



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS

**“CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA
DE LAS BEBIDAS FERMENTADAS MÁS REPRESENTATIVAS
DE LA PROVINCIA DEL CAÑAR”**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA DE ALIMENTOS**

ERIKA MICHELLE ZURITA IZA

DIRECTORA: BIOQ. TERESA GUERRERO

Quito, febrero 2017

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2017
Reservados todos los derechos de reproducción

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1721601415
APELLIDO Y NOMBRES:	Zurita Iza Erika Michelle
DIRECCIÓN:	Psj. Quilago #5942
EMAIL:	michuzubk@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	02 2475 287
TELÉFONO MÓVIL:	0987263023

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Caracterización físico-química y microbiológica de las bebidas fermentadas más representativas de la Provincia del Cañar.”
AUTOR:	Zurita Iza Erika Michelle
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Enero, 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Bioq. Teresa Guerrero
PROGRAMA:	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA DE ALIMENTOS
RESUMEN:	La producción y consumo de bebidas fermentadas en el Ecuador forma parte de las costumbres y tradiciones que constituyen la

identidad cultural del país. En la Provincia de Cañar el consumo de estas bebidas se intensifica durante la celebración de festividades como: Tayta carnaval, Corpus Cristi e Inti Raymi. En el presente trabajo de investigación se realizó la caracterización microbiológica y físico-química de las bebidas fermentadas tradicionales más representativas que se producen, consumen y comercializan en esta Provincia. Se realizó el levantamiento de información en los siete cantones de la provincia por medio de encuestas, entrevistas, visitas de campo, y recopilación de datos en centros de información turística, instituciones gubernamentales y universidades; luego se tabularon los datos y se seleccionaron las siguientes bebidas fermentadas tradicionales: chicha de jora, mapanagua y pulcre. Se tomó muestras de cada bebida, de dos productores diferentes en tres lotes de producción; se realizaron recuentos microbiológicos de coliformes totales, enterobacterias, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, mohos y levaduras; además de análisis físico-químicos: peso

	<p>específico, sólidos solubles, pH, grado alcohólico, extracto seco, acidez total, acidez fija y acidez volátil. Los resultados obtenidos indicaron que el pulcre presentó los valores más altos en relación a la carga microbiana patógena de coliformes totales y enterobacterias, con una media de 3.43 y 3.25 Log UFC/ml respectivamente, por lo que se concluye que no es apto para el consumo humano ya que según la NTE INEN 2302 (2009), debe haber ausencia. En cuanto al análisis físico-químico, en relación al grado alcohólico, la chicha de jora presentó un valor menor al establecido por la NTE INEN 2262 (2003), sobre requisitos de la cerveza, que es de 2 °GL, ya que, presentó una media de 1 °GL, mientras que la mapanagua y el pulcre presentaron una media de 2 y 2.5 °GL respectivamente.</p>
<p>PALABRAS CLAVE:</p>	<p>Provincia de Cañar, bebidas tradicionales fermentadas, análisis microbiológico, análisis físico-químico.</p>
<p>ABSTRACT:</p>	<p>The production and consumption of fermented beverages in Ecuador is part of the customs and traditions that constitute the cultural identity of the country. In the Province of Cañar</p>

the consumption of these drinks intensifies during the celebration of festivities such as: Tayta carnaval, Corpus Cristi and Inti Raymi. In the present work, the microbiological and physicochemical characterization of the most representative traditional fermented beverages produced, consumed and marketed in this Province was carried out. Information was collected in the seven cantons of the province through surveys, interviews, field visits, and data collection in tourist information centers, government institutions and universities; Then the data were tabulated and the following traditional fermented beverages were selected: chicha de jora, mapanagua and pulcre. Samples were taken from each of two different producers in three production lots; Microbiological counts of total coliforms, enterobacteria, aerobes mesophiles, lactic acid bacteria, molds and yeasts were carried out; Besides physical-chemical analysis: specific weight, soluble solids, pH, alcoholic strength, dry extract, total acidity, fixed acidity and volatile acidity. The results showed that the pulcre presented the highest values in

	<p>relation to the pathogenic microbial load of total coliforms and enterobacteria, with a mean of 3.43 and 3.25 Log CFU/ml respectively, so it is concluded that it is not suitable for consumption. Since according to the NTE INEN 2302 (2009), there must be absence. As for the physical-chemical analysis, in relation to the alcoholic level, chicha de jora had a lower value than that established by the NTE INEN 2262 (2003), on beer requirements, which is 2 °GL, as it presented an average of 1 °GL, whereas the mapanagua and the pulcre presented an average of 2 and 2.5 °GL respectively.</p>
<p>KEYWORDS:</p>	<p>Province of Cañar, Traditional fermented beverages, Microbiological Analysis, Physical-Chemical Analysis.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 

