.....	92
Figura 13. Entrenando a los jueces.....	93
Figura 14. Degustación sensorial	93
Figura 15. Análisis de densidad	94
Figura 16. Análisis de grados brix	94
Figura 17. Análisis de acidez.....	95
Figura 18. Análisis de grados alcohólicos	95
Figura 19. Resultados del análisis bromatológico	96
Figura 20. Resultados del análisis de vida útil.....	97
Figura 21. Análisis de varianza del atributo color	98
Figura 22. Análisis de varianza del atributo olor	98
Figura 23. Análisis de varianza del atributo sabor	99
Figura 24. Datos del análisis sensorial.....	101

Figura 25. Planta y mazorca de maíz	102
Figura 26. Bacterias lácticas utilizadas	102

Resumen

El presente proyecto de titulación se diseñó con el objetivo de desarrollar una bebida ancestral y tradicional de la sierra ecuatoriana denominada chicha de jora, adicionándole *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* para observar la influencia en la calidad sensorial y nutricional de la misma. Para esta investigación se realizaron tres tratamientos con diferentes concentraciones de bacterias lácticas proveniente de un fermento madre y un testigo 100% natural. En el tratamiento 1 se utilizó una concentración de 2%, en el tratamiento 2 se utilizó una concentración de 3,5%, en el tratamiento 3 se utilizó una concentración del 5%, mientras que el testigo fue sin bacterias lácticas. Los tratamientos fueron evaluados por un panel sensorial integrados por 30 jueces semi-entrenados, donde el análisis estadístico se realizó en el programa Infostat, que estableció según los resultado al mejor tratamiento, el mismo que fue sometido a un análisis bromatológico donde dio como resultado un contenido de proteína 0,5%, fibra bruta <0,1%, cenizas 0,4%, grasa total 0,4%, vitamina A <0,1% y una viscosidad de 30,1 cP. Además se realizó un análisis microbiológico a los 0, 10 y 15 días para establecer su tiempo de vida útil, dando como resultado en el recuento estándar en placa un valor de <10 UFC/ml en coliformes totales y mohos en los 0, 10 y 15 días, mientras que en las levaduras fue de <10 UFC/ml en el día 0, en día 10 fue 51×10^2 y para el día 15 fue de 48×10^3 . En conclusión se indica que las bacterias influyen en la calidad sensorial y nutricional de la chicha, pero con una vida útil muy corta.

Palabras clave: bacteria, bebida, chicha, jora, sensorial.

Abstract

This degree project was designed with the objective of developing an ancestral and traditional beverage from the Ecuadorian highlands called chicha de jora, adding (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* and *Streptococcus salivarius subsp. Thermophiles*) to observe the influence on the sensory and nutritional quality of the beverage. For this research, three treatments were carried out with different concentrations of lactic acid bacteria from a mother starter and a 100% natural control. In treatment 1 a concentration of 2% was used, in treatment 2 a concentration of 3.5% was used, in treatment 3 a concentration of 5% was used, while the control was without lactic bacteria. The treatments were evaluated by a sensory panel composed of 30 semi-trained judges, where the statistical analysis was performed in the Infostat program, which established the best treatment according to the results, which was subjected to a bromatological analysis that resulted in protein 0.5%, crude fiber <0.1%, ash 0.4%, total fat 0.4%, vitamin A <0.1% and a viscosity of 30.1%, 1% and a viscosity of 30.1 cP. In addition, a microbiological analysis was performed at 0, 10 and 15 days to establish its shelf life, resulting in a standard plate count of <10 CFU/ml in total coliforms and molds at 0, 10 and 15 days, while the yeast count was <10 CFU/ml at day 0, at day 10 it was 51 X 10² and at day 15 it was 48 X 10³. In conclusion, it is indicated that bacteria influence the sensory and nutritional quality of chicha, but with a very short shelf life.

Keywords: bacteria, beverage, chicha, jora, sensory.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Al comenzar esta investigación se localizó dicha problemática referente a la carencia de información y valorización de la importancia cultural de la chicha de jora en el territorio ecuatoriano, fundamento de este análisis, al igual que sus diversas recetas y maneras de preparación, escogió enfatizar en sus propiedades sensoriales para salvar los conocimientos ancestrales de la bebida, fomentar su preservación y dar a conocer su riqueza cultural y nutricional (Castillo, 2018).

Además la preparación de la chicha de jora comúnmente se hace sin ninguna clase de organismos vivos de fermentación, además se hallan investigaciones fundamentadas en la preparación de la chicha de jora con levaduras de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*).

Los alimentos fermentados, en especial los que se generan de manera tradicional se obtienen por medio de fermentaciones naturales, es decir, no se agregan inóculos sino que trabajan los microorganismos naturalmente presentes en el alimento. Una opción para la decisión de la composición microbiana de dichos alimentos es aislar microorganismos y tipificarlos.

Ya que la Chicha de Jora es una bebida que nace en la era incaico, se ha ido transformando en un producto que ha sido fundamental de las tradiciones de los pueblos, desafortunadamente se está perdiendo por la modernización industrial que ordena otros patrones de consumo y la negación cultural de lo “tradicional”, tanto que para las novedosas generaciones, esta exquisita bebida, es parte de la historia y leyendas sobre los pueblos nativos locales; la preferencia sobre lo envasado y sintético, ha cobrado su factura, y la chicha se nos va entre recuerdos y añoranzas (Palacios, 2015).

Se localizó que, aunque la chicha de jora se continúa elaborando, en varios sitios los procedimientos de preparación han sufrido una metamorfosis. Por ejemplo, los diversos aparatos clásicos implementados en su preparación como los pundos de cerámica fueron reemplazados por materiales como ollas de aluminio. Los cuales significan un precio menor, y necesitan de menos energía para llevar a cabo la chicha. Del mismo modo, el proceso de germinación de maíz es una práctica ancestral que escasos chicheros usan para generar su harina de maíz, sino que optan por adquirirla de terceros. Las bacterias lácticas o bacterias del ácido láctico permanecen extensamente distribuidas en la naturaleza, integran representantes de los géneros *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Carnobacterium*, *Propionibacterium* y *Bifidobacterium* (Azanza, 2018).

Las bacterias láctica son responsable de la fermentación láctica y/o maloláctica y cumple un papel fundamental en la preparación de alimentos tradicionales a base de una diversidad de frutas, cereales y tubérculos como el maíz, el cual es la materia prima primordial de la chicha de jora, donde las bacterias ácido lácticas juegan un papel fundamental en la fermentación de esta bebida.

Sin embargo, existe un enorme conjunto de alimentos fermentados que se generan en forma regional y que son desconocidas fuera de su sitio de procedencia, por ende dichos alimentos son parte de una dieta de varios conjuntos étnicos, los cuales se han consumidos a partir de tiempos inmemorables. Los métodos tradicionales de producción de dichos alimentos son fáciles, baratos, no necesitan de alta tecnología y usan materias primas accesibles y de bajo precio.

A partir de la era prehispánica la chicha de jora (maíz germinado) se ha considerado una fuente de nutrición y un producto clave en intercambios sociales, políticos y culturales. Esta bebida ha pasado por un proceso de fermentación debido a la acción de diversos microorganismos. Las propiedades organolépticas logradas como un olor, sabor y viscosidad deseables han motivado al ser humano a explicar el proceso de fermentación y; por ende, entender todo lo que esto involucra, o sea conocer sobre los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos como los microorganismos relacionados en la fermentación e inocuidad de la chicha con el propósito de obtener un producto que cumpla con estándares de calidad en la industria (Palacios, 2010).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La chicha de jora es una bebida ancestral que viene siendo parte de la cultura del Ecuador. Un territorio lleno de tradiciones y costumbres de diferentes zonas donde tiene sus propias celebraciones de esta forma, además las que se festeja todos los años, cómo es en Carnaval, Navidad o en tiempos de la siembra del maíz. En los últimos años los estudios involucrados con la chicha de jora fueron bastante bajos gracias a la prohibición durante el siglo XIX.

Por ende la chicha de jora hecha de forma tradicional se la hace desde una fermentación del maíz y cebada, esta es acompañada de sacarosa (panela) y empieza el proceso de fermentación en los "cantaros" o "pondos", especie de vasijas donde se almacenaba la chicha para su proceso de fermentación por un periodo de cuatro a quince días. Entre los inconvenientes que tienen la posibilidad de detectar, son las preguntas como cuáles van a ser los microorganismos encargados en la fermentación que se la ejecuta de forma tradicional o natural.

En tal sentido la chicha es un producto que ha pasado por un proceso de fermentación debido a la acción de diversos microorganismos entre ellos los del ambiente. Las propiedades organolépticas logradas en este producto fermentado como un olor, sabor y viscosidad deseables han motivado al ser humano a argumentar el proceso de fermentación y; por ende, entender todo lo cual esto involucra, o sea conocer sobre los límites microbiológicos como los microorganismos relacionados en la fermentación e inocuidad de la chicha con el objetivo de obtener un producto que cumpla con estándares de calidad en la industria. Por consiguiente, en la presente investigación, se estudiará la influencia de las bacterias lácticas en la elaboración de una bebida andina la chicha de jora icono de la sierra ecuatoriana.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál será la influencia de las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) en la elaboración y la calidad de la chicha de jora?

1.3 Justificación de la investigación

La demanda de la bebida en los últimos años ha aumentado por ende, se busca industrializar a fin de salvar los conocimientos ancestrales de la bebida, impulsar su preservación y dar a conocer su riqueza cultural y nutricional. Del mismo modo con la presente indagación, además de impulsar la preparación o la industrialización, además se busca enfatizar en la población ecuatoriana el consumo de la chicha en celebraciones.

Esta alternativa de incorporar las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) o sustituir por las levaduras tradicionales para la fermentación, es observar la influencia que

cumplen dichas bacterias en el proceso de elaboración, alargar la vida útil del producto y que nutricionalmente tenga un porcentaje más elevado.

La materia prima principal para la elaboración de esta bebida tradicional es la jora de maíz o harina de jora que se obtiene a través de la germinación del maíz, además tenemos el agua, la cebada y la panela que sirve para darle un sabor más agradable a la bebida y una mejor aroma durante el tiempo de fermentación.

Las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) son muy conocidas en la industria alimentaria, ya que forman parte en la elaboración de productos fermentados. Además de contribuir con la bio-preservación de los alimentos ayudan a mejorar sus características sensoriales (color, olor, sabor y textura), también aumenta su calidad nutritiva.

Los probióticos son cultivos puros, o mezcla de cultivos de microorganismo vivos, que al ser consumidos por el ser humano o los animales en porciones correctas mejoran la salud. De esa forma la mayor parte de los probióticos son parte de las bacterias lácticas y son usadas por la industria alimentaria con el objetivo de fomentar la salud.

1.4 Delimitación de la investigación

Espacio: Laboratorio de lácteos de la Universidad Agraria del Ecuador (Milagro)

Tiempo: 8 meses

Población: El proyecto está dirigido al público en general de preferencias jóvenes y adultos.

1.5 Objetivo general

Analizar la influencia de los *Lactobacillus* y *Streptococcus* en la elaboración y calidad de una bebida andina la chicha de jora.

1.6 Objetivos específicos

- Realizar un análisis sensorial de todos los tratamientos mediante una escala hedónica.
- Efectuar un análisis fisicoquímico y nutricional del tratamiento mejor evaluado.
- Conocer la vida útil del tratamiento mejor evaluado manteniéndolo a temperatura de refrigeración.

1.7 Hipótesis

La influencia de las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) en la elaboración de la chicha de jora presentó mejores características nutricional y sensorial.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Se apreciaron distintos procesos de preparación de chicha de jora para optimizar los primordiales límites fisicoquímicos y microbiológicos para alcanzar un producto que cumpla con los estándares de calidad para su consumo. Se usó como materia prima maíz jora comercial y otros dos tipos de maíz híbrido jaspeado rojo y negro, germinados bajo circunstancia de laboratorio. Los mostos se obtuvieron por litro de preparación con 200g de maíz jora molido, 50g de chancaca y 50g de azúcar morena y fermentados utilizando como 0,5g de levadura *S. cerevisiae*, anticipadamente activada. A lo largo de cada fermentación se examinaron: temperatura de fermentación, densidad, pH, grados Brix y nivel alcohólico (Azanza, 2018).

Una vez terminada la fermentación, la chicha se filtró, envasó, pasteurizó a 80°C por 5 minutos, selló al vacío y conservó a temperatura ambiente hasta su evaluación sensorial. A cada producto obtenido, le ha sido asignada su calidad microbiológica por medio de procedimientos estandarizados. Sensorialmente, 4 muestras de chicha de jora alcanzadas bajo iguales condiciones de fermentación y una muestra adquirida comercialmente como control, fueron evaluadas por un panel de 13 jueces semi-entrenados por medio de una prueba escalar de control de 5 puntos de vista de magnitud creciente. La muestra de más grande preferencia ha sido evaluada por un panel de 7 jueces entrenados para los perfiles de sabor, olor y textura/consistencia. (Ara, 2018).

La preparación de bebidas fermentadas, especialmente de la chicha, fue bastante común ya hace diversos siglos. En la actualidad en Ecuador se conocen distintas variedades de chicha que se diferencian en la materia prima inicial y en

el proceso de preparación. La chicha de uva es una bebida clásica del cantón Patate, provincia de Tungurahua, y conforma un signo del cantón. La presente indagación comenzó con el levantamiento de información con en relación a la preparación de la chicha de uva y varias propiedades del cultivo de uvas en Patate; luego se preparó la bebida en la Planta Piloto de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Tecnológica Equinoccial (Velasco, 2016).

La chicha hecha se colocó en kitsatos de vidrio y se conservó en una cámara de fermentación en el Laboratorio de Microbiología, para hacer el muestreo diario y estudio físico-químicos y microbiológicos a lo largo del proceso fermentativo (días 1 al 4). Se han realizado recuentos de bacterias ácido lácticas (BAL), coliformes, mohos y levaduras, siendo las BAL las que se presentaron en más grande porción a lo largo de los 4 días de fermentación. Las BAL y las levaduras han tenido su más grande recuento en el tercer día de fermentación (9.3 y 7.7 log UFC/ml, respectivamente). El incremento de coliformes se registró hasta el segundo día de fermentación y hubo un aumento bajo de mohos en ambos primeros días de fermentación. La caracterización de BAL y de levaduras se hizo por medio de los kits API 50 CHL y API 20 C AUX, respectivamente. Con el apoyo del programa API WEB se lograron caracterizar 7 especies de BAL (*L.lactis*, *Leuconostoc lactis*, *L. acidophilus*, *L.plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. casei* y *L. pentosus*) y 9 especies de levaduras (*C. guilliermondii*, *C. famata*, *Trichosporon mucoides*, *C. spherica*, *S. cerevisiae*, *C. tropicalis*, *C. kefir*, *Cryptococcus laurentii* y *C.utilis*). Esto ratifica la variedad microbiana existente en las bebidas fermentadas (Velasco, 2016).

En la presente indagación se hizo el estudio microbiológico de la Chicha de Jora, con muestras conseguidas de productores artesanales de esta bebida en el

cantón Cotacachi (Imbabura – Ecuador). Las muestras iniciales fueron tomadas rápidamente elaboradas las bebidas y estas fueron transportadas bajo condiciones de esterilidad y refrigeración al laboratorio de Microbiología, fueron colocadas en vasijas de barro curadas (pre-tratadas), cubiertas con film plástico a temperatura ambiente para lograr ofrecer un seguimiento al proceso fermentativo (simulando la manera clásico de preparación de la bebida). Para los estudio de laboratorio se tomaron muestras de las bebidas en 3 fases: inicial (inmediatamente preparada la bebida), fermentativa (cuando se observa burbujeo por producción de CO₂) y final (finalización del burbujeo); además por medio de hisopado con quick swab 3M se tomaron muestras de los recipientes donde hacían las chichas (Quiñonez, 2015).

Las muestras provinieron de 15 productores de diversos distritos del Valle del Mantaro las cuales fueron elegidas por la continuidad y antigüedad superior a 2 años en su producción. Se tomaron 400 ml de los depósitos, que principalmente eran cántaros de arcilla, en tarros estériles mediante una jarra además estéril que a la vez servía para homogenizar y obtener muestras representativas. Una vez recogidas rápidamente fueron transportadas en gélido al laboratorio de Microbiología Industrial del Instituto de Biotecnología de la UNCP, donde se conservaron a 4°C hasta entonces de hacer los estudios fisicoquímicos y aislamiento de levaduras. La duración de procesado para las muestras ha sido de 2 a 8 horas luego de su recogida. García, (2015) afirma:

Los resultados conseguidos en los estudios fisicoquímicos hechos a la chicha de jora de 15 productores del Valle del Mantaro, quienes tienen continuidad y antigüedad superior a 2 años en su producción. Dichos resultados logrados coinciden con los datos reportados por Gonzáles quien analizó la chicha de jora que se prepara en Catacaos y Sullana (norte del Perú); determinando que el pH promedio para estas bebidas era 3,28, que al compararlo con los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo (pH = 3,36) nos sugiere que el pH bajo beneficia el mantenimiento de los

microorganismos que participan en la fermentación de esta bebida, como son las levaduras y las bacterias lácticas cuyo rango de pH óptimo de incremento para las primeras es de 4,5 a 6,5, sin embargo tienen la posibilidad de crecer como es la situación de las *S. cerevisiae* a rangos entendidos entre 2,3 a 8,6 y en la situación de las bacterias lácticas este rango de pH es de 3,8 a 7,2. Además a este pH bajo se previene el desarrollo de las bacterias patógenas como son las *E. coli*, *Salmonella sp.* Entre otros, cuyo pH de desarrollo óptimo está en el rango de 4,4 a 9,0 tal cual se confirma que estas muestras no representan potenciales inconvenientes de salud (p93).

Las propiedades organolépticas conseguidas como un olor, sabor y textura deseables han motivado al ser humano a explicar el proceso de fermentación y; por ende, entender todo lo cual esto compromete, en otras palabras conocer sobre los indicadores fisicoquímicos y microbiológicos como los microorganismos involucrados en la fermentación e inocuidad de la chicha con el objetivo de alcanzar un producto que cumpla con normas de calidad en la industria (Rivera, 2019, p.6).

Identificó los microorganismos causantes de la fermentación de diferentes chichas de jora del territorio Norte del Ecuador, se concluyeron los límites fisicoquímicos y se hizo un estudio de calidad microbiológica para obtener en un futuro una evolución de fermentación uniforme y predecible. Se recolectaron 24 muestras que proceden de la provincia de Pichincha, Imbabura y Chimborazo entre marzo y mayo 2018. Se distinguió un total de 7 especies de levaduras: *C. famata*, *S. cerevisiae*, *C. utilis*, *Cryptococcus laurentii*, *Trichosporon mucoides*, *C. spherica* y *C. krusei*. Por medio de la amplificación y secuenciamiento del territorio V4 del gen 16S ADN_r se determinó a *L. plantarum*, *L. casei* y *L. paracasei*. Referente a las fronteras físico – químicas el pH de las chichas estuvo en un rango de 3,1 a 4,3; un rango de etanol de 0,1- 5,6% y un rango de acidez de 0,2 - 5,1%. Tanto las BAL como las levaduras son causantes del olor, sabor, textura y contenido de alcohol de la chicha. La mayor parte de las chichas no mostraron alteración referente a la microbiota presente, lo cual indica un prosedimiento uniforme de preparación de la chicha.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Historia de la chicha

A pesar de que los registros iniciales del vocablo chicha se reanudan a documentos hechos bastante temprano durante el siglo XVI, los etimologistas todavía no se han puesto de consenso sobre su procedencia.

Hay quienes mantienen que es término nativo de los cuna panameños, otros defienden su origen arahuaco u otomí e inclusive, mantienen que es palabra taína. Lo cierto es que si desde que se originó, se usó para nombrar una bebida fermentada a base de maíz, después fue muy útil para nombrar la obtenida de diferentes granos.

Conforme a los datos conseguidos acerca de la preparación de la chicha se encuentra descrita a partir de la conquista y en la colonia hasta el presente sigue consumiéndose la que tiene como base maíz, que entre nosotros mismos obtiene la designación de chicha andina. En todo caso esta bebida de tan simple preparación pertenece a los aspectos sobrevivientes de nuestro pasado indígena y su vigencia más que milenaria conforman sin duda, fundamento de orgullo (Palacios, 2010).

2.2.1.1. Túpac Yupanqui

La leyenda atribuye el hallazgo casual de la chicha de jora, al inca Túpac Yupanqui, una vez que las lluvias habían deteriorado los silos, fermentándose los humedecidos granos de maíz. Para evadir botar el maíz, el Inca ordenó el reparto de la malta fermentada para aprovecharla a modo de mote (maíz cocido en agua), sin embargo, dadas las propiedades organolépticas desconocidas, se optó por desecharla. Se garantiza que un indígena con mucha hambre, rebuscó la basura y consumió la sustancia quedando sumido en la embriaguez. En aquel instante se

descubría el costo alcohólico del maíz fermentado en el Antiguo Perú. Tras su legendario origen humilde, la chicha de jora se ha convertido en la bebida favorita de los gigantes señores de la nobleza inca e incluso usada para las rituales en honor a las wacas y apus. Con la época ha sido el puente comunicativo entre los 3 universos que conforman la vida del ande: la naturaleza (sallqa), la sociedad humana (runas) y la sociedad de los papás creadores.

Los españoles, en los tiempos del hallazgo y de la conquista, se asombraban del valor que poseía la chicha en las celebraciones comunitarias y de la forma tan singular como se elaboraba (Hérmadez, 2008).

Las damas del conjunto, frecuentemente las más antiguas, masticaban los granos del maíz para apresurar la fermentación, y luego lo cocinaban para hacer una bebida un poco espesa, que bebían para festejar los monumentales acontecimientos.

La chicha embriagante, con sus varios nombres: masato (para los aborígenes de Cumaná, el Tolima y Santander), itúa (entre los quimbayas), acca, azúa y sora (para los ecuatorianos y los peruanos), parece haberse reducido a las poblamientos nativos de la América del Sur y a ciertos sitios del Caribe.

A lo largo de la era colonial, era bastante exitoso en Caracas el carato de casaquita, un vendedor de la calle lo vendía vestido con una casaquita. Aquella chicha elaborada a la forma clásico de los nativos quedó como una rareza, que seguían practicando varias sociedades (Fernandez, 2015).

Lentamente, en el tamaño en que se democratizó el consumo de ron, de otros aguardientes y de cerveza, la chicha abandonó de tener trascendencia como bebida embriagante, y se quedó en su mayoría como una bebida refrescante que, hecha tanto de maíz como de arroz, ofrecían los vendedores ambulantes.

Dialogar de la chicha es rememorar a todos los pueblos del callejón interandino, de la magia de sus pueblos, de su sabor, de las fiestas, de la religión, de ceremonias, de rituales, de tradición, es dialogar del poblado rural, de los indios, es dialogar de la tierra, del maíz, de los principios, de los estados sentimentales de las personas, la alegría y la melancolía, de los dioses y los sueños, es dialogar de temas relevantes (Rosas, 2012).

La chicha habita en el interior de la cosmovisión andina, por medio del tiempo y en cada una de las zonas, el ser humano indígena de una u otra forma, ha necesitado comunicarse con los dioses para tomar elecciones sobre su historia, cuerpo humano y alma. Para esta fundamental labor se usa la fe, la reflexión, distintos rituales y abundancia chicha, que realizan viable el sagrado encuentro.

Ya en épocas más cercanas a nosotros mismos, se disminuyó su producción y consumo. En la actualidad la preparación de la chicha es costumbre de diversos pueblos del territorio andina y es aprendida de generación en generación por tradición.

2.2.1.2. La chicha como bebida nativa y ancestral

La chicha a lo largo de la historia fue considerada como bebida connatural, que nació y originada por nuestros propios nativos sudamericanos. Cuya preparación fue divulgada por medio del tiempo y el espacio; por consiguiente, es conocida como un elixir ancestral por excelencia.

A partir de su fase primigenia el ser humano de los andes sudamericanos, elaboró su bebida mágica; de consenso al nivel de entendimiento dependía la técnica de preparación de la chicha, el proceso iniciaba con la averiguación del maíz, actividad delegada por el líder del hogar quien recorría monumentales distancias para lograrlo, además viajaba por largos chaquiñanes trazados en las

montañas que sobrepasaban los 3000m de elevación, por lo cual se garantiza que estos hombres contaban con un óptimo estado físico (Guerrero, 2012).

Era tradicional obsérvalo caminar con un quipe de mazorcas de maíz a sus espaldas. Una vez que llegaban a casa el núcleo familiar ámbito al maíz desgranaba las mazorcas, cabe resaltar que en aquel entonces no existía rocas de moler, ni tampoco molinos; empero, usaban sus muelas y dientes para trituirarlo. El maíz es un cereal crudo, este era masticado y junto con la baba se formaba una pasta que se escupía en pondos donde se añadía agua, para hervirla, después se enterraban y ya fermentada se dejaba enfriar. Esta era famosa como chicha nuqueada. La chicha es la bebida principal de la cultura andina, considerada como la cerveza de las sociedades nativos del Ecuador y así como en sus antepasados es usada en fiestas, ceremonias y celebraciones, donde por su nivel de alcohol principalmente se embriagan. En otros casos junto con platos habituales de cada zona son expuestos a forma de ofrenda para alegrar a sus dioses; como en las festividades del Inti Raymi (Fiesta del Sol), el Pauca Raymi (Epoca del Florecimiento) y el Cuya Raymi en la cual las féminas agradecen a la Mamá Tierra por los alimentos recibidos, esta celebración es desarrollada una vez que la era de cosechas acaba; otros la denominaban la Ceremonia de la Jora misma que se ha celebrado por alrededor de 5 siglos (Suarez, 2013).

De generación en generación ha pasado la receta clásico de la chicha inmersa en ella la inteligencia y secretos de la preparación, no obstante, resultan muy escasas las sociedades que todavía conservan los métodos tradicionales para prepararla, una de ellas son los Otavalos (Imbabura) y la sociedades de Colta (Chimborazo). En la actualidad en los pueblos del ecuador la chicha consigue

diferentes maneras y colores así como prácticas. Con el pasar del tiempo ciertos pasos de esta elaboración han cambiado, hoy por el momento no se masca el grano de maíz; en su sitio se usa una roca de moler enorme junto con una batea donde se recolecta la harina después de ser molida y se sitúa en ollas con agua tibia. Otro de los cambio es la implementación de hierbas aromatizantes entre ellas el cedrón y la hierba luisa, lo característico es obtenerlas de los propios cultivos de las sociedades. También se agregan especias como la canela y el anís; para obtener un sabor dulce colocan bancos de panela; 10 condimentos que no usaban nuestros propios antepasados. Además se diferencia en que la preparación obtenida antecedente de servir es cernida en tiestos. Para obtener esta bebida es preciso de tiempo, esfuerzo y dedicación; empero según los nativos que conservan la tradición, expresan que vale la pena ya que es una bebida exclusiva y de calidad, cuya preparación no debe perderse (Suarez, 2013).

En cada una de las zonas del Ecuador hay equipos y segmentos de población con tradiciones locales arraigadas, hay de cada una de las razas, géneros y edades que utilizan la bebida sagrada como complemento de sus prácticas y creencias.

Siguiendo las sugerencias de nuestros propios pueblos nativos se debe recobrar este patrimonio milenario, refiriéndose en su costo y con el involucramiento de las novedosas generaciones en particular de esos quienes se interesan en la cultura gastronómica tradicional del Ecuador.

Fernandez (2015) confirma que se “debe incentivar las tradiciones y prácticas propias de la nación, reduciendo de forma notable el “boom” publicitario de bebidas importadas del extranjero y motivar a la población para que fácilmente aprendan a llevar a cabo esta bebida” (p.4). En la actualidad debido al avance

tecnológico la materia prima es de simple obtención y por el momento no es preciso de tanto tiempo para su preparación.

2.2.1.3. Historia de la chicha en el Ecuador

La Chicha, es aquella bebida tradicional favorita de curacas, incas y caciques a partir de la era pre-inca, hasta esta época y una de las diversas maneras en que se consume el maíz en el Perú, Ecuador y la zona del callejón interandino.

A partir de tiempos imborrables, fue soporte y bebida de fiestas de los recios y obreros habitantes de todo el Tahuantinsuyo. A partir de la provincia de Loja hasta la provincia de Tierra del Fuego, a partir de los calcinantes arenales mochicas y nazcas a las altitud huari y aymaras, la chicha pacifico la sed, aplacó las penas; fortaleció los cansados músculos de toda una cultura sustentada en el duro y persistente esfuerzo de su población. La Chicha además hizo un papel ritual, al valer de ofrenda a los dioses ancestrales (Fernandez, 2015).

El dios Inti, Viracocha, la Pachamama y los Apus eran adorados por medio de complejos ritos y rituales, las que consideraban en sus ceremonias la ofrenda de la chicha como gran parte del culto.

A lo largo del tiempo de casi 2 mil años, la chicha fue la bebida ecuatoriana por superioridad. Las hay de diversos tipos de chicha entres colores y sabores, empero en Ecuador se prefiere la chicha de Jora fresca y ligera estrictamente para la sed, en la Amazonía la chicha de yuca con más cuerpo humano y tipos de fermento para alentar reuniones de parientes y comunales y otras más fuertes y añejas para abrir las compuertas del desvanecido y librar el cuerpo humano en las reuniones colectivas como la denominada chicha huevona en Chimborazo.

En Otavalo, Cotacachi y el Oriente del Ecuador es la chicha limpiada por los rezos y saluciones de los capellanes y curanderos, que se ofrenda a los dioses.

Inclusive se muestra una variedad de chicha que ha perdurado bajo la tierra en cantaros sellados de barro, a lo largo de bastante más de 5 a 6 años, la que es bastante fermentada y espirituosa (LaHora, 2015).

En la actualidad el consumo de la chicha primordialmente en la serranía ecuatoriana, no obstante además se lo hace en menor porción en la costa. La chicha básicamente es la cerveza de las sociedades nativos, quienes se embriagan con esta en sus primordiales fiestas y celebraciones como las de la mama negra y el Carnaval.

Principalmente se procede a tomar la temperatura ambiente, en vasos plásticos para así buscar que tengan la manera de los keros de procedencia prehispánica. La chicha del Ecuador es realizada desde la transformación a temperatura ambiente de la cebada, quinua, maíz o harina acompañados azúcar común. Principalmente, se la deja fermentar por periodos que van de 3 a veinte días.

2.2.2 Importancia de la chicha

El consumo de chicha estaba bastante vinculado a la vida social y a los instantes trascendentales de la vida de los individuos de las sociedades en particular nativos como con los nacimientos, matrimonios, muertes, inauguración de una casa, mingas por siembras, cosechas, etcétera. Y además a las gigantes situaciones de la vida comunitaria como rituales ceremonias, torneos, iniciación de machis, preparación a la guerra. El valor de ser prospero en la sociedad se reflejaba en la copiosidad de comida y bebida, que casi continuamente este debía ser la chicha". El que tenía la más grande proporción de sustento y bebida para brindar a los demás, era más considerado y le duraba el vasallaje hasta que se le acababa la comida" (Mulky, 2014).