Zurita Iza Erika Michelle

1721601415

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, ERIKA MICHELLE ZURITA IZA, CI 1721601415 autora del proyecto titulado: **“Caracterización físico-química y microbiológica de las bebidas fermentadas más representativas de la Provincia del Cañar”** previo a la obtención del título de **INGENIERA DE ALIMENTOS** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 3 de febrero del 2017

f: 

Erika Michelle Zurita Iza

C.C. 1721601415

DECLARACIÓN

Yo, **ERIKA MICHELLE ZURITA IZA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

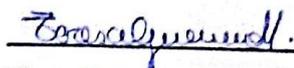


Erika Michelle Zurita Iza

C.C. 1721601415

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título "**Caracterización físico-química y microbiológica de las bebidas fermentadas más representativas de la Provincia del Cañar**", que, para aspirar al título de **Ingeniera de Alimentos** fue desarrollado por **Erika Michelle Zurita Iza**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación, artículos 19, 27 y 28.



Bioq. Teresa Guerrero

DIRECTORA DEL TRABAJO

C.C. 1706052428

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis padres y hermana con mucho amor y cariño, quienes han formado parte esencial a lo largo de mi vida personal y académica.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios que espiritualmente me ha otorgado salud y fortaleza necesaria para culminar mis estudios y cumplir las metas que me he planteado a lo largo de mi vida personal y académica.

A mis padres que han sido motor fundamental en mi vida y me han dado su confianza y apoyo incondicional a lo largo de esta etapa. Han sabido velar por mi bienestar y educación, brindándome todo su esfuerzo para que hoy esté culminando mis estudios de tercer nivel.

A mi hermana Lizeth que ha sido un ejemplo para mí y me ha sabido brindar su apoyo y consejos permanentemente a través de esta travesía.

A mi directora de tesis Bioq. Teresa Guerrero que ha sido mi guía a lo largo de esta investigación.

Finalmente a mis amigos quienes han compartido junto a mí, este camino y hemos sabido a travesar con éxito los retos académicos que se nos presentaron a lo largo de esta etapa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. PROVINCIA DE CAÑAR	4
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	4
2.1.2. FESTIVIDADES Y GASTRONOMÍA	5
2.2. BEBIDAS FERMENTADAS TRADICIONALES DE LA PROVINCIA DE CAÑAR	6
2.2.1. CHICHA DE JORA	7
2.2.1.1. Obtención de la jora	8
2.2.1.2. Elaboración de la chicha de jora	8
2.2.2. PULCRE	10
2.2.2.1. Elaboración del pulcre	11
2.2.3. MAPANAGUA	12
2.2.3.1. Elaboración de la mapanagua	13
2.3. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA	14
2.4. INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE INOCUIDAD EN BEBIDAS FERMENTADAS	15
2.4.1. RECUENTO DE MOHOS Y LEVADURAS	16
2.4.2. BACTERIAS ENTÉRICAS INDICADORAS	17
2.4.2.1. Recuento de Coliformes totales	17
2.4.2.2. Recuento de Enterobacterias	17
2.4.2.3. Recuento de <i>E. coli</i>	17

	PÁGINA
2.5. MICROORGANISMOS FERMENTADORES EN BEBIDAS FERMENTADAS	18
2.5.1. FERMENTACIÓN POR LEVADURAS	18
2.5.2. FERMENTACIÓN POR BACTERIAS	19
2.6. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS BEBIDAS FERMENTADAS	19
2.6.1. PESO ESPECÍFICO	20
2.6.2. GRADO ALCOHÓLICO	20
2.6.3. EXTRACTO SECO	21
2.6.4. ACIDEZ TOTAL	21
2.6.5. ACIDEZ VOLÁTIL	21
2.6.6. ACIDEZ FIJA	22
3. METODOLOGÍA	23
3.1. ESTUDIO DE CAMPO	23
3.1.1. TAMAÑO DE MUESTRA	23
3.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	25
3.2.1. TOMA DE MUESTRA	25
3.2.2. DILUCIONES SUCESIVAS	25
3.2.3. SIEMBRA EN PLACAS PETRIFILM	26
3.2.4. SIEMBRA EN PLACA EN PROFUNDIDAD	27
3.2.5. RECUENTO DE POBLACIONES MICROBIANAS	28
3.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	30
3.3.1. PESO ESPECÍFICO	30
3.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES	31
3.3.3. pH	31
3.3.4. GRADO ALCOHÓLICO	32
3.3.5. EXTRACTO SECO	33
3.3.6. ACIDEZ TOTAL, VOLÁTIL Y FIJA	33
3.3.6.1. ACIDEZ TOTAL	34

	PÁGINA
3.3.6.2. ACIDEZ FIJA	34
3.3.6.3. ACIDEZ VOLÁTIL	35
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	35
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
4.1. SELECCIÓN DE LAS BEBIDAS FERMENTADAS MÁS REPRESENTATIVAS DE PROVINCIA DE CAÑAR	36
4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	40
4.2.1. CHICHA DE JORA	40
4.2.2. MAPANAGUA	44
4.2.3. PULCRE	46
4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	49
4.3.1. PESO ESPECÍFICO	50
4.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES	51
4.3.3. pH	52
4.3.4. GRADO ALCOHÓLICO	53
4.3.5. EXTRACTO SECO	55
4.3.6. ACIDEZ TOTAL	55
4.3.7. ACIDEZ FIJA	56
4.3.8. ACIDEZ VOLÁTIL	57
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1. CONCLUSIONES	59
5.2. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Principales festividades de la Provincia del Cañar	5
Tabla 2. Número de habitantes y tamaño de muestra de cada cantón de la Provincia del Cañar	24
Tabla 3. Especificaciones para las placas 3M Petrifilm empleadas	26
Tabla 4. Especificaciones para la siembra en placa en profundidad para bacterias ácido lácticas	27
Tabla 5. Interpretación de resultados de las placas 3M Petrifilm	28
Tabla 6. Interpretación de resultados para bacterias ácido lácticas	29
Tabla 7. Principales bebidas fermentadas por cantones de la Provincia del Cañar	38
Tabla 8. Resultados de los análisis microbiológicos de la chicha de jora	41
Tabla 9. Resultados de los análisis microbiológicos de mapanagua	44
Tabla 10. Resultados de los análisis microbiológicos de pulcre	47
Tabla 11. Resumen de los análisis físico-químicos realizados a las bebidas evaluadas	49
Tabla 12. Peso específico de las bebidas fermentadas analizadas	50
Tabla 13. Sólidos totales (°Brix) de las bebidas fermentadas analizadas según el producto	52
Tabla 14. pH de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	53
Tabla 15. Grado Alcohólico (°GL) de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	54
Tabla 16. Extracto seco de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	55
Tabla 17. Acidez Total de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	56

Tabla 18. Acidez Fija de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	57
Tabla 19. Acidez Volátil de las bebidas fermentadas analizadas según el productor	57

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Mapa de ubicación de la Provincia de Cañar	5
Figura 2. Proceso de elaboración de chicha de jora	9
Figura 3. Cabuya o Penco	11
Figura 4. Proceso de elaboración del pulcre	12
Figura 5. Proceso de elaboración de la mapanagua	13
Figura 6. Fermentación Alcohólica	14
Figura 7. Resultados de las encuestas sobre el consumo de bebidas fermentadas tradicionales de la Provincia de Cañar	37
Figura 8. Resultados de las Bebidas fermentadas más representativas de la Provincia de Cañar	40

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
ANEXO 1	
Modelo de encuesta aplicada en los diferentes cantones	72
ANEXO 2	
Siembra en la cámara de flujo laminar	74
ANEXO 3	
Resultados de análisis físico-químicos de la chicha de jora proveedor 1	75
ANEXO 4	
Resultados de análisis físico-químicos de la chicha de jora proveedor 2	76
ANEXO 5	
Resultados de análisis físico-químicos de mapanagua proveedor 1	77
ANEXO 6	
Resultados de análisis físico-químicos de mapanagua proveedor 2	78
ANEXO 7	
Resultados de análisis físico-químicos de pulcre proveedor 1	79
ANEXO 8	
Resultados de análisis físico-químicos de pulcre proveedor 2	80
ANEXO 9	
Análisis físico-químicos realizados en la Universidad Tecnológica Equinoccial	81