Estas bebidas se dan como zumos refrescantes en ocupaciones que implique empeño corporal, para las fiestas como un presente de bienvenida. En las fiestas monumentales como la navidad se prepara chicha en amplias porciones, "1000 litros", para que alcance para todos los invitados. Los nativos de la Amazonía, como los Shuar, lo toman para reponer fuerzas luego de cazar o pescar. En la tradición los hombres Kichwas no salen al bosque o a sus faenas cotidianas sin tomar, en 2 monumentales pilches de casi un litro de chicha de yuca. Con este exclusivo alimento trabajan, caminan o cazan hasta el mediodía una vez que la toman de nuevo. Ya llegando la tarde la dosis se repite (Mulky, 2014).

En sociedades Kichwas como las instaladas en la provincia de Napo es lo primero que se da a los visitantes, la costumbre de esta etnia instituye que se debería tomar despacio con tragos cortos, una vez que se acaba se debería poner el recipiente volteado sobre el piso como sinónimo de reconocimiento.

Al inicio la chicha era una bebida única de los nativos, no solo en su producción, sino además en su repartición y consumo. Empero al poco tiempo de la colonia, los españoles se incluyeron en el consumo de la chicha reemplazando frecuentemente al agua que en aquellos instantes era impura e insana de tomar, no obstante para luego de la era colonial se inicia un rechazo a causa de los misioneros españoles, primordialmente, debido a que afirmaban que su consumo inducía a sucesivas y fuertes borracheras, llegando hasta el castigo a quienes la bebieran: "con pena de excomunión más grande para que no se fabricase, vendiese, ni comprase la chicha de miel", aun de esta forma, y por tradición indígena, esta bebida no dejo de circular en medio de las sociedades. Inclusive su funcionalidad social convertía a las reuniones en punto de encuentros para

intercambiar información y conexiones económicas o transaccionales, lo cual implicaba además un refugio de identidad social (Chavarrea, 2011).

2.2.3 Tipos de chicha

2.2.3.1. Chicha de jora

Esta clase de chicha se hace de igual manera a otros tipos de cerveza: germinando maíz, extrayendo azúcares de malta, hirviendo el mosto y fermentando. En varias preparaciones clásicas, en vez de germinar el maíz, el fabricante de chicha lo mastica, lo cual inicia el proceso de fermentación por medio de enzimas naturales presentes en la boca. El resultado es una bebida deliciosa y sutilmente agria que tiene entre un 1 y un 3% de alcohol por volumen. La chicha de jora fue realizada por la población de los Andes ya hace milenios. La bebida tuvo un sentido particular en el Imperio Inca, donde el maíz era considerado un cultivo sagrado. A las damas incas se les enseñaba a elaborar la bebida en escuelas femeninas especiales, denominadas Aqlla Wasi. El producto final se bebía a lo largo de celebraciones y festivales especiales. Además se incorporó a relevantes ceremonias religiosos, donde se derramaba como sacrificio a los dioses o se servía a los sacrificios humanos. Sigue siendo común derramar un poco de chicha como ofrenda a la pachamama, la mamá tierra, previo a tomar (Ibango, 2012).

2.2.3.2. Chicha Morada

Esta exquisita bebida morada es posiblemente el tipo de chicha más comunitario consumida en el Perú y Ecuador en este instante. La chicha morada no está fermentada, por lo cual quizás tenga más en común con un refresco o ponche de frutas que con una cerveza. La preparación clásica se apoya en hervir maíz morado con cáscara de piña y canela, luego de lo que se le incorpora

sacarosa y jugo de limón. Se desconoce los principios precisos de la chicha morada; no obstante, hay acuerdo en que ha sido originada en la sierra del Perú alguna vez luego de la conquista de España, triunfando más grande fama cuando alcanzó Lima y a otras localidades costeras. Además de ser bastante refrescante, la chicha morada además tiene varios beneficios para la salud: estudios han indicado que ayuda a regular los niveles de colesterol, minimizar los niveles de sacarosa y mejorar la circulación. La chicha morada suele escoltar a la comida, sin embargo además es deliciosa por sí misma. Se ha vuelto bastante conocida en el Perú en los últimos años, inclusive siendo producido por las primordiales organizaciones de alimentos y bebidas para su comercialización en supermercados (Fuentes, 2018).

2.2.3.3. Chicha resbaladera

La chicha resbaladera es una bebida que se efectúa con un proceso anterior, de cuidado, empero más que nada de paciencia, puesto que su preparación resulta fácil. Además, esta clase de bebidas se cocina con especias como canela, clavo y pimienta de olor y sacarosa, para poder hacer el extracto de la chicha. Los principios del nombre de la chicha resbaladera, está ligado a otros, además bastante famosas en Latinoamérica: “la chicha de jora, elaborada a base de maíz o arroz y la resbaladera, bastante público en territorios de Centroamérica y de américa del sur como por ejemplo Ecuador y Venezuela, hecha con arroz”. La fama de la bebida inició en Guayaquil a principios del siglo XX, con los primeros locales que la expendían, según reseña del libro *Estampas de Guayaquil*, del folclorista Guido Garay. En esta bebida, además se examinan unos componentes, del mismo modo que brindan con su costo nutritivo e inclusive varían el sabor característico de la chicha resbaladera, dándole un toque distinto a la preparación.

Esta indagación consiente en examinar la riqueza de esta bebida clásica de Guayaquil sus elementos y forma de preparación. Aun cuanto los expertos de esta bebida clásico solo es un diminuto porcentaje respecto a este enorme territorio que se esfuerza por modernizarse y paralelamente mantener nuestras propias tradiciones gastronómicas sin perder aquel sabor característico ancestral y clásico de cada preparación culinaria (Gimenez, 2017).

2.2.3.4. Chicha de chonta

Hablamos de una bebida fermentada realizada a base de los frutos de la chonta, conocidos como chontaduros. Es una chicha que sustituye frecuentemente, a la además común, chicha de yuca. Es una bebida espesa de sabor intenso un tanto ácido, que se elabora solamente una vez que el fruto está en temporada. Se vierte en los llamados pilches o mates profundo -mukawas en Kichwa-. La colecta del fruto se delegan los hombres, mientras tanto que la preparación de la bebida está en mano de las féminas. Además podría ser consumida sin fermentar, a aquello que se sabe cómo “batido de chonta”. La chicha de chonta - al igual que la de yuca o maíz - está bastante asociada como las interacciones y valores sociales en las diferentes nacionalidades. Tener chicha de chonta en la vivienda, a lo largo de la temporada, es símbolo de responsabilidad en el núcleo familiar. De la misma forma dar chicha de chonta es un honor y para quien la obtiene es un privilegio; por esa razón, una vez que se la sirve no se debería negar (Tiempo, 2017).

2.2.3.5. Chicha de yuca

Entre varias de las tradiciones gastronómicas que todavía conservan los Shuar está la preparación de la chicha de yuca. Es una bebida dueña de esta nacionalidad y ha logrado subsistir al paso del tiempo.

La chicha en la mayoría de los casos continuamente es ofrecida como sinónimo de amistad una vez que cualquier mestizo llega a ir a las sociedades. De esta forma lo afirma el jefe Shuar Jaime Zurita, quien plantea que comparten no solo dicha bebida sino además alimentos como el ayampaco o el maito, con el turista “ya que preservamos el inicio de Arutam (Dios) una vez que alguno llega invitábamos comida como símbolo de amistad” (Silva, 2014).

Comenta que la preparación de esta bebida comienza con la salida de las damas a las huertas que se delegan de sacar el producto de la “madre tierra”, luego la pican y la ponen a hervir hasta que la yuca este suave.

Consecutivo continúan a chancarla para incorporar con el agua y adecuar una especie de colada. Finalmente le añaden camote para su instantánea fermentación y mejorar el sabor. “La chicha de yuca es una planta con la que la nacionalidad Shuar se alimentaba ancestralmente, la consumimos café, almuerzo y merienda, por esa razón vivimos sanos”, garantiza Jaime Zurita (Silva, 2014).

2.2.3.6. Chicha de caña

El guarapo es bastante conocido en las naciones de América Latina, en el Ecuador este jugo es clásico de regiones tropicales y subtropicales, viene de la trituración de la caña de sacarosa que pasa por las masas de una máquina famosa como trapiche. En la mayoría de los casos, se consume velozmente luego de su sustracción acompañada de hielo y zumo de limón lo cual la vuelve refrescante y energizante por su alto contenido de azúcar (Guitierrez, 2017).

El guarapo tiene un corto lapso de vida eficaz, al cabo de ciertos días sus propiedades organolépticas cambian tornándose de un color turbio y un sabor más pronunciado gracias a la fermentación que se crea. Esta bebida además se puede fermentar por ciertos días alcanzando cierto nivel alcohólico. Para la

obtención de guarapo primero se raspa la cáscara de caña para borrar la suciedad, luego las cañas son prensadas o exprimidas y el jugo cae en un recipiente ya listo para ser consumido (Guitierrez, 2017).

2.2.4 Maíz (*Zea mays*)

El maíz, pertenece a las gramínea de tiempo anual procedente y dominada por pueblos nativos en la parte sur de México ya hace unos 10 mil años, e introducida en el continente Europeo durante el siglo XVII. En la actualidad, es el cereal con el más grande volumen de producción en todo el mundo, superando inclusive al trigo y al arroz (Austrias, 2004).

El término maíz ingresa al español cómo préstamo de la voz taína mahís, que significa al pie de la letra 'lo que sustenta la vida'.

2.2.4.1. Taxonomía

Reino: *Plantae*

Subdivisión: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Subclase: *Commelinidae*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Panicoideae*

Tribu: *Andropogoneae*

Subtribu: *Tripsacinae*

Género: *Zea*

Especie: *Z. mays*

2.2.4.2. Historia

La mayor parte de historiadores creen que la domesticación del maíz se llevó a cabo en los valles de Tehuacán (Puebla) y Oaxaca, en el nombrado Eje Neovolcánico. El antropólogo norteamericano Richard Stockton MacNeish localizó restos arqueológicos de plantas de maíz en el Municipio de Coxcatlán en el valle de Tehuacán, que se considera datan de hasta hace 10 mil años. En las galerías de las pirámides aún tienen la posibilidad de mirar pinturas, grabados y esculturas que representan al maíz (Austrias, 2004).

Los olmecas y los mayas cultivaban varias variedades de maíz durante Mesoamérica y lo preparaban cocinado, molido o procesado por medio de la nixtamalización.

Se estima que entre al año 2500 a.C. inició la extensión de la labor de cultivar por medio de parte importante de América. La zona elaboro una red de negocio con base en los sobrantes y las diversidades de cultivos de maíz. A partir de la conexión europea con América, a fines del siglo XV e inicios del siglo XVI, los excursionistas y mercaderes llevaron maíz en su regreso a Europa y de esta forma ha sido introducido a otros territorios de todo el planeta. El maíz se expandió al resto de todo el mundo, gracias a su aptitud de progresar en climas varios. Las variedades ricas en sacarosa, denominadas maíz dulce se cultivan principalmente para el consumo humano como granos, en lo que las variedades de maíz de campo se aplican para la ingesta de alimentos animal, la preparación de derivados para ingesta de alimentos humana (harina, masa, aceite y, por medio de fermentación, bebidas alcohólicas como el whisky bourbon) y la obtención de productos químicos como el almidón (Acosta, 2009).

2.2.4.3. América

Un influyente análisis de 2002 por Matsuoka et al. Demostró que en vez del ejemplo de domesticaciones autónomas numerosas, todo el maíz nació de una sola adaptación en la parte sur de México hace unos 9000 años. Tan solo en el norte de Guatemala y la parte de Yucatán presentan registros de maíz fósil con rangos de edad a partir de 1500 a 3000 a. C. El análisis además enseñó que los tipos de maíz más viejos que sobreviven son los de las tierras altas de México. Después, el maíz se extendió de esta zona a Sudamérica durante 2 trayectorias primordiales. En otras palabras consistente con el modelo con base en el registro arqueológico que indica que el maíz se diversificó en las tierras altas de México anterior a extenderse a otras civilizaciones de América del Norte, a las tierras bajas de Centroamérica y a Sudamérica. En el imperio Inca, gracias a el valor que poseía el maíz, se usó para hacer ofrendas en las rituales religiosas. Además se consabido a colocar mazorcas de maíz al lado de las materias importantes en las fosas incas. El maíz al igual que la papa y la quinua, conformó gran parte de la ingesta de alimentos de los habitantes preincas e incas en el Antiguo Perú (Peña, 2011).

2.2.4.4. Descripción

Raíz: La mata tiene 2 tipos de raíz, las básicas son fibrosas, mostrando conjuntamente raíces adventicias, que salen en los primeros nudos por arriba del área del suelo, las dos poseen la tarea de conservar a la mata erecta, no obstante, por su enorme masa de raíces sobre el suelo, es dispuesto a la sequía, abstinencia a suelos de bajo en nutrientes, y a caídas de gigantes vientos (acame). Necesita de un hondura fisiológica de entre 60 a 80 centímetros de suelo (Eyhérabide, 2010).

Tallo: El tallo está compuesto paralelamente por 3 capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared en el que transitan las materias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y de color blanco donde almacena reservas alimenticias, en particular sacarosa (Eyhérabide, 2010).

Hojas: Las hojas cogen una forma oblonga profundamente arrollada al tallo, del cual producen los vástagos o mazorcas. Cada mazorca se basa en un tronco o mazorca que está cubierta por hileras de granos, la parte que se puede comer de la planta (Eyhérabide, 2010).

Inflorescencia: Es una planta de sentido monoica de flores unisexuales; su baja cantidad de flores masculinas y femeninas se hallan bien diferenciadas en la misma planta:

La inflorescencia varonil es terminal y se le conoce como panícula, panoja, espiga y miahuatl en náhuatl, compuesta por un eje central o raquis y ramas laterales; en todo el eje céntrico se reparte los pares de espiguillas de manera polística y en las ramas con reparto dístico y cada espiguilla está consentida por 2 brácteas o glumas, que paralelamente tienen dentro en forma de pares las flores esta minadas; en cada florecilla elemento de la panícula hay 3 estambres donde se desarrollan los granos de polen.

Las inflorescencias femeninas, las mazorcas, se encuentran en los vástagos axilares de las hojas; son espigas de manera redondas que residen de un raquis céntrico u olote en donde se insertan las espiguillas de manera de pares, cada espiguilla con 2 flores pistiladas una fértil y otra abortiva, estas flores se arreglan en hileras paralelas, las flores pistiladas poseen un ovario exclusivo con un pedicelo unificado al raquis, un estilo bastante extenso con características estigmáticas donde germina el polen (Eyhérabide, 2010).

Granos: En el elote de maíz, cada semilla o grano de la mazorca es un fruto sin sujeción apodado cariósido que está insertado en el raquis cilíndrico u olote; la proporción de grano producido por mazorca está reducida por el número de granos por fila y de cadenas por mazorca (Eyhéabide, 2010).

Cultivo: En este tiempo el maíz es plantado en las regiones de Latinoamérica. Este compone, con el frijol de distintas variedades, calabaza o zapallo y chile, un alimento importante en toda América. El rendimiento del maíz centro y suramericano es, no obstante, bastante inferior a la de USA, lo que está basado en las propiedades ecológicas y más que nada, climáticas, que diferencian ambas regiones de producción. El maíz es un cereal de bastante veloz aumento sin embargo que requiere una provisión exuberante de insolación, mucho más grande en el Corn Belt, donde las noches del verano resultan muy cortas, que en las regiones equinocciales de toda latinoamericanas. Además en las naciones Europeas se produce una enorme proporción de maíz con objetivo de alimento para el ganado estabulado. El consumo de los seres humano jamás alcanzó difundirse: el refrán a falta de pan, buenas son todas se refiere a el caso que existe en España a lo extenso de la Guerra Civil, una vez que ciertos territorios latinoamericanos (México, en especial) enviaron enormes porciones de maíz a el área republicana para sustituir la carencia de harina de trigo (Acosta, 2009).