RESUMEN

La producción y consumo de bebidas fermentadas en el Ecuador forma parte de las costumbres y tradiciones que constituyen la identidad cultural del país. En la Provincia de Cañar el consumo de estas bebidas se intensifica durante la celebración de festividades como: Tayta carnaval, Corpus Cristi e Inti Raymi. En el presente trabajo de investigación se realizó la caracterización microbiológica y físico-química de las bebidas fermentadas tradicionales más representativas que se producen, consumen y comercializan en esta Provincia. Se realizó el levantamiento de información en los siete cantones de la provincia por medio de encuestas, entrevistas, visitas de campo, y recopilación de datos en centros de información turística, instituciones gubernamentales y universidades; luego se tabularon los datos y se seleccionaron las siguientes bebidas fermentadas tradicionales: chicha de jora, mapanagua y pulcre. Se tomó muestras de cada bebida, de dos productores diferentes en tres lotes de producción; se realizaron recuentos microbiológicos de coliformes totales, enterobacterias, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, mohos y levaduras; además de análisis físico-químicos: peso específico, sólidos solubles, pH, grado alcohólico, extracto seco, acidez total, acidez fija y acidez volátil. Los resultados obtenidos indicaron que el pulcre presentó los valores más altos en relación a la carga microbiana patógena de coliformes totales y enterobacterias, con una media de 3.43 y 3.25 Log UFC/ml respectivamente, por lo que se concluye que no es apto para el consumo humano ya que según la NTE INEN 2302 (2009), debe haber ausencia. En cuanto al análisis físico-químico, en relación al grado alcohólico, la chicha de jora presentó un valor menor al establecido por la NTE INEN 2262 (2003), sobre requisitos de la cerveza, que es de 2 °GL, ya que, presentó una media de 1 °GL, mientras que la mapanagua y el pulcre presentaron una media de 2 y 2.5 °GL respectivamente.

Palabras claves: Provincia de Cañar, bebidas tradicionales fermentadas, análisis microbiológico, análisis físico-químico.

ABSTRACT

The production and consumption of fermented beverages in Ecuador is part of the customs and traditions that constitute the cultural identity of the country. In the Province of Cañar the consumption of these drinks intensifies during the celebration of festivities such as: Tayta carnaval, Corpus Cristi and Inti Raymi. In the present work, the microbiological and physicochemical characterization of the most representative traditional fermented beverages produced, consumed and marketed in this Province was carried out. Information was collected in the seven cantons of the province through surveys, interviews, field visits, and data collection in tourist information centers, government institutions and universities; Then the data were tabulated and the following traditional fermented beverages were selected: chicha de jora, mapanagua and pulcre. Samples were taken from each of two different producers in three production lots; Microbiological counts of total coliforms, enterobacteria, aerobes mesophiles, lactic acid bacteria, molds and yeasts were carried out; Besides physical-chemical analysis: specific weight, soluble solids, pH, alcoholic strength, dry extract, total acidity, fixed acidity and volatile acidity. The results showed that the pulcre presented the highest values in relation to the pathogenic microbial load of total coliforms and enterobacteria, with a mean of 3.43 and 3.25 Log CFU/ml respectively, so it is concluded that it is not suitable for consumption. Since according to the NTE INEN 2302 (2009), there must be absence. As for the physical-chemical analysis, in relation to the alcoholic level, chicha de jora had a lower value than that established by the NTE INEN 2262 (2003), on beer requirements, which is 2 °GL, as it presented an average of 1 °GL, whereas the mapanagua and the pulcre presented an average of 2 and 2.5 °GL respectively.

Key words: Province of Cañar, Traditional fermented beverages, Microbiological Analysis, Physical-Chemical Analysis.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Además de sus atractivos turísticos, Ecuador es reconocido por la variedad de platos típicos y bebidas tradicionales que constituyen su identidad gastronómica. La época propicia para degustar su gastronomía e incentivar el consumo entre nacionales y extranjeros, es durante las festividades desarrolladas en cada provincia o cantón, tales como: carnavales, desfiles, fiestas de pueblo, ceremonias religiosas, entre otras, donde se puede apreciar el consumo del plato típico acompañado de una bebida fermentada, por lo que es imprescindible garantizar su inocuidad, con el fin de prevenir la ocurrencia de enfermedades transmitidas por su ingesta.

En la Provincia del Cañar se asienta el pueblo Cañari, una de las catorce nacionalidades indígenas existentes en Ecuador, cuya cultura se ve reflejada en su idioma, vestimenta, artesanías y tradiciones (SIDENPE, 2001). Para satisfacer sus necesidades, el pueblo Kañari aprovecha los recursos naturales otorgados por la Madre Tierra, y practica la agricultura como actividad económica. Con sus productos elaboran platos típicos y bebidas tradicionales; entre las más consumidas y comercializadas están: Chicha de jora, Pulcre y Mapanagua (INEC, 2010).

Las bebidas típicas del país más consumidas son las bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas, cuyo proceso de elaboración se ha transmitido por generaciones. Generalmente los productores son familias que llevan años con la tradición de prepararlas y comercializarlas. Al no seguir principios de calidad e inocuidad a lo largo de la línea de producción, y por la falta de control sanitario y de normas técnicas, no se garantiza inocuidad en las bebidas elaboradas artesanalmente.

Económicamente, en Ecuador la elaboración de productos en el área de alimentos y bebidas constituye el 7.7 % del Valor Agregado Bruto dentro del Producto Interno Bruto (PIB), además representa el 54.5 % del sector manufacturero, de acuerdo a previsiones macroeconómicas del año 2010

(Banco Central del Ecuador, 2012). El valor agregado de la industria de alimentos y bebidas en términos constantes en el año 2007 fue de 1729.2 millones de dólares, de los cuales la industria de elaboración de bebidas aportó con 10.29 millones de dólares (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2009). Debido a lo mencionado, la industria de alimentos y bebidas, tiene particular relevancia dentro de la producción y desempeño económico nacional dentro de la Industria Manufacturera.

Según la Constitución Política de la República del Ecuador, es deber del Estado garantizar el derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad, a elegirlos con libertad, así como a recibir información clara, adecuada y veraz sobre su contenido y características. Por ello el Servicio Ecuatoriano de Normalización ha formulado un Reglamento Técnico Ecuatoriano para bebidas alcohólicas con el fin de prevenir riesgos y proteger la vida y la salud del consumidor. Este reglamento establece los requisitos que deben cumplir las siguientes bebidas alcohólicas destinadas al consumo: aguardiente de caña rectificado, ron, ginebra, whisky, brandy, gin, pisco, vodka, anisado, vinos, alcohol etílico, licores y cerveza (INEN, 2007). Al no contar, dentro del reglamento, con requisitos para las bebidas típicas elaboradas artesanalmente, el control sanitario de las mismas es deficiente o inexistente, ya que no existen parámetros que normalicen su elaboración y comercialización.

El objetivo general del presente trabajo de investigación fue caracterizar físico-química y microbiológicamente las bebidas fermentadas tradicionales más representativas de la provincia del Cañar.

Para esto se realizaron las siguientes actividades:

- Identificar las bebidas fermentadas tradicionales más representativas de la provincia de Cañar.

- Caracterizar microbiológicamente las bebidas fermentadas tradicionales más representativas de la provincia de Cañar.
- Caracterizar fisicoquímicamente las bebidas fermentadas tradicionales más representativas de la provincia de Cañar.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PROVINCIA DEL CAÑAR

2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Como se aprecia en la Figura 1, la Provincia de Cañar se encuentra ubicada en el callejón interandino, con una superficie de 3 908 km², en la hoya del Cañar, entre los macizos del nudo del Azuay y de Curiquingue-Bueránen. Al Norte limita con la Provincia de Chimborazo, en esta frontera nace el río Angas que se junta posteriormente con el Alausí para formar el río Chanchán hasta su confluencia con el río Chimbo. Al Sur limita con la Provincia del Azuay, al Este con la Provincia de Morona Santiago y Azuay, y al Oeste limita con la Provincia de Guayas. Al pie de la ciudad de Azogues, capital de la provincia, corre el río de su mismo nombre, que sigue su curso por la población de Chuquipata para entrar a la provincia de Azuay y formar el Paute (Municipio Intercultural de Cañar, 2016).

La Provincia de Cañar está formada por siete cantones: Azogues, Biblián, Cañar, Suscal, La Troncal, El Tambo y Déleg (Municipio Intercultural de Cañar, 2016).

Tiene clima de páramo en las altas mesetas; mesotérmico húmedo y semi húmedo al interior de la provincia y tropical monzón en las partes bajas de las estribaciones occidentales. Su temperatura media es de 13.4 °C, su temperatura mínima absoluta es de 1.5 °C y su máxima temperatura es de 29.9 °C (EcuRed, 2011).