El cultivo se divide en: Fase I de siembra - emergencia, fase II emergencia - Panoja, fase III Panoja - Espiga, y fase IV Espiga - Maduración. El contratiempo de la plántula es la manifestación de la plántula encima del área del suelo, la siguiente fase es la emergencia de 2 hojas enteras, luego es la fase dónde se observa la panoja sin ayuda del campesino, al final es la fase donde se observan los estigmas de 8 a 10 días luego de la fase III. A los 5 días alrededor de se

observa la emergencia del coleóptilo, luego de 12 días se observa la emergencia de la segunda hoja. Luego de elaborar entre 16 y 22 hojas hasta el día 55 se visualice las últimas ramas de la panoja, después a los 60 días se observa la emergencia de los estigmas y se realiza la mazorca. El periodo del maíz rígida entre 215 y 270 días de cultivo. El desarrollo vegetativo rígida alrededor de 60 días en lo que para llegar a la floración son otros 60 días (Deras, 2013).

2.2.5 La cebada (*Hordeum vulgare*).

La cebada, es una planta monocotiledónea anual correspondiente al núcleo familiar de las poáceas (gramíneas); paralelamente, es un cereal de enorme trascendencia como para animales como para humanos y es el quinto cereal más cultivado en el planeta (53 millones de hectáreas o 132 millones de acres), (Coronel, 2011).

2.2.5.1. Taxonomía

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Pooideae*

Tribu: *Triticeae*

Género: *Hordeum*

Especie: *H. vulgare*

2.2.5.2. Descripción

La cebada es un cereal de los consabidos como cereal de invierno, se recolecta hacia finales de la primavera (junio o julio, en el hemisferio norte) y

principalmente su repartición es semejante a la del trigo. Se distinguen 2 tipos de cebadas: la cebada de 2 carreras o tremesina, y la cebada de 6 carreras o castellana. La tremesina es la que mejor capacidad cervecera muestra, por su más grande homogeneidad en la magnitud de sus granos. Crece bien en suelos drenados y fértiles. La raíz de la planta es fasciculada y en ella tienen la posibilidad de detectar raíces primarias y secundarias. Las raíces primarias están compuestos por el incremento de la radícula y desaparecen en la planta adulta, etapa en la cual se desarrollan las raíces secundarias a partir de la base del tallo, con distintas ramificaciones. El tallo de la cebada es una caña hueca que muestra de 7 a 8 entrenudos, separados por diafragmas nudosos. Los entrenudos o canutos son más extensos mientras el tallo crece a partir de la zona basal. El número de tallos en cada planta es variable, y todos ellos muestra una espiga (Coronel, 2011).

El primer tallo en aparecer se denomina tallo primordial o primario; que paralelamente genera la espiga de más grande tamaño. Los tallos próximos se llaman secundario, terciario, etcétera.

Las hojas permanecen constituidas por la vaina basal y la lámina, las cuales permanecen unidas por la lígula y muestran 2 prolongaciones membranosas denominadas aurículas. Las hojas se hallan insertadas a los nudos del tallo por un collar o pulvinus, que es un abultamiento en la base de la hoja.

La inflorescencia de la planta es a modo de espiga con largas aristas que la diferencian a primera vista del Trigo. Es semejante a otras matas gramíneas, y muestra disminución del periantio. La funcionalidad defensora la desempeñan las glumas y las páleas; que recubren al grano (Lema, 2017).

El grano es de manera ahusada, más grueso en el centro y reduciendo hacia los extremos. La cáscara (en los tipos vestidos) salvaguarda el grano frente a los depredadores y es de beneficio en el proceso de malteado y cervecería; representa un 13 % del peso del grano, oscilando de consenso al tipo, pluralidad del grano y latitud de plantación. Los granos que pierden las cubiertas que los salvaguardan, se piensan como granos afectados en las industrias malteras.

La cebada está representada primordialmente por 2 especies cultivadas: *Hordeum distichum*, que se emplea para la preparación de la cerveza, y *Hordeum hexastichum*, que se utiliza como forraje para ingesta de alimentos animal; las dos especies tienen la posibilidad de agrupar bajo el nombre de *Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*.

2.2.5.3. Historia

La cebada producida (*Hordeum vulgare*) baja de la cebada silvestre (*Hordeum spontaneum*), la cual es producida en Oriente Medio. Las dos especies son diploides ($2n=14$ cromosomas). Su cultivo se remonta al antiguo Egipto, ha sido un producto fundamental para el desarrollo de esta cultura tanto como para el consumo directo, como para la preparación de cerveza; en la obra del Éxodo se cita respecto a las plagas de Egipto. Además ha sido popular por los griegos y los romanos, quienes la usaban para llevar a cabo pan, y era la base de ingesta de alimentos para los gladiadores romanos. En Suiza se han encontrado restos calcinados de tortas desarrolladas con granos de cebada toscamente molidos y trigo que datan de la Edad de Roca (Cajamarca, 2015).

A lo largo de varios siglos la excepción de clases además perjudicó al tipo de cereal que estaba autorizado consumir: en Inglaterra hasta el siglo XVI los que tienen poco dinero solo tenían autorizado consumir pan de cebada mientras tanto

que el pan de trigo estaba designado a la clase alta; mientras el trigo y la avena se fueron realizando más asequibles, se acabó con la utilización de la cebada para hacer pan.

2.2.6 Bebidas

Bebida es cualquier líquido que se come y aunque la bebida por excelencia es el agua, el concepto hace referencia por antonomasia a las bebidas alcohólicas y las bebidas gaseosas. Las infusiones además son un caso muestra de uso masivo de bebidas. Los zumos sin gas además son uno de los ejemplos. Siendo su primordial objeto atenuar la sed, el consumo de ciertas bebidas, en especial espirituosas, ha estado con no escasa frecuencia vinculado a la festividad de ceremonias de carácter religioso (tómese ejemplificando la eucaristía del rito católico), siendo su consumo actualmente, quizá en forma de reminiscencia de esos ritos, bastante recurrente en encuentros sociales y celebraciones (Rivera, 2008).

2.2.6.1. Bebidas no alcohólicas.

Dentro de las bebidas no alcohólicas pudimos destacar las próximas:

Aguas gaseosas (sodas o refrescos): Estas bebidas son complementadas con gas carbónico, siendo las más frecuentes las aguas gaseosas artificiales. La suma de gas carbónico les da la amable efervescencia atributo de cada una de estas bebidas. Los sabores de las múltiples bebidas gaseosas se obtienen por medio de la agregación de diferentes esencias (Carrillo, 2007).

Agua natural o mineral: Estas se recibe de manantiales naturales, por lo cual permanecen impregnadas de los minerales que se hallan en la tierra y a veces tienen gas carbónico. El agua natural es la que se recibe del agua potable purificada (Carrillo, 2007).

Bebidas preparadas: Tienen la posibilidad de servirse de manera propia o sola, combinada con licores o cocteles o bien tienen la posibilidad de usarse como base de bebidas, como las copas de frutas.

Jugos de frutas y verduras: Son los primordiales para elaborar cócteles, tienen la posibilidad de ser embotellados, enlatados o puros y frescos, hechos por el barman antecedente de empezar el servicio (Castro, 2016).

Jarabes: La utilización primordial de dichos gustos agrupados de frutas dulces es para la base de cócteles, copas de frutas o combinados con agua gaseosa como una bebida más enorme. Los jarabes tradicionales son la granadina (con sabor de granada), casis (sabor de grosella), citronela (limón), goma (jarabe de sacarosa blanca), frambuesa y cereza (Castro, 2016).

2.2.6.2. Bebidas alcohólicas.

Bebidas fermentadas: Esta clase de bebidas se consiguen por medio de un proceso de fermentación donde la sacarosa de la fruta, del trigo o la cebada se transforma en alcohol debido a la actividad de microorganismos como levaduras.

Cada transformación puede cambiar según la bebida. Ejemplificando, en el momento de elaborar el vino, las levaduras capaces de la fermentación son hongos minúsculos que se albergan en la misma fruta y desencadenan la actitud que rígida 10 días, alrededor de (Carretero, 2006).

Así como el vino, hay otras bebidas productos de la fermentación como por ejemplo:

- El champán
- El cava
- La cerveza

Bebidas destiladas o espirituosas: Popularmente conocidas como “aguardiente”, son bebidas que se obtienen por medio de la destilación. El proceso se fundamenta en hervir jugos antes fermentados para dividir el alcohol del agua y lograr una mejor graduación alcohólica (de 16° a 45°) (Carretero, 2006).

Las bebidas destiladas más conocidas son:

- El whisky
- El vodka
- El tequila
- El ron
- La ginebra
- El pisco
- El brandy
- El coñac

Bebidas fortificadas o generosas: Son esas que se generan de las bebidas naturales a las que se les añade alcohol. Esta clase de bebidas poseen doble origen alcohólico: el primero que se recibe del proceso natural de fermentación y el segundo que se le incorpora en el proceso de destilación.

El objetivo de fortalecer las bebidas es incrementar la escala alcohólica de las mismas, generalmente poseen entre 15-25°. Varias bebidas pertenecientes en este conjunto son los vinos como el Oporto, el Jerez y el Madeira, entre otros (Carretero, 2006).

Licores y cremas: Se obtienen a partir de la mezcla de frutas y azúcares con alcohol o crema de la leche. El proceso de preparación de esta bebida

acostumbra alterar de consenso con la región geográfica, además cambia el nivel de alcohol y los niveles de sacarosa (Carretero, 2006).

En los licores y cremas, el alcohol no es el primordial protagonista sino el sabor de la fruta o la especie macerada.

2.2.6.3. Bebidas tradicionales del Ecuador

Canelazo: No existe nada como un Canelazo para cobrar calor en las noches frías y lluviosas de Quito. Una de las bebidas tradicionales de los Andes en Ecuador, Canelazo está a lo largo del territorio en restaurantes, cafés y fiestas.

Cada sitio tiene su propia receta, empero la bebida clásica se prepara con aguardiente, canela, naranjilla (una tarta de naranja), agua y sacarosa. Servido caliente, tiene la mezcla justa de especias para indemnizar el escozor del alcohol profundo y conservar a raya el gélido. Esta bebida ecuatoriana es especialmente famosa a lo largo de la Fiestas de Quito semana, servido en los coloridos buses de la celebración chiva y a lo largo del clásico juego de cartas de cuarenta (cuarenta) (Salguero, 2019).

Chicha de piña: Esta es una bebida tradicional de piña que utiliza especias y sacarosa para generar una bebida refrescante que es perfecto agrado en los días calurosos.

La bebida de chicha se elabora hirviendo cáscaras de piña en agua y después añadiendo ramas de canela, clavo, anís, pimienta de Jamaica y sacarosa. Una vez helada, es una gigantesca bebida que resalta el sabor. En Ecuador, hervir fruta con sacarosa es una manera clásica de hacer jugo, y al añadir especias, esta bebida es un complemento perfecto para comidas o refrigerios. Para una vivencia exclusiva y clásico, busque un café con vista a las plazas de Quito o Cuenca (Salguero, 2019).

Té de horchata: El té de horchata es una mezcla particular de hierbas medicinales que fue desarrollado en la metrópoli de Loja, en la parte sur profundo del Ecuador. Difícil de confundir por su color rosa / morado, la horchata combina begonia, clavel, manzanilla, fucsia, lino, limoncillo, menta, geranio rosa y rosas para generar una sabrosa mezcla de sabores que calman y calman. El resultado es una infusión frutal ligera y espectacularmente refrescante, con características antiinflamatorias y reductoras del colesterol. El té de horchata, servido helado o caliente, está en carritos de jugos y restaurantes en toda la sierra, en especial en Loja y sus alrededores (Alvarado, 2021).

Colada morada: Colada Morada es una bebida que convencionalmente se sirve en Día de los difuntos (2 de noviembre). Las familias se reúnen al costado de las tumbas de sus seres queridos y traen guaguas de pan (pan dulce con forma de bebé) y Colada Morada para honrarlos.

La bebida se prepara con harina de maíz azul o negro, frutas como moras andinas, cáscaras de piña, babaco, fresa y naranjilla, además de ají dulce, ishpingo, clavo y especias de canela. Mezclado en una olla enorme a lo largo de algunas horas, esta mezcla se agarra espesor y consigue una textura deliciosa a modo de sopa, de color morado oscuro y sabor bastante dulce (Alvarado, 2021).

2.2.7 Fermentación

La fermentación o metabolismo fermentativo es un proceso catabólico de oxidación inconclusa, que no necesita oxígeno, y cuyo producto final es un compuesto orgánico. Es propio del metabolismo de varios microorganismos y según los productos finales, hay diferentes tipos de fermentación. La ciencia que estudia la fermentación es la sismología (Puertas, 2010).

2.2.7.1. Aplicaciones

El bien industrial primordial de la fermentación es la transformación del mosto en vino, cebada en cerveza y carbohidratos en dióxido de carbono para hacer pan. Otros usos de la fermentación son la elaboración de complementos como la cianocobalamina, etc.

Según Steinkraus (1995), la transformación de los alimentos sirve a 5 fines en general:

- Enriquecimiento de la dieta por medio del desarrollo de una variedad de sabores, aromas y texturas en los substratos de los alimentos.
- Conservación de porciones substanciales de alimentos por medio de ácido láctico, etanol, ácido acético y transformaciones alcalinas.
- Enriquecimiento de sustratos alimenticios con proteína, aminoácidos, ácidos grasos fundamentales y vitaminas.
- Detoxificación a lo largo del proceso de fermentación alimenticia.
- Reducción de los tiempos de cocción y de los requerimientos de combustible.

La fermentación tiene ciertos usos exclusivos para los alimentos. Puede elaborar nutrientes relevantes o borrar antinutrientes. Los alimentos tienen la posibilidad de preservarse por fermentación, la fermentación hace uso de energía de los alimentos y puede generar condiciones inadecuadas para organismos indeseables. Ejemplificando, avinagrando el ácido producido por la bacteria dominante, inhibe el aumento de todos los demás microorganismos. Además por fermentación de la leche se recibe el yogur y el kéfir (Parzanace, 2015).

De consenso al tipo de transformación, ciertos productos (ej. alcohol fusel) tienen la posibilidad de ser perjudiciales para la salud. En alquimia, la

transformación es constantemente lo mismo que pudrición, significando permitir el pudrimiento o la degeneración natural de la sustancia.

2.2.7.2. Tipos de fermentación

Hay fermentación natural, una vez que las condiciones del medio ambiente permiten la relación de los microorganismos y los sustratos orgánicos sensibles, y artificial, una vez que la gente propicia condiciones y el contacto referido.

Cada una de las fermentaciones empiezan desde el piruvato, hay 9 tipos de fermentaciones:

La fermentación o transformación acética: es la transformación bacteriana por *Acetobacter*, una especie de bacterias aeróbicas, que convierte el alcohol etílico en ácido acético, la sustancia característica del vinagre. La transformación acética del vino crea el vinagre gracias a un exceso de oxígeno y pertenece a los fallos del vino, un proceso que degrada sus cualidades. La transformación acética es un área de análisis de la cimología. Aunque es una fermentación en el sentido original del vocablo, un proceso que partiendo de un sacarosa crea ácidos, gases o alcohol, se aparta de la regla en que es un proceso aerobio, o sea, que necesita oxígeno (Rodríguez, 2012).