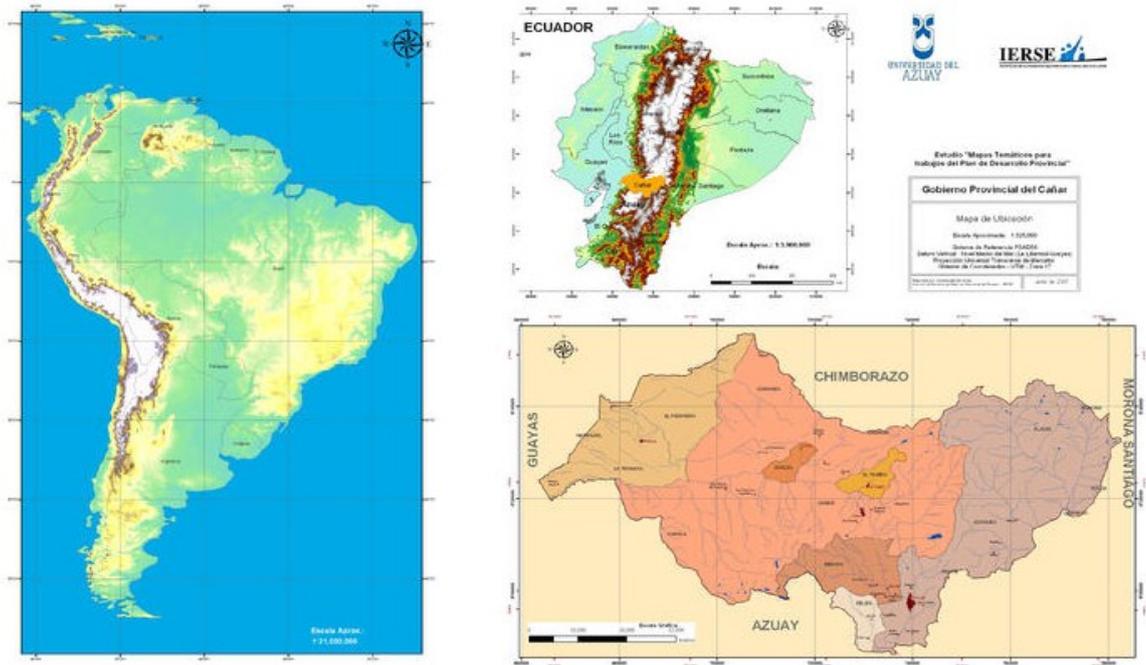


Figura 1. Mapa de ubicación de la Provincia del Cañar
(Gobierno Provincial del Cañar, 2011)

2.1.2. FESTIVIDADES Y GASTRONOMÍA

La cultura y tradiciones de la Provincia de Cañar se manifiestan a través en las festividades y la gastronomía típica de la provincia. Entre las principales festividades se mencionan las siguientes: Corpus Cristi en el cantón Cañar, Inti Raymi, Tayta Carnaval.

En la Tabla 1 se indican y detallan las principales festividades realizadas en la Provincia de Cañar.

Tabla 1. Principales festividades de la Provincia del Cañar.

EVENTO	FECHA	DESCRIPCIÓN	LUGAR
Fiestas Conmemorativas Cantonales	Fecha establecida por cada cantón	Desfile Integración y revitalización Cultural	Azogues, Biblián, Cañar, Suscal, La Troncal, El Tambo y Deleg

Continúa

Continuación...

EVENTO	FECHA	DESCRIPCIÓN	LUGAR
Fiesta Tayta Carnaval	Febrero	Expresión de Interculturalidad sincretismo y religiosidad	Azogues, Biblián, Cañar, Suscal, La Troncal, El Tambo y Deleg
Intiraymi y Corpus Cristi	Junio	Fiesta del Sol y la Cosecha	Complejo Arqueológico de Ingapirca, Cañar

(Ministerio de Turismo del Cañar, 2011)

La gastronomía de la provincia es extensa y emplea alimentos autóctonos andinos. Entre los más destacados se encuentran: cascaritas de chancho en el cantón Azogues, papas con cuy en el cantón Cañar, civiles en el cantón Suscal y la famosa e infaltable fritada que se elabora y comercializa en todos los cantones de la Provincia de Cañar. Cada plato típico es acompañado por una refrescante bebida típica del lugar (Gobierno Provincial del Cañar, 2011).

2.2. BEBIDAS FERMENTADAS TRADICIONALES DE LA PROVINCIA DE CAÑAR

Las múltiples festividades que se llevan a cabo en la Provincia de Cañar y en todo el territorio ecuatoriano, gracias a la riqueza cultural de cada región, aportan en gran medida a dinamizar el turismo en el país, donde la gastronomía, incluyendo las bebidas típicas como la chicha, forman parte de la celebración y de la unión familiar (Ministerio de Turismo, 2015).

La chicha es una bebida fermentada no destilada consumida en muchos sectores del territorio ecuatoriano. Forma parte de las tradiciones y costumbres de la comunidad indígena en Sudamérica; se consume principalmente en ceremonias y festividades. Sus ingredientes varían de acuerdo a la región en donde se elabore (Rosas, 2011).

Hay varios criterios del origen de la palabra “chicha”. Según la Real Academia Española, proviene de la lengua Kuna, voz aborigen de Panamá, *chichab*, que significa “maíz”; otros autores la consideran derivada del término en lengua náhuatl *chichiatl* que significa “agua fermentada” (Negrete, 2012).

Existe una gama de bebidas fermentadas elaboradas en la Provincia del Cañar; entre las más destacadas está la chicha de jora, el pulcre o chaguarmishqui, la mapanagua o guarapo, las puntas, también llamadas “contrabando” y variedades de vinos (capulí, durazno, entre otros) (Tandazo, 2014).

2.2.1. CHICHA DE JORA

La chicha de jora es una bebida fermentada de un tipo especial de maíz llamado jora (Baez, 2003).

Según Negrete (2012), el descubrimiento de la chicha de jora se atribuye al inca Túpac Yupanqui, por ser él quien ordenó, como medida para evitar pérdidas, la distribución de la malta fermentada generada en los silos de maíz a consecuencia de su deterioro por las lluvias; posteriormente, tras mejoras en su elaboración, la chicha de jora se convirtió en la bebida favorita de los señores de la nobleza inca y formó parte del puente comunicativo entre la naturaleza (*sallqa*), la comunidad humana (*runas*) y la comunidad de los padres creadores (deidades).

La preparación de esta bebida ha experimentado cambios, como la utilización de molinos, de piedra o de acero inoxidable, en lugar de masticar el grano de maíz, y la adición de ingredientes que acentúan su sabor: cedrón, hierba luisa, canela y anís (Baez, 2003).

La elaboración y comercialización de la chicha de jora se realiza fundamentalmente en la serranía ecuatoriana, debido a su posición geográfica y a la fácil obtención de la materia prima. Se puede encontrar, en cada provincia de la Sierra, alguna clase de variante; tal es el caso de la ciudad de Guano, Provincia de Chimborazo, en donde se elabora y consume la Chicha Huevona cuyo nombre es adoptado por la adición de huevos, cerveza y ocasionalmente puntas, a la chicha de jora convencional (Negrete, 2012).

2.2.1.1. Obtención de la jora

Como se observa en la Figura 2, los granos de maíz son remojados en agua y colocados en un recipiente cubierto por hojas o paja, donde reposan por varios días hasta que comience la germinación (aproximadamente 7 días). Una vez obtenido el maíz germinado, se seca, generalmente al sol y se muele para obtener harina de jora (Ramírez & Williams, 2003).

2.2.1.2. Elaboración de la chicha de jora

La elaboración de esta bebida andina es comúnmente realizada de manera artesanal, y su forma de preparación se ha transmitido de generación en generación, por lo que el procedimiento e ingredientes empleados varían según el productor. Sin embargo, en general el proceso consiste en dos etapas: obtención de la bebida y fermentación como se aprecia en la figura 2