La fermentación o transformación alcohólica: es un procedimiento biológico de transformación en plena ausencia de oxígeno (- O₂), causado por la actividad de ciertos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general, azúcares: ejemplificando, la glucosa, la fructosa, el azúcar, o sea, cualquier sustancia que tenga la manera experimental de la glucosa, o sea, una hexosa) para obtener como productos finales: un alcohol a modo de etanol (cuya fórmula química es: CH₃-CH₂-OH), dióxido de carbono (CO₂) a modo de gas y moléculas de adenosín trifosfato (ATP) que ingieren los microorganismos en su

propio metabolismo celular energético en ausencia de oxígeno. El etanol procedente se utiliza en la preparación de varias bebidas alcohólicas, como por ejemplo el vino, la cerveza, la sidra, el cava, etcétera. Actualmente ha empezado a sintetizarse además etanol por medio de la fermentación a grado industrial a enorme escala para ser empleado como biocombustible. La fermentación alcohólica tiene como objetivo biológico conceder intensidad anaeróbica a los microorganismos unicelulares o levaduras en ausencia de oxígeno desde la glucosa. En el proceso, las levaduras obtienen energía disociando las moléculas de glucosa y producen como desperdicios alcohol y CO₂. Las levaduras y bacterias responsables de este evento son microorganismos bastante comunes en las frutas y cereales y colaboran en enorme volumen al sabor de los productos transformados (véase evaluación sensorial). Una de las primordiales propiedades de dichos microorganismos es que viven en un medio del todo carentes de oxígeno, máxime a lo largo de la reacción química, y es por esto que la transformación de alcohol es un proceso en presencia o ausencia de oxígeno. (Vasquez, 2007).

La fermentación o transformación butírica: ha sido encontrada por Louis Pasteur en la transformación de los glúcidos en ácido butírico por acto de bacterias en ausencia de oxígeno, se crea desde la lactosa con obtención de ácido n-butanoico y gas. Es peculiaridad de los microorganismos del género *Clostridium* y se distingue por la manifestación de olores pútridos y desagradables. Se puede ocasionar a lo largo del proceso de ensilado únicamente si la proporción de azúcares en el pasto no es lo suficientemente enorme como para generar una proporción de AL que garantice un pH menor a

5.además se puede distinguir por ser de respiración en ausencia de oxígeno (Zambrano, 2015).

La fermentación o transformación láctica: es una vía metabólica anaeróbica que pasa en la raíz citoplásmica de la célula, en la cual se convierte la glucosa (se oxida parcialmente) para alcanzar energía metabólica y un producto de sobrante que primordialmente es el ácido láctico (fermentación homoláctica). Además de otros ácidos (fermentación heteroláctica). La existencia de ácido láctico en forma de metabolito en los alimentos produce que se desactiven los procesos de putrefacción, y por consiguiente la fermentación láctica es comúnmente empleada como un procedimiento de preserva de alimentos. Las bacterias con la capacidad de fomentar este proceso biológico se llaman bacterias acido lácticas. La fermentación acido láctica además se confirma en el tejido muscular una vez que, gracias a una fuerte tarea motora anaeróbica, no se crea una aportación correcta de oxígeno que posibilite el desarrollo de la respiración aeróbica. Una vez que el AL se reúne en las células musculares genera indicios ligados con el cansancio muscular. Varias células, como son los eritrocitos, necesitan de mitocondrias de forma que se ven forzadas alcanzar energía mediante la transformación láctica; por otro lado, el parénquima fallece inmediatamente debido a que no fermenta, y su exclusiva raíz de fuerza es la respiración con presencia de oxígeno (Orozco, 2011).

2.3 Marco legal

Plan Nacional del Buen vivir 2013 – 2017

El Buen Vivir o SumakKawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El SumakKawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

Objetivo 1: Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular. En este objetivo se manifiesta que el principal agente de acción colectiva es el Estado en el que debe tener respeto a la autonomía de las organizaciones sociales y en el cual se reconoce que el Estado debe promover la participación social y ciudadana

Objetivo 2: Auspiciar la igualdad, la cohesión y la integración social y territorial en la diversidad.

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población. Se Buscan condiciones para la vida satisfactoria y saludable de todas las personas, familias y colectividades respetando su diversidad. Fortalecemos la capacidad pública y social para lograr una atención equilibrada, sustentable y creativa de las necesidades de ciudadanas y ciudadanos.

Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.

Objetivo 5: Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad. La soberanía es integral y radica en el pueblo. El Estado la garantiza y defiende, reconociendo la unidad en la diversidad. Inspirados en el sueño de Bolívar, construimos la integración de América Latina.

Objetivo 6: Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral en estricto respeto a los derechos humanos. Mediante este objetivo se quiere lograr satisfacer las necesidades de un pueblo ya que si se tiene justicia toda y una seguridad todas las personas pueden llevar una vida mejor.

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global. Este objetivo trata de promover el respeto a los derechos de la naturaleza, ya que la Pacha Mama nos da el sustento, nos da agua y aire puro. Debemos convivir con ella, respetando sus plantas, animales, ríos, mares y montañas para garantizar un buen vivir para las siguientes generaciones.

Objetivo 8: Consolidar el sistema económico social y solidario de forma sostenible. En este objetivo se observa como el Estado está luchando por la economía por ello no debe de existir falencias ya que un solo error en el financiamiento del país puede quebrarse y eso sería terrible para los Ecuatorianos, es así que se debe de vincular personas que sean capaces de aportar con conocimientos los cuales les permitan el desarrollo nacional.

Objetivo 9 Garantizar el trabajo digno en todas sus formas. El poseer un trabajo digno esto permite que las personas puedan desarrollarse de mejor manera ya que por ley debemos de hacer ejercer nuestros derechos respaldando

y en código de trabajo el cual ampara a las personas y hace respetar los derechos y obligaciones.

Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva. Para que este objetivo surja se han implementado estrategias que permitan abastecer las necesidades productivas las mismas, que permitirán aprovechar capacidades de las industrias. Los desafíos actuales deben orientar la conformación de nuevas industrias y la promoción de nuevos sectores con alta productividad.

Objetivo 11: Asegurar la soberanía y eficacia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica. Para poder obtener materias de industria se debe de obtener el capital económico ya que sin ellos no se puede realizar avances que mejoren la situación de los ecuatorianos.

Objetivo 12: Garantizar la soberanía y la paz, profundizar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana. Mediante la participación de las personas se puede vincular los diferentes productos que no sean reconocidos y esto permitirá un surgimiento en las personas. (CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION, 2013, p.78)

Políticas y lineamientos estratégicos

1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.
2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.
3. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
4. Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2013, p.359)

Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

Principios generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y sub-nacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2608:2012
BEBIDA DE LECHE FERMENTADA. REQUISITOS.
REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico-químicos para bebidas de leche fermentada

REQUISITOS	Min	Max	METODO DE ENSAYO
Materia grasa láctea %	-	3,0	NTE INEN 12
Proteína láctea	1,6	-	NTE INEN 16
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	--	1,4	AOAC 984.15
Lactosa en el producto bajo en lactosa, %	--	0,85	AOAC 984.15

Requisitos físico-químicos para bebidas de leche fermentada
 INEN, 2012

5.1.5 Requisitos microbiológicos. Las bebidas de leche fermentada, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 2 para las bebidas lácteas en base a leche fermentada pasteurizada, y con el numeral 5.1.5.1 para las bebidas lácteas en base a leche fermentada larga vida.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para la bebida de leche fermentada.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de <i>E.coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	AOAC 991.14
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

Requisitos microbiológicos para la bebida de leche fermentada.
 INEN, 2012

Donde:

n = número de muestras para analizar

m = criterio de aceptación

M = criterio de rechazo

C = número de unidades que pueden estar entre m y M

5.1.5.1 Las bebidas lácteas en base a leche fermentada ultra pasteurizada y esterilizada deben evidenciar ausencia de microorganismos patógenos. Y cumplir con la prueba de esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2335

5.1.6 Aditivos. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2 074

5.1.7 Contaminantes El límite máximo permitido será el que establece el Codex alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 La bebida de leche fermentada, pasteurizada debe mantenerse en planta en los lugares de expendio a una temperatura no mayor de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

5.2.2 Las bebidas de leche fermentada, larga vida pueden mantenerse en planta y en los lugares de expendio a temperatura ambiente.

5.2.3 El almacenamiento, distribución y expendio de la bebida DE leche fermentada debe realizarse en el envase original.

5.2.4 La bebida de leche fermentada debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; la bebida de leche fermentada, pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7°C .

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Considerando el entorno bajo el cual se llevó a cabo el siguiente estudio el tipo de investigación es experimental; pues se ha determinado las formulaciones de tres bebidas, con el fin de mejorar el producto final, tanto nutricional como sensorial.

3.1.2 Diseño de investigación

Investigación experimental:

El diseño de la investigación fue experimental, en la cual se plantearon los objetivos fueron alcanzados y observado con la hipótesis colocándolo a prueba con la investigación; por ende para la elaborar este producto se necesitó el uso de bacterias para ejecutar el producto ya mencionado y así se procedió a evaluar las características sensoriales y nutricionales del mismo.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. *Variable independiente*

Bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*).

3.2.1.2. *Variables dependientes*

Características sensoriales (color, olor y sabor).

Fisicoquímico (Proteínas, fibra, hierro, cenizas, grasas, viscosidad y vitaminas A).

Microbiológico (mohos y levaduras, coliformes totales).

3.2.2 Tratamientos

En el presente ensayo se han planteados 4 tratamientos de los cuales tres de ellos varían la concentración de bacterias lácticas y un testigo 100% natural como se puede observar (tabla 4). Los tratamientos tuvieron las mismas cantidades de materias primas y elaborados a partir de una formulación base (tabla 3), estas concentraciones se tomaron de una concentración madre lo cual fue al 3,5% y se la realizó en 4 litros de leche. Por ende se procedió a definir concentraciones diferentes, variando 1,5% por cada tratamiento. Estas definiciones para los tratamientos se realizaron tomando en cuenta que en la elaboración de yogurt lo normal de bacterias lácticas para su fermentación es de 3,5% (Murillo, 2017). El tiempo de fermentación de la chicha de jora con las bacterias lácticas fue de 4 horas, lo que nos determinó su influencia.

Tabla 3. Formulación base de la chicha de jora

Ingredientes	Porcentajes
Jora de maíz	15
Cebada	10
Panela	5
Agua	70

Formulación base para elaboración de la chicha de jora
Ronquillo, 2022

La jora de maíz o harina de jora se obtiene a través del maíz germinado, secado y molido, este proceso puede durar de entre cuatro o cinco días.

Tabla 4. Concentración de bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*).

Tratamientos	Concentraciones	Cantidad	Fermentación	T
	(%)	(l)	(t)	(°C)
Tratamiento 1	2	2	4	42
Tratamiento 2	3,5	2	4	42
Tratamiento 3	5	2	4	42
Testigo	0	2	4	42

Tratamientos a elaborar variando la concentración de las bacterias lácticas.
Ronquillo, 2022

3.2.3 Diseño experimental

Para medir las características cualitativas (color, olor y sabor), el diseño experimental utilizado fue un DBCA (diseño de bloques completamente al azar). En este caso, la fuente de bloqueo fue direccionada a controlar la subjetividad de los jueces evaluadores, dado que fueron de tipos consumidores y semi-entrenados. La unidad experimental fue de 2 litros y para la prueba sensorial estuvo representada por 50 ml de la bebida que recibió cada juez.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos bibliográficos

Revistas científicas

Artículos

Libros

Sitios web

Periódicos

Tesis

Recursos institucionales

Planta piloto de Universidad Agraria del Ecuador

Recursos humanos

Tutor: Ing. Pablo Núñez

Investigador: Brayan Ronquillo

Recursos materiales

Los materiales que se utilizarán en el trabajo experimental son los siguientes:

Materia prima

Maíz (harina de jora)

Cebada

Insumos o aditivos

Panela

Agua

Materiales de laboratorio

Olla de acero inoxidable

Cucharon de aluminio

Colador de plástico

Botellas de plástico PET de 500ml

Equipos del proceso

Cocina industrial

Balanza electrónica UMCO (medidor de masa en gramos 0- 25000 gr).

Termómetro digital de sonda larga (10 °C a 200 °C).

Equipos de protección personal

Mandil

Guantes de látex

Cofia

Mascarilla de protección respiratoria

3.2.4.2. Métodos y técnicas

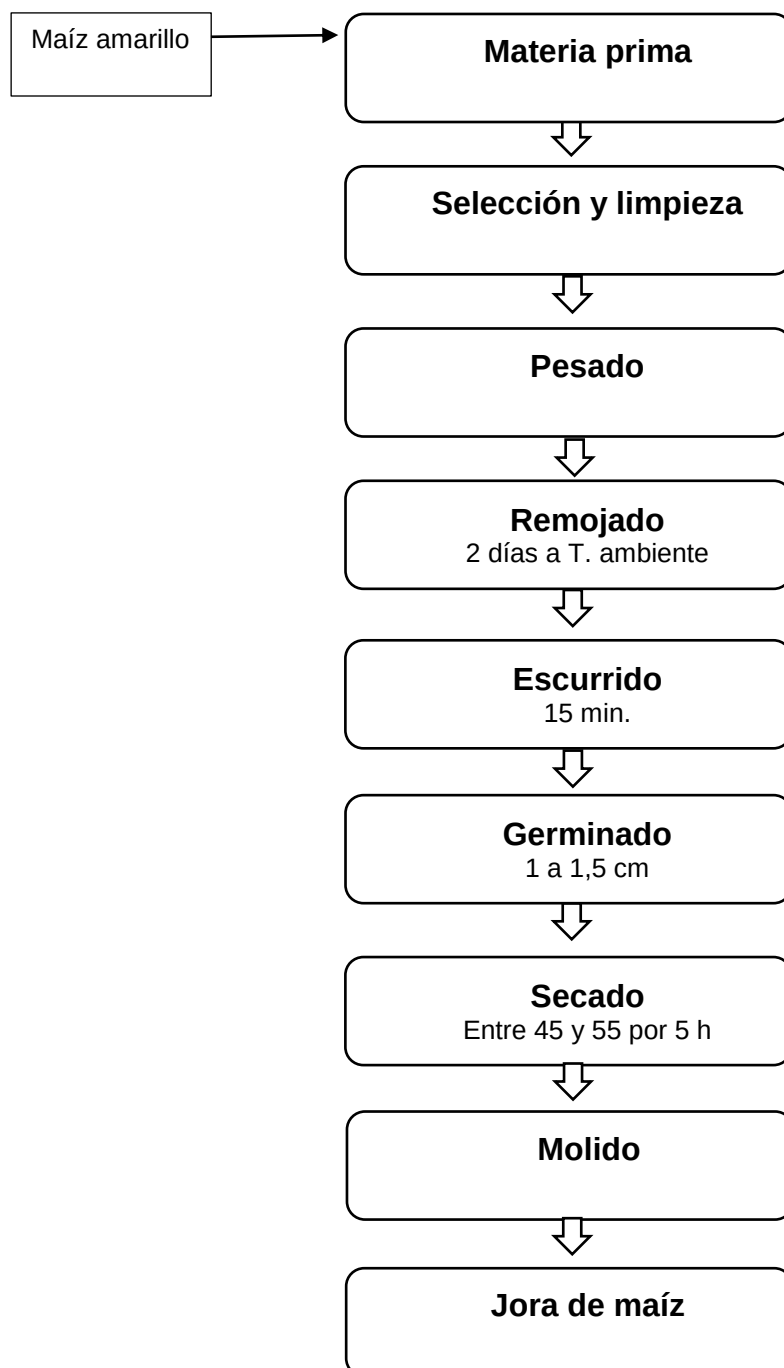


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso para la obtención de la jora de maíz.
Ronquillo, 2022

3.2.4.2.1 Descripción del proceso para la obtención de la jora maíz.

Materia prima

La materia prima a utilizar en este caso es el maíz amarillo convencional de la costa.

Selección y limpieza

La selección y limpieza se realizara según su calidad o estado físico del grano.

Pesado

Cantidad exacta del maíz, se puede realizar en balanzas digitales o mecánicas.

Remojado

El remojado consiste en permanecer el maíz en agua de dos a tres días aproximadamente en una temperatura ambiente.

Ecurrido

El escurrido consiste en colocarlo en un saco de malla, malla metálica o malla plástica durante 15 minutos.

Germinado

El germinado consiste en someterlo a calor natural. Este proceso consiste en colocarlo en un saco o cualquier otra bolsa que no sea plástica, colocarlo en el piso y cubrirlo con una cobija, este proceso tarda de tres a cuatros días aproximadamente.

Secado

El secado se realiza de manera natural al igual que el germinado con la diferencia de que en este proceso consiste en tenderlo en el sol, este proceso puede durar variar días, pero por lo general dura de 4 a 5 días, o colocarlo en un secador lo cual el proceso seria de horas.

Molido

El molido es el proceso final para la obtención de la harina de jora, este se puede realizar en un molino manual o semi-industrial.

3.2.4.3. Diagrama de flujo para la obtención la chicha de jora.



Figura 2. Diagrama de flujo para la obtención de la chicha de jora. Ronquillo, 2022

3.2.4.3.1 Descripción del proceso para la elaboración de la chicha de jora.

Materia prima

La materia prima en este caso son dos; la harina de jora, esta es obtenida a través de germinación del maíz y la otra es la cebada.

Formulación

La formulación consiste en sacar las cantidades en gramos de cada ingrediente con los porcentajes antes mencionados para cada tratamiento.

Tostado

El tostado consiste en colocar en una sartén la cebada a fuego bajo durante aproximadamente 25 minutos.

Mezclado

Colocar en una olla grande todos los ingredientes incluyendo la panela para proceder a la cocción.

Cocción

La cocción esta consiste en colocar todos los ingredientes en una olla a fuego medio o bajo en constante movimiento durante dos o tres horas.

Filtración

La filtración consiste en que ya una vez terminada la cocción y reposado un determinado tiempo aproximadamente 20 minutos, se cola o se filtra con un cedazo o un lienzo.

Fermentación

La fermentación consiste en colocar la bebida ya filtrada en un recipiente por lo general plástico o metal herméticamente cerrado y dejar reposar durante 7 a 10 días en temperatura ambiente.

Filtración

La filtración, esta es la segunda del proceso consiste en pasarlo por un lienzo o cedazo para retirar los sedimentos formados por la fermentación.

Fermentación

En esta etapa del proceso se calienta la bebida hasta 42°C, se procede a inocular con las bacterias lácticas y se deja fermentar durante 4 horas a 42°C.

Envasado

El envasado consiste en colocar la bebida en botellas de 500ml debidamente esterilizados.

Almacenado

Producto final listo para el consumo humano debe ser almacenado en refrigeración a temperatura de 4°C.

3.2.4.4. Descripción de las variables a evaluar

- **Parámetros sensoriales**

Se evaluarán 3 tratamientos y un testigo, para determinar el de mayor aceptación sensorial mediante un panel de 30 catadores semi-entrenados, utilizando una escala hedónica de 5 puntos en (1 me disgusta mucho y 5 me gusta mucho) en la cual se evaluarán los atributos color, olor y sabor. El modelo de escala se detalla en los anexos (Tabla 5).

Método de ensayo para la determinación de % de viscosidad

Materiales y Equipos

- Viscosímetro capilar, de burbuja, de bola, de torsión etc. con sus accesorios
- Baño termostático
- Termómetro digital de sonda larga (10 °C a 200 °C)
- Cronómetro

- Disolventes para limpieza del viscosímetro

Procedimiento

- Efectuar la medida con el viscosímetro limpio y seco. Si la muestra contiene o puede contener polvo o partículas en suspensión, se filtrará a través de una placa porosa.
- Llenar el viscosímetro, a temperatura ambiente, colocándolo invertido en posición vertical y con el extremo de la rama con los bulbos sumergido en el líquido muestra.
- En la posición indicada, succionar por la otra rama hasta que la muestra llene los dos bulbos y llegue exactamente hasta la marca de aforo inferior.
- Una vez lleno el viscosímetro, se vuelve a su posición normal y el líquido descenderá a la bola inferior.
- Montar el viscosímetro dentro de un baño termostático, de modo que quede sumergido todo el bulbo superior. Esperar unos 15 minutos para que el conjunto alcance la temperatura del baño.
- Para efectuar la medida se succiona el líquido por medio de una goma flexible, conectada a la rama capilar, hasta que el líquido alcance la marca de aforo situada entre los dos bulbos.
- Dejar caer libremente el líquido y medir el tiempo que tarda en pasar desde el primer aforo hasta el segundo.
- Efectuar una nueva medida, sin limpiar ni desmontarle del termostato. Promediar las medidas en el caso de que no superen un $\pm 5 \%$ de diferencia entre ellas (Peralta, 2012).

- **Contenido nutricional**

El tratamiento mejor calificado por el panel sensorial, será llevada a un laboratorio certificado para realizar análisis de proteína, fibra, hierro, cenizas, grasa y vitamina A de acuerdo a la Norma INEN 1334-2.

- **Vida útil**

A la bebida de mayor aceptación sensorial, se realizará un análisis microbiológicos (mohos, levaduras y coliformes totales), a los 5,10 y 15 días de acuerdo a la Norma NTE INEN-ISO 4833.

Análisis físico-químicos

Los tres tratamientos y el testigo serán sometidos al análisis físicoquímico, para determinar los siguientes parámetros:

- **Grados Brix**

Se procederá a medir con un refractómetro digital, es un instrumento resistente al agua y determina el contenido de azúcar, con un rango de medición de 0 hasta 90 % Brix. El resultado de la medición y de la temperatura se muestra en la pantalla LCD del refractómetro digital en dos líneas.

- **Porcentaje de acidez**

Determinación de acidez titulable

- Se llena una bureta con una solución de hidróxido de sodio 0,1 N o 0,1 M.
- Se toma la lectura de la cantidad de solución del álcali de la bureta.
- Se introduce la muestra acondicionada en un matraz Erlenmeyer.
- Se adicionan 3 a 4 gotas de fenolftaleína al 1% como indicador.
- Se adiciona gota a gota la solución de hidróxido de sodio, al mismo tiempo se gira el Erlenmeyer con la muestra lentamente.

- Cuando aparece el color rosa, se detiene la titulación y se sigue girando el Erlenmeyer durante 15 segundos para ver si el color permanece. Si el color desaparece se adiciona cada vez una gota extra del álcali.
- Si el color permanece se termina la titulación.
- Se toma la lectura en la bureta del gasto del álcali usado para neutralizar la acidez de la muestra.
- **Densidad**

Método de la probeta:

Para conocer la densidad de líquidos, es necesario determinar el volumen que ocupan y su masa. El volumen se determina con el material adecuado (probeta, pipeta, etc.) y la masa se determina empleando una balanza adecuada.

- Se pesa la probeta vacía.
- Se pesa la probeta con el contenido (bebida).
- Se resta el peso de la probeta con el contenido, con el peso de la probeta vacía para así determinar la masa.
- Se procede a realizar el cálculo con la siguiente formula $p = m/v$
- **Grados alcohólicos**

Refractómetro de alcohol 0-80% ATC

Con este refractómetro puede determinar el contenido de alcohol de un modo rápido y preciso. El refractómetro puede ser usado para medir el contenido de alcohol en soluciones alcohólicas o en alcoholes de todo tipo.

3.2.5 Análisis estadístico

La información que se obtuvo en las evaluaciones sensoriales fue sometida al análisis de varianza para detectar diferencias significativas entre los tratamientos.

En los casos que se tengan estas diferencias, se aplicará el test de Tukey para la comparación de medias. Estos análisis se realizaron al 5% de probabilidad, utilizando la versión estudiantil del software InfoStat. El modelo de análisis de varianza se detalla en la tabla 5.

Tabla 5. Análisis de varianza cualitativo

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	119
Tratamientos (mezclas)(t-1)	3
Repetición (Panel) (R-1)	29
Error experimental (t-1)(R-1)	87

Estos análisis se realizarán con la versión estudiantil del software InfoStat Ronquillo, 2022

Características del tratamiento

Tratamientos: 4

Repeticiones: 30 (Jueces)

Unidades experimentales: 120

Tamaño de la muestra: 2 litros

4. Resultados

4.1 Análisis sensorial de todos los tratamientos mediante una escala hedónica.

Tabla 6. Promedio de las variables sensoriales

Nº	Tratamientos	Color	Olor	Sabor
1	Concentración 2%	2,47 b	2,17 b	2,10 b
2	Concentración 3,5%	3,37 a	3,00 a	2,83 a
3	Concentración 5%	2,50 b	2,20 b	2,00 b
4	Testigo (sin bacterias)	2,80 a b	2,40 b	1,63 b
Coeficiente de variación (CV)		33,6%	29,9%	34,1%

Medias con letras iguales no difieren significativamente ($p < 0.05$)

Ronquillo, 2022

En la tabla 6, se exhiben las medias de los resultados que se obtuvieron en el análisis sensorial realizado con un panel de 30 jueces semi-entrenados, conforme a las medias transmitidas si hubo diferencias significativas entre los tratamientos. El tratamiento ganador en las característica del color, olor y sabor fue el T2 con una concentración de 3,5% de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, mostrando las media de 3,37 para color, 3,00 para olor y 2,83 para sabor. Mientras que el T1 con una concentración del 2% de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, fue el de menor aceptación con una media de 2,47 para el atributo color.

En la característica sensorial del olor de acuerdo a los resultados obtenidos, si hubo diferencia significativa. El tratamiento con la menor aceptación reflejando la de 2,17 fue el T1 con una concentración de 2% *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Por ultimo en la característica del sabor, el tratamiento testigo sin *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*, fue el de menor aceptación con un valor de 1,63.

4.2 Análisis fisicoquímico y nutricional del tratamiento mejor evaluado.

El tratamiento 2 con una concentración de 3,5% de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*, fue el de mayor aceptación elegida por el panel sensorial en cuanto a color, olor y sabor, el mismo que fue llevado a un laboratorio certificado para realizar los siguientes análisis:

Tabla 7. Análisis bromatológico

Parámetros	Resultados	Unidad	Métodos
Proteína (f6,25)	0,5	%	PEE.LASA.FQ11/KJELDAHL/VOLUMETRIA.
Fibra bruta	<0,1	%	PEE.LASA.BR.01/AOAC962.09/GRAVIMETRICO.
Cenizas	0,4	%	PEE.LASA.FQ10c/GRAVIMETRICO.
Grasa total	0,4	%	PEE.LASA.FQ.10lb/GRAVIMETRICO
Vitamina A	<0,1	UI/100g	HPLC.
Viscosidad	30,1	cP	PEE.LASA.BR.18/BROOKFIELD

Análisis bromatológico realizado al tratamiento ganador sensorialmente Ronquillo, 2022

Los resultados del análisis bromatológico de detallan en la tabla 7, son en base a 150 ml de producto final las proteínas se observaron por el método de volumetría KJELDAHL. Y su resultado fue 0,5% (0,75 ml). Seguido por la fibra bruta, cenizas y grasa total, los mismo que se analizaron por el método gravimétrico, mostrando así los resultados para fibra bruta <0,1% (<0,15 ml), cenizas 0,4% (0,60 ml) y grasa total 0,4% (0,60 ml). Continuando con el análisis de la vitamina A realizada por el método de HPLC, dando como resultado <0,1

UI/100g, y por ultimo tenemos el análisis de viscosidad realizado por el método BROOKFIELD, dando como resultado 30,1 cP.

Tabla 8. Análisis fisicoquímico

Tratamientos	° Brix	° alcohólicos	% acidez	Densidad (g/cm ³)
T1	12,4	12	0,66	1,04
T2	12,7	12	0,72	1,04
T3	12,9	12	0,78	1,04
Testigo	12,3	13	0,56	1,03

Análisis fisicoquímico realizado a los tres tratamientos junto al testigo Ronquillo, 2022

Los análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de lácteos de la Universidad Agraria del Ecuador, para medir los grados Brix se utilizó un refractómetro digital MA871 y para los grados alcohólicos un refractómetro de alcohol 0-80% ATC, se determinó la acidez titulable y por último la densidad fue determinada por el método de la probeta.

4.3 Vida útil del tratamiento mejor evaluado manteniéndolo a temperatura de refrigeración.

Tabla 9. Análisis microbiológico

Parámetros	Métodos	Tiempo: 0 días	Tiempo: 10 días	Tiempo: 15 días	Unidad
Coliformes totales.	PEE.LASA.MB.20 AOAC991.14	<10	<10	<10	UFC/ml
Mohos.	PEE.LASA.MB.04 BAM CAP 18	<10	<10	<10	UFC/ml
Levaduras.	PEE.LASA.MB.04 BAM CAP 18	<10	51x10 ²	48x10 ³	UFC/ml

Análisis de vida útil realizado al tratamiento ganador sensorialmente a los 0, 10 y 15 días Ronquillo, 2022

El análisis microbiológico para determinar la vida útil del producto, se le realizó al tratamiento dos con una concentración de 3,5% de *Lactobacillus delbrueckii*

subsp. bulgaricus y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*, que fue el de mayor aceptación sensorialmente. El estudio se le realizó a los 0, 10 y 15 días, para evaluar su estabilidad, los resultados para coliformes totales y mohos fue de <10 UFC (unidad formadoras de colonias)/g. mientras que en las levaduras si hubo un crecimiento en los 10 días de 51×10^2 y 15 días de 48×10^3 UFC (unidades formadores de colonias). Por lo que en las levaduras no se encuentran acordes a los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2608:2012.

5. Discusión

En la presente investigación la valoración sensorial de las concentraciones estudiadas reflejaron que no existe diferencia significativa en todos los atributos analizados (color, olor y sabor), entregando el mejor resultado el tratamiento dos con una concentración de 3,5% de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* de la misma forma que Hurtado (2018) estudio la optimización de parámetros del proceso para la elaboración de chicha de jora, en la cual realizó un análisis sensorial a cuatro muestras de chichas elaboradas con diferentes variedades de maíz. las cuatro muestras de chicha de jora alcanzaron entre 22 y 53 puntos. Estos resultados fueron analizados, estadísticamente, mediante prueba de Análisis de Varianza, definiéndose que el grado de favoritismo para las muestras fue, estadísticamente, distinto con un valor δ de 16; esto quiere decir que la muestra del código 0860 (jora de maíz negro) la de mayor preferencia mientras que la muestra del código 5734 (chicha de Incautase) la de menor favoritismo.

Mientras que Puma (2021) realizó una bebida de arroz con cultivo láctico para la obtención de un yogur vegano, elaboró 9 tratamientos variando los porcentajes de microorganismos (3%, 5% y 7%), el autor del estudio realizó un análisis sensorial con escala hedónica de 5 puntos, siendo el tratamiento 5 el de mayor aceptación (30% arroz; 70 agua%-microorganismo 5%). En este estudio los atributos evaluados fueron 3 (color, olor y sabor), mientras que los tratamientos evaluados fueron 3 con un testigo, siendo el tratamiento 2 con un 3,5 de concentración de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* el de mayor aceptación sensorialmente,

demostrando que hay mejoras en la calidad sensorial utilizando otras materias primas u otros tipos de bebidas.

En los análisis bromatológicos realizados a la bebida reflejo un valor de proteínas del 0,5%, de fibra bruta <0,1% y de cenizas 0,4% a diferencia de Chavarrea (2011) en su investigación sobre la elaboración y conservación de la chicha de jora con fines agroindustrial, menciona que la chicha tiene un nivel de proteína de 1,22% al día 1, mientras que al día 30 su nivel es de 1,15%. Por lo tal se puede determinar que mientras continua el proceso de fermentación su nivel de proteína va bajando, en el caso de la fibra bruta es todo lo contrario en el día 1 es de 0,15% mientras que en el día 30 es de 0,19%. Lo cual demuestra que mientras la fermentación continua su nivel de fibra bruta se eleva. Y en el caso de las cenizas su nivel al día 1 es de 0,15% y al día 30 es de 0,21%. Al igual que la fibra bruta mientras que continua el proceso de fermentación su nivel de cenizas se eleva.

Con respecto a los resultados obtenidos en el análisis bromatológico en la bebida se obtuvo 0,4% de grasa total diferencia de Farinango (2015) quien hizo una evaluación nutricional de la chicha de jora elaborada tradicionalmente donde obtuvo un 0,3% de grasa total, por lo tanto se observa una mínima diferencia entre la bebida con bacterias lácticas y la bebida tradicional. Lo que quiere decir que existe una pequeña aportación de grasas de parte de las bacterias lácticas esto se debe a que fueron tomadas de un fermento madre.

Otro análisis que se le realizo a la bebida fue el de vitamina A que consiguió un valor de <0,1 UI/100g. Así mismo Fernandez (2015) en su investigación basada en la calidad nutricional de la chicha de jora elaborada tradicionalmente encontro las vitamina B y C en bajos niveles. Al observar estos resultados podemos

determinar que la chicha de jora elaborada tradicionalmente cuenta con nutrientes pero en bajas cantidades.

Con respecto al análisis de viscosidad arrojo como resultado 30,1 cP (centésima parte de un poise), con diferencia a Morales (2018) quien analizo la influencia del tiempo y la temperatura de pasteurizacion en la calidad de la chicha de jora elvorada tradicional pero con 1 día de fermentacion, en su analisis de viscosidad le dio 0,07 cP. Al observar dichos resultado se concluye que mientras la bebida tiene mas tiempo de fermentacion su nivel de viscosidad se eleva.

Referente al análisis fisicoquímico realizado a los tres tratamientos y el testigo reflejo una pequeña variación entre los resultados en el caso de los grados brix consiguió en el T1=12.4, T2=12.7, T3=12.9, mientras que el testigo reflejo un valor de 12.3, seguido de los grados alcohólicos donde los tres tratamientos mostraron el mismo resultado de 12 grados con la diferencia del testigo que reflejo un valor de 13 grados. Por otro lado en el análisis del porcentajes de acidez los valores no variaron mucho en el T1= 0.66%, T2= 0.72%, T= 0.78% y el testigo que reflejo un valor de 0.54%. A diferencia de Briceño (2014) quien estudio la influencia del tiempo de cocción en la propiedades fisicoquímicas de la chicha de jora, el análisis de los grados brix le mostro en los T1= 1, T2= 1.5, T3= 2 y el T4= 2. En el análisis de los grados alcohólicos reflejo los siguiente resultados en T1= 0 y el resto de los tratamiento reflejo el valor de 1 grado, y en el análisis del porcentajes de acidez fueron los siguiente resultados en el T1= 3.12g/L, T2= 3.53g/L T3= 3.92g/L y en el T4=3.99g/L. Mostrando una notable diferencia entre los realizados, ya que Briceño (2014) le dio solo dos días de fermentación al ambiente sin ninguna clase de microorganismo que ayude a la misma.

Por otro lado en el análisis de la densidad que reflejo el mismo valor de 1.04g/cm³ para los tres tratamiento, mientras que el testigo reflejo un valor de 1.03g/cm³, a diferencia de Camacho (2019) quien evaluó el efecto de la ozonización en la vida útil de la chicha de jora, en el análisis de la densidad le arrojó los siguientes resultados en el T1= 1,04g/L, mientras que en el T2, T3, T4, T5 y en el T6 mostro el mismo resultado con 1,02g/L, teniendo una pequeña diferencia en resultados con la presente investigación.

En los resultados del análisis de vida útil realizados a los 0, 10 y 15 días. La bebida no presento ningún cambio físico y microbiológico al día 0, en cambio en el día 10 y 15 ya contaba con la presencia de levaduras. En el día 10 con 51×10^2 UFC/ml y en el día 15 con 48×10^3 UFC/ml. Al contrario de Chimbo (2019) quien utilizo distintos métodos de conservación con el fin de alargar la vida útil de la chicha de jora, en donde su análisis microbiológico no arrojó ningún cambio físico o microbiológico lo que quiere decir que tenía ausencia de mohos, levaduras y coliformes totales. Por otro lado Mamani (2019) quien evaluó la calidad higiénica sanitaria de la chicha de jora elaborada artesanalmente para consumo directo en un mercado de Tacna Perú. Donde el análisis microbiológico reflejo presencia de mohos, siendo no aceptable en un 100% debido a su antigüedad de más de un mes y cambios de temperaturas. Coincidiendo que para la conservación de la chicha de jora influyen factores como la higiene al momento de elaborar la chicha, lugar de fermentación y temperatura de conservación.

6. Conclusiones

El uso de las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*) en la chicha de jora reporto resultados positivos según lo elegido por el panel sensorial. Se examinaron los atributos de color, olor y sabor de todos los tratamientos y el testigo, este análisis se lo realizó mediante una escala hedónica con una escala del 1 al 5 donde 1 fue me disgusta mucho y 5 me gusta mucho, siendo el tratamiento 2 con una concentración de 3,5% de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* el de mayor aceptación sensorialmente.

Los resultados nutricionales obtenidos determinan que la chicha de jora con la adición de las bacterias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*), contiene 0,5% de proteína, <0,1% de fibra bruta, 0,4% de cenizas, 0,4% de grasa total y <0,1 UI/100g de vitamina A. por lo tanto los ingredientes utilizados en la elaboración de la chicha de jora contienen importantes nutrientes que forman parte del requerimiento nutricional de un producto.

La bebida fue sometida a un análisis microbiológico para determinar su vida útil a temperatura de refrigeración, dando como recuento en placa ausencia de coliformes totales y mohos, mientras que en las levaduras presentó un crecimiento de 51×10^2 en el día 10 y en el día 15 de 48×10^3 UFC (unidades formadores de colonias)/g. Por lo que en las levaduras no se encuentran dentro de los requerimientos establecidos por la norma NTE INEN 2608:2012

7. Recomendaciones

En base a los resultados alcanzados del trabajo realizado se presentan algunas recomendaciones:

Motivar a futuros investigadores a rescatar y promocionar nuestra bebida ancestral chicha de jora icono de la sierra ecuatoriana, para así darla conocer a través de investigación e industrialización de la bebida a nivel nacional e internacional.

Realizar pruebas con otro tipo microorganismo beneficioso para la salud humana, para así realizar la comparación del aporte nutricional y cambios fisicoquímicos que pueda tener la bebida en este caso la chicha de jora.

Se recomienda bajar los días de fermentación que se realiza de manera tradicional, para evitar el crecimiento de mohos y levaduras, para estimar un tiempo más prolongado de duración de la chicha de jora.

8. Bibliografía

- Acosta, R. (2009). *El cultivo del maíz, su origen y clasificación. el maiz en Cuba*. La Habana.
- Alvarado, M. (2021). *Elaboración de bombones a base de macambo (Theobroma bicolor) con relleno de bebidas tradicionales del Ecuador*. Guayaquil.
- Anchundia, A. (2021). *Aplicación de la mixología molecular a base de bebidas típicas y tradicionales del Ecuador ofertada en bares en la comuna Montañita*. Guayaquil.
- Ara, S. (2018). *Optimización de parámetros del proceso de elaboración de chicha de jora*. Lima.
- Austrias, M. (2004). *Maíz, de alimento sagrado a negocio del hambre*. Quito.
- Azanza, C. (2018). *Análisis Cultural y Sensorial de la chicha de jora elaborada en la sierra norte ecuatoriana (Imbabura y Pichincha)*. Quito.
- Briceño, K. (2014). *Influencia del tiempo de coccion en las características fisicoquímicas de la chicha de jora* .
- Cajamarca, B. (2015). *seleccion de una linea primosora de cebada*. cuenca.
- Camacho, L. (2019). *Evaluación del efecto de la ozonización en la vida útil de chicha de jora envasada*.
- Carretero, F. (2006). *Innovación tecnológica en la industria de bebidas*. Barcelona.
- Carrillo, L. (2007). *Manual de microbiología de los alimentos*. San Salvador.
- Castillo, C. S. (2018). *Análisis Cultural y Sensorial de la chicha de jora elaborada en la sierra norte ecuatoriana (Imbabura y Pichincha)*. Quito.
- Castro, A. (2016). *Determinación y cuantificación de azúcares totales en jarabes de sorgo dulce rb cañero y una variedad experimental*. Mexico.

- CavasBach. (1981). *Bebidas alcohólicas. determinación de densidad relativa. alcoholic beverages. determination of density. normas mexicanas. dirección general de normas.*
- Chavarrea, M. (2011). *Elaboración y conservación con fines agroindustriales y comerciales de la chicha de jora y quinua en las comunidades beneficiarias del proyecto "RUNA KAWSAY".* Riobamba.
- Chimbo, J. (2019). *Elaboración de Bebida Fermentada Tradicional de la Sierra Norte Ecuatoriana a base de maíz (Jora), utilizando métodos de conservación para incrementar su tiempo de vida útil.*
- Coronel, J. (2011). *Guía práctica para los productores de cebada de la sierra sur.* Cuenca.
- Deras, H. (2013). *Guia tecnica El Cultivo De Maiz.* El Salvador.
- Eyhérabide, G. (2010). *Manejo del Cultivo de Maíz.*
- Farinango, E. (2015). *Evaluación nutricional y diseño del etiquetado de las chichas (jora y morada), elaboradas en la fundación andinamarca, CALPI-RIOBAMBA".*
- Fernandez, E. (2015). *La chicha, una refrescante tradición peruana.* Chiclayo.
- Fuentes, K. (2018). *Efecto del Extracto de Maíz Morado "Chicha Morada" durante el blanqueamiento Dental.* peru.
- Gimenez, M. (2017). *Análisis de la chicha resbaladera en la ciudad de guayaquil.* Guayaquil.
- Guerrero, D. (2012). *Diseño de un sistema de producción y embotellado de chicha de jora.* Piura .
- Guitierrez, P. (2017). *aplicación de técnicas de cocción en la elaboracion de recetas de sal y dulce utilizando guarapo.* Cuenca.

- Hernández, F. (2008). *Las panacas y el poder en el Tahuantinsuyo*. peru.
- Huertaado, A. (2018). *Optimización de parámetros del proceso de elaboración de chicha de jora*.
- Ibango, S. (2012). *Creación de la ruta gastronómica de la chicha en los cantones cayambe, otavalo y cotacachi, zona norte del país*. Quito.
- LaHora. (22 de 11 de 2015). La chicha de jora, una bebida sagrada. *informativo*, pág. 1.
- Lema, A. (2017). *Producción de cebada (Hordeum vulgare L.) con urea normal y polimerizada en pintag, Quito, Ecuador*. Quito.
- Mamani, M. (2019). *Calidad higiénica sanitaria de la "Chicha de Jora" para consumo directo del mercado Grau del distrito y provincia de Tacna*.
- Mulky, J. (2014). *Libro fotográfico "las chichas y su simbología"*. Quito.
- Orozco, F. (2011). *Producción de ácido láctico por medio de fermentación anaerobia y su polimerización a partir de reacciones de apertura de anillo*. Merida.
- Palacios, M. F. (2010). *Aplicación de la chicha de jora en 30 recetas estandarizadas*. Cuenca.
- Parzanace, M. (2015). *Fermentación en sustrato sólido: aprovechamiento de subproductos de la agroindustria*.
- Peña, J. (2011). *Evaluación de la producción de chilote en el cultivo de Maíz (Zea mays, L) variedad HS-5G utilizando sustratos mejorados y determinación de los coeficientes "Kc" y "Ky", bajo riego*. Managua.
- Puertas, G. (2010). *fundamento en el proceso de fermentación en el beneficio del café*. Colombia.

- Puma, R. (2021). *Aplicación de un cultivo láctico en la bebida de arroz para la obtención de un yogur vegano.*
- Quiñonez, H. A. (2015). *diversidad microbiana asociada a la fermentacion de la chicha de jora . quito.*
- Rivera, J. (2008). *Consumo de bebidas para una vida saludable.* mexico.
- Rodriguez, C. (2012). *Efecto del método de fermentación acética en las características físico-químicas y sensoriales en vinagre de naranja agria (Citrus x aurantium) y piña (Ananas comosus).* Zamorano.
- Rosas, A. (2012). *Análisis de la chicha de jora como elemento de identidad gastronómica y cultural de la ciudad de Cuenca.* Cuenca.
- Salguero, A. (2019). *Plan de negocio para la creación de un bar temático con bebidas tradicionales del Ecuador en el sector A del barrio La Mariscal, Quito-Ecuador.* Quito.
- Silva, L. (2014). *Obtención de una bebida de bajo contenido alcohólico mediante hidrólisis y fermentación semi-sólida del chontaduro.* Quito.
- Suarez, M. (2013). *Estudio de preferencia de la chicha de maíz en zonas rústico-campestres y citadina de la región La Libertad.* trujillo.
- Tiempo, E. (2017). *Mama Manuela y su chicha de chonta.* amazonia .
- Torres, J. P. (2019). *Identificación de los microorganismos fermentadores de diferentes Chichas de Jora (Cerveza Andina) provenientes de la región Norte del Ecuador.* quito.
- Vasquez, J. (2007). *Efecto del método de fermentación acética en las características físico-químicas y sensoriales en vinagre de naranja agria (Citrus x aurantium) y piña (Ananas comosus).* Mexico.

- Velasco, S. (2016). *Caracterización de microorganismos con capacidad fermentativa en el proceso de elaboración de la chicha de uva*. Quito.
- Zambrano, K. (2015). *Determinación de parámetros óptimos de temperatura y pH para la producción de etanol grado alimenticio utilizando la levadura antártica CIBE 12.1-06*. Guayaquil.

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Escala hedónica

Tabla 10. Escala hedónica para el análisis sensorial

 UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL				
Evaluar los tratamientos acorde a la escala que se detalla a continuación				
		Me gusta mucho		5
		Me gusta		4
		Ni me gusta ni me disgusta		3
		Me disgusta		2
		Me disgusta mucho		1
T1	COLOR	OLOR	SABOR	
1				
2				
3				
4				
5				
T2	COLOR	OLOR	SABOR	
1				
2				
3				
4				
5				
T3	COLOR	OLOR	SABOR	
1				
2				
3				
4				
5				
T4	COLOR	OLOR	SABOR	
1				
2				
3				
4				
5				

Escala hedónica para análisis sensorial
 Ronquillo, 2020

9.2. Anexo 2. Proceso de elaboración de la harina de jora



Figura 3. Proceso de secado
Ronquillo, 2022



Figura 4. Proceso de molido
Ronquillo, 2022

9.3. Anexo 3. Proceso de elaboración de la chicha de jora.



Figura 5. Materia prima
Ronquillo, 2022



Figura 6. Tostado de la cebada
Ronquillo, 202



Figura 7. Cocción de la bebida
Ronquillo, 2022



Figura 8. Filtración de la bebida
Ronquillo, 2022

9.4. Anexo 4. Elaboración del fermento madre



Figura 9. Pasteurización de la leche
Ronquillo, 2022



Figura 10. Inoculando la leche
Ronquillo, 2022

9.5. Anexo 5. Inoculación de la chicha de jora



Figura 11. Inoculación de la chicha
Ronquillo, 2022



Figura 12. Fermentación de la chicha inoculada
Ronquillo, 2022

9.6. Anexo 6. Análisis sensorial

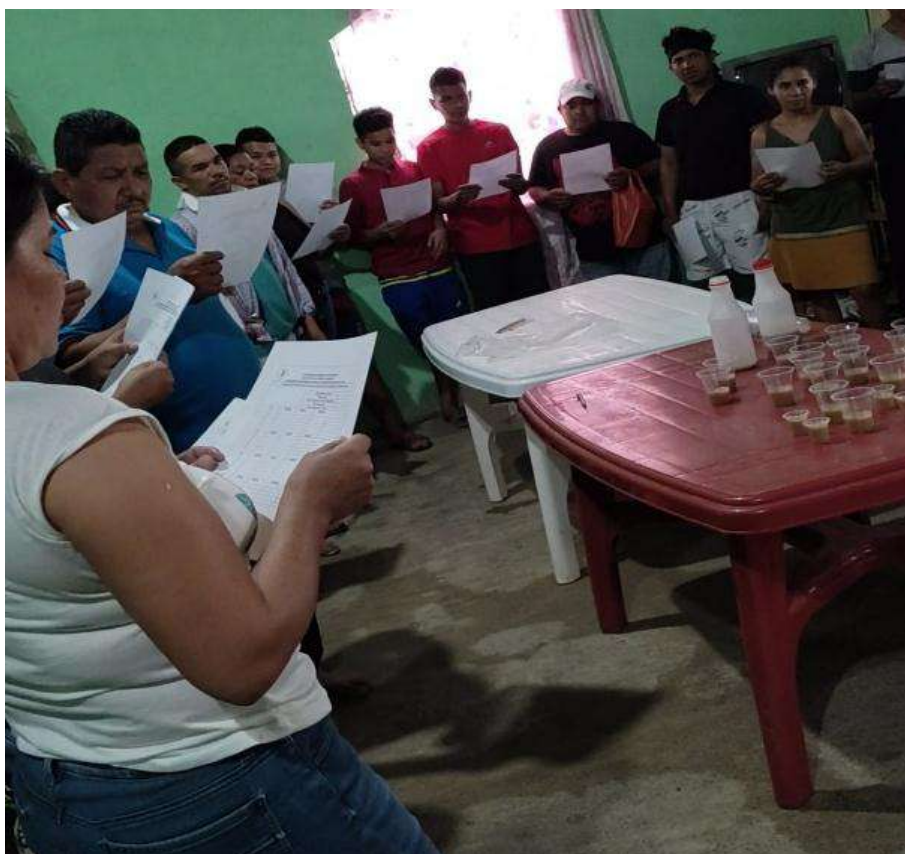


Figura 13. Entrenando a los jueces
Ronquillo, 2022



Figura 14. Degustación sensorial
Ronquillo, 2022

9.7. Anexo 7. Análisis fisicoquímico



Figura 15. Análisis de densidad
Ronquillo, 2022



Figura 16. Análisis de grados brix
Ronquillo, 2022



Figura 17. Análisis de acidez
Ronquillo, 2022



Figura 18. Análisis de grados alcohólicos
Ronquillo, 2022

9.8. Anexo 8. Análisis bromatológico y de vida útil.



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA: 20-10-21 ES-6188
 ORDEN DE TRABAJO No. 21-0185

DATOS DEL CLIENTE			
SOLICITADO POR: BRAYAN JOSE RONQUILLO OLGA	DIRECCIÓN: MILAGRO (CIUDADELA SAN MIGUEL)	TELÉFONO / FAX: 0993554359	
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA NO ALCOHOLICA	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA	
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHICHA DE JORA		MARCA: CHICHA DE JORA	
FORMA DE CONSERVACIÓN: MANTENER EN REFRIGERACIÓN		FECHA DE ELAB.: 06/10/2021	Nº LOTE: -
TIPO DE ENVASE INTERNO: BOTELLA PLASTICA TIPO PET		CONTENIDO DE PRESENTACIÓN: 150 ml	
TIPO DE ENVASE EXTERNO: N/A			
DATOS DEL LABORATORIO			
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA MUESTREO: N/A	INGRESO AL LABORATORIO: 11-10-2021	
FECHA DE ANÁLISIS: 11-10-2021/19-10-2021	FECHA DE ENTREGA: 20-10-2021	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)	
COD. MUESTRA: 21-15890		REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
PROTEÍNA (f6,25)	0,5	%	PUE LASA FQ.11/ KJELDAHL / VOLUMETRÍA
FIBRA BRUTA	< 0,1	%	PUE LASA BR.01/ AOAC 962.09/ GRAVIMÉTRICO
CENIZAS	0,4	%	PUE LASA FQ.10/ GRAVIMÉTRICO
GRASA TOTAL	0,4	%	PUE LASA FQ.10/ GRAVIMÉTRICO
VITAMINA A	< 0,1	UI/100g	HPLC
**VISCOSIDAD	50,3	cP	PUE LASA BR.10/ BROOKFIELD

** Condición para viscosidad: 121.5°C., Tiempo: 30.00%, Espalio R1, RPM: 100



Q.A. Vanessa Romero
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio. LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario, no es responsable de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra, así como sus datos diagnósticos. El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados de aceptación de este informe implican la aceptación de la política relativa al tema y descargo en www.laboratoriolasa.com. Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

1 de 1

Juan Ignacio Pareja Ce5-97 y Simón Cárdenas clientes@laboratoriolasa.com
 (02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

Figura 19. Resultados del análisis bromatológico Ronquillo, 2022






Acreditación N° SAE LEN 08-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

INT. LASA-05-11-21 RS 7080
ORDEN DE TRABAJO No. 21-0103-2

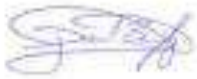
FICHA DE ESTABILIDAD

DATOS DEL CLIENTE			
SOLICITADO POR: BRAYAN JOSÉ RONQUILLO OLEA		DIRECCIÓN: MILAGRO (CIUDADELA SAN MIGUEL)	
IDENTIFICACIÓN: BEBIDA NO ALCOHOLICA		TELÉFONO/FAX: 0993554359	
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHICHA DE JORA		TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	
FORMA DE CONSERVACIÓN: MANTENER EN REFRIGERACIÓN		PROCEDENCIA: PLANTA	
TIPO DE ENVASE INTERNO: BOTELLA PLASTICA TIPO PET		FECHA DE ELAB.: 06/10/2021	
TIPO DE ENVASE EXTERNO: N/A		N° LOTE: -	
		CONTENIDO DE PRESENTACIÓN: 150 ml	
DATOS DEL LABORATORIO			
MUESTREO POR: SOLICITANTE		FECHA MUESTREO: N/A	
FECHA DE ANALISIS INICIAL: 11-10-2021		INGRESO AL LABORATORIO: 11-10-2021	
COD. MUESTRA: 21-13890		FECHA DE ENTREGA: 02-11-2021	
FECHA DE SEGUNDO CONTROL: 22-10-2021		NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)	
		REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	
		CONDICIONES DE REFRIGERACIÓN: 4±2 °C, HR 75±5%	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO INICIAL (11-10-2021)	RESULTADO 1ER CONTROL (18-10-2021)	RESULTADO 2DO CONTROL (22-10-2021)	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
COLIFORMES TOTALES	< 10	< 10	< 10	UPC/vol	7PTE.LASA.MR.20 AOAC 991.14
MOHOS	< 10	< 10	< 10	UPC/vol	7PTE.LASA.MIL.04 BAM CAP 18
LEVADURAS	< 10	51 x 10 ²	48 x 10 ²	UPC/vol	7PTE.LASA.MIL.04 BAM CAP 18

- Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.
 - Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.



Mtro. David Bonilla
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
 LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado del análisis correspondiente a la muestra en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario, no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
 El laboratorio se compromete con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de una información implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)
 Los criterios de conformidad sobre métodos saltemos si el cliente lo solicita por escrito.

1 de 1

Juan Ignacio Pareja 065-97 y Simón Cárdenas clientes@laboratoriolasa.com
 (02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995307705

Figura 20. Resultados del análisis de vida útil
Ronquillo, 2022

9.9. Anexo 9. Análisis de varianza

Análisis de la varianza

Color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	120	0,31	0,06	33,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34,50	32	1,08	1,24	0,2181
Tratamientos	15,63	3	5,21	5,98	0,0009
Jueces	18,87	29	0,65	0,75	0,8124
Error	75,87	87	0,87		
Total	110,37	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,63157

Error: 0,8720 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Concentración 3.5%	3,37	30	0,17 A
T4: Sin bacterias (Test.)	2,80	30	0,17 A B
T3: Concentración 5%	2,50	30	0,17 B
T1: Concentración 2%	2,47	30	0,17 B

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

Figura 21. Análisis de varianza del atributo color
Ronquillo, 2022

Olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	120	0,40	0,18	29,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31,27	32	0,98	1,83	0,0140
Tratamientos	13,43	3	4,48	8,40	0,0001
Jueces	17,84	29	0,62	1,16	0,2979
Error	46,32	87	0,53		
Total	77,59	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49352

Error: 0,5325 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Concentración 3.5%	3,00	30	0,13 A
T4: Sin bacterias (Test.)	2,40	30	0,13 B
T3: Concentración 5%	2,20	30	0,13 B
T1: Concentración 2%	2,17	30	0,13 B

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

Figura 22. Análisis de varianza del atributo olor
Ronquillo, 2022

Sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	120	0,46	0,27	34,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,10	32	1,25	2,34	0,0009
Tratamientos	22,76	3	7,59	14,20	<0,0001
Jueces	17,34	29	0,60	1,12	0,3361
Error	46,49	87	0,53		
Total	86,59	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49440

Error: 0,5344 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Concentración 3.5%	2,83	30	0,13	A
T1: Concentración 2%	2,10	30	0,13	B
T3: Concentración 5%	2,00	30	0,13	B
T4: Sin bacterias (Test.)	1,63	30	0,13	B

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

Figura 23. Análisis de varianza del atributo sabor
Ronquillo, 2022

Tratamientos	Jueces	Color	Olor	Sabor
T1: Concentración 2%	1	3	2	2
T1: Concentración 2%	2	3	2	3
T1: Concentración 2%	3	3	2	2
T1: Concentración 2%	4	2	3	3
T1: Concentración 2%	5	2	3	2
T1: Concentración 2%	6	3	3	3
T1: Concentración 2%	7	4	2	2
T1: Concentración 2%	8	2	2	2
T1: Concentración 2%	9	1	2	1
T1: Concentración 2%	10	4	3	3
T1: Concentración 2%	11	2	2	2
T1: Concentración 2%	12	3	2	3
T1: Concentración 2%	13	2	2	2
T1: Concentración 2%	14	1	1	1
T1: Concentración 2%	15	2	3	2
T1: Concentración 2%	16	4	3	2
T1: Concentración 2%	17	3	1	2
T1: Concentración 2%	18	3	2	3
T1: Concentración 2%	19	4	3	2
T1: Concentración 2%	20	2	3	2
T1: Concentración 2%	21	2	1	1
T1: Concentración 2%	22	2	2	2
T1: Concentración 2%	23	3	2	3
T1: Concentración 2%	24	3	2	3
T1: Concentración 2%	25	2	2	2
T1: Concentración 2%	26	1	2	1
T1: Concentración 2%	27	3	2	2
T1: Concentración 2%	28	1	2	1
T1: Concentración 2%	29	1	2	2
T1: Concentración 2%	30	3	2	2

T2: Concentración 3.5%	1	3	3	3
T2: Concentración 3.5%	2	4	3	3
T2: Concentración 3.5%	3	3	2	2
T2: Concentración 3.5%	4	3	3	3
T2: Concentración 3.5%	5	4	4	4
T2: Concentración 3.5%	6	3	3	2
T2: Concentración 3.5%	7	4	3	2
T2: Concentración 3.5%	8	4	4	3
T2: Concentración 3.5%	9	3	2	2
T2: Concentración 3.5%	10	3	4	4
T2: Concentración 3.5%	11	3	3	3
T2: Concentración 3.5%	12	3	3	4
T2: Concentración 3.5%	13	4	4	2
T2: Concentración 3.5%	14	3	3	3
T2: Concentración 3.5%	15	4	3	3
T2: Concentración 3.5%	16	3	3	4
T2: Concentración 3.5%	17	4	3	4
T2: Concentración 3.5%	18	4	3	3
T2: Concentración 3.5%	19	4	4	3
T2: Concentración 3.5%	20	3	3	2
T2: Concentración 3.5%	21	4	4	3
T2: Concentración 3.5%	22	4	4	4
T2: Concentración 3.5%	23	3	2	2
T2: Concentración 3.5%	24	3	3	2
T2: Concentración 3.5%	25	4	3	2
T2: Concentración 3.5%	26	3	3	3
T2: Concentración 3.5%	27	4	3	3
T2: Concentración 3.5%	28	4	2	4
T2: Concentración 3.5%	29	2	2	2
T2: Concentración 3.5%	30	1	1	1
T3: Concentración 5%	1	2	2	2
T3: Concentración 5%	2	2	2	1
T3: Concentración 5%	3	3	3	3
T3: Concentración 5%	4	4	3	3
T3: Concentración 5%	5	1	1	1
T3: Concentración 5%	6	3	3	2
T3: Concentración 5%	7	2	2	2
T3: Concentración 5%	8	4	3	3
T3: Concentración 5%	9	2	2	2
T3: Concentración 5%	10	1	1	1
T3: Concentración 5%	11	3	3	3
T3: Concentración 5%	12	3	3	2
T3: Concentración 5%	13	2	2	1
T3: Concentración 5%	14	3	3	2
T3: Concentración 5%	15	4	4	3
T3: Concentración 5%	16	2	2	2
T3: Concentración 5%	17	3	2	2
T3: Concentración 5%	18	3	3	3

T3: Concentración 5%	19	2	2	2
T3: Concentración 5%	20	4	3	3
T3: Concentración 5%	21	3	3	3
T3: Concentración 5%	22	1	1	1
T3: Concentración 5%	23	3	2	2
T3: Concentración 5%	24	2	1	1
T3: Concentración 5%	25	2	2	2
T3: Concentración 5%	26	3	2	2
T3: Concentración 5%	27	4	3	3
T3: Concentración 5%	28	1	1	1
T3: Concentración 5%	29	2	1	1
T3: Concentración 5%	30	1	1	1
T4: Sin bacterias (Test.)	1	3	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	2	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	3	4	3	3
T4: Sin bacterias (Test.)	4	3	3	2
T4: Sin bacterias (Test.)	5	4	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	6	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	7	2	1	1
T4: Sin bacterias (Test.)	8	3	3	3
T4: Sin bacterias (Test.)	9	2	1	1
T4: Sin bacterias (Test.)	10	4	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	11	3	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	12	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	13	1	1	1
T4: Sin bacterias (Test.)	14	4	3	2
T4: Sin bacterias (Test.)	15	2	2	1
T4: Sin bacterias (Test.)	16	5	4	1
T4: Sin bacterias (Test.)	17	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	18	1	1	1
T4: Sin bacterias (Test.)	19	3	3	2
T4: Sin bacterias (Test.)	20	3	2	1
T4: Sin bacterias (Test.)	21	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	22	3	3	3
T4: Sin bacterias (Test.)	23	3	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	24	3	3	2
T4: Sin bacterias (Test.)	25	2	2	2
T4: Sin bacterias (Test.)	26	4	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	27	3	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	28	3	3	2
T4: Sin bacterias (Test.)	29	4	3	1
T4: Sin bacterias (Test.)	30	2	2	1

Figura 24. Datos del análisis sensorial
Ronquillo, 2022

9.10. Anexo 10. Maíz y bacterias utilizadas



Figura 25. Planta y mazorca de maíz
Partesdel, 2018



Figura 26. Bacterias lácticas utilizadas
Ronquillo, 2022