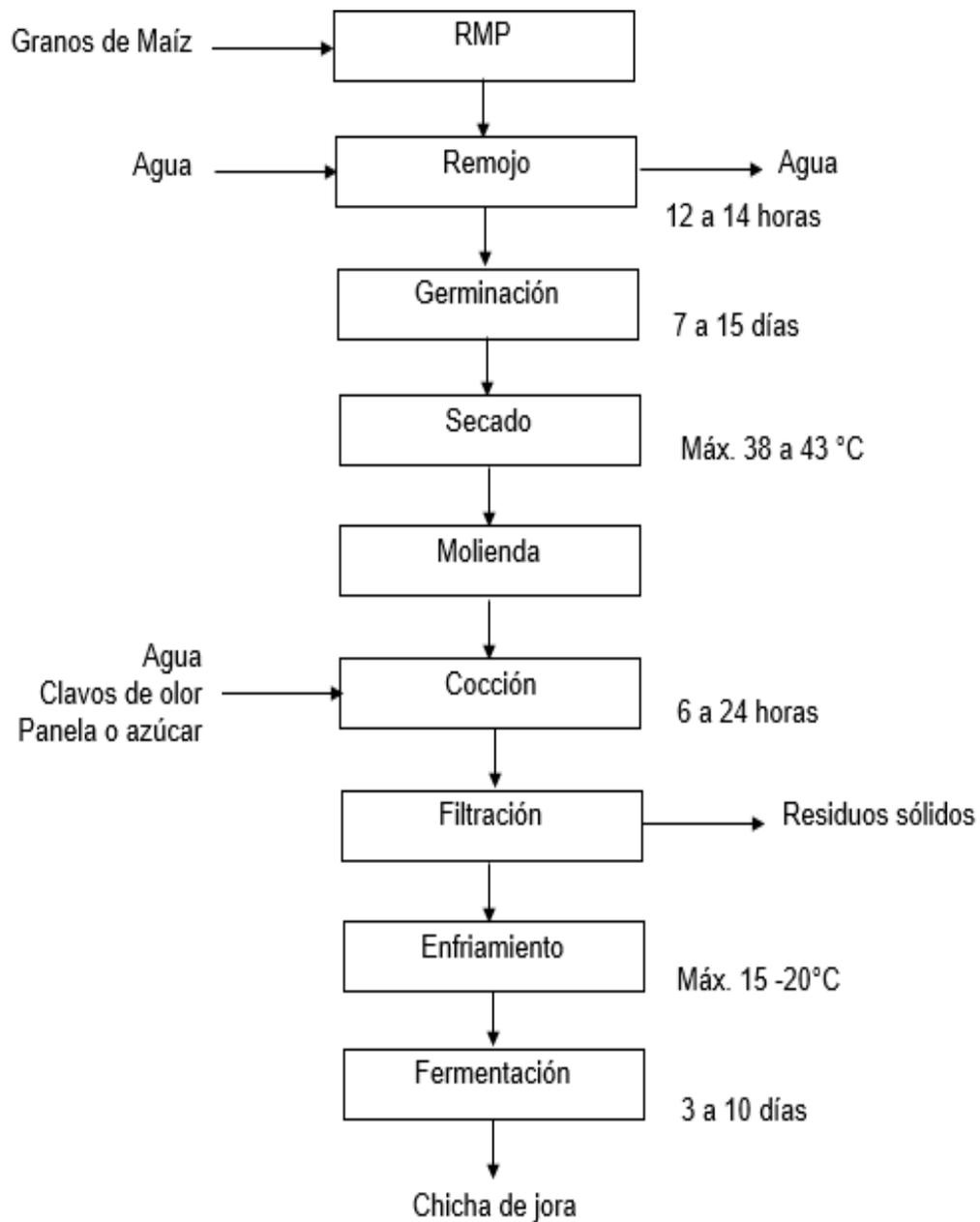


Figura 2. Proceso de Elaboración de chicha de jora

La harina de jora se hierve con clavos de olor por 8 horas, agitando constantemente para evitar que se queme. En esta fase se le puede agregar piña, hierbaluisa y canela, según las costumbres y tradiciones de cada pueblo. Transcurrido el tiempo señalado se tamiza el producto obtenido y se deja enfriar; posteriormente se coloca en una vasija, comúnmente de barro, añadiendo panela al gusto, se tapa y se fermenta por 3 a 10 días, según el

grado alcohólico que se requiera. Durante la etapa de fermentación se mueve el contenido diariamente (Sempértégui, 2013).

2.2.2. PULCRE

También conocido como chaguarmishqui. Esta bebida forma parte de las bebidas emblemáticas de la Provincia de Cañar, por su alta popularidad en el ámbito alimenticio y medicinal. Etimológicamente, chaguarmishqui proviene del quichua “cháhuar” que significa maguey y “mishqui” que significa dulce, es decir, dulce o néctar de maguey. Sin embargo, adopta distintos nombres dependiendo del lugar donde es elaborado; en la Provincia de Cañar, se conoce como pulcre y en otras provincias, como aguamiel (Diario El Mercurio, 2016).

Es un líquido dulce, fermentado del *Agave americana L.*, conocido comúnmente como cabuya o penco negro, como se aprecia en la Figura 3, considerado suplemento alimenticio por su alto aporte nutritivo en la dieta diaria, al ser rico en hierro, fósforo y calcio (Ayora & Quito, 2013).

Como bebida medicinal, el pulcre es empleado para solucionar problemas relacionados con desórdenes alimenticios, anorexia e infecciones renales. Como bebida ancestral, su elaboración y consumo reflejan la conservación de las costumbres y tradiciones que trascienden de generación en generación (Allauca, 2010).



Figura 3. Cabuya o Penco
(Ayora & Quito, 2013)

2.2.2.1. Elaboración del pulcre

El proceso de elaboración del pulcre comienza con el añejamiento en la planta, abriendo una cavidad donde se acumula la savia. Para ablandar el penco negro y escarbar una especie de pozo con un rastrillo se espera alrededor de 10 a 15 días. La producción de aguamiel dura aproximadamente de 3 a 4 meses. Una vez obtenido el líquido dulce se lo hierve hasta que espese, se envasa y se deja fermentar de una a dos semanas (Allauca, 2010), como se presenta en la Figura 4.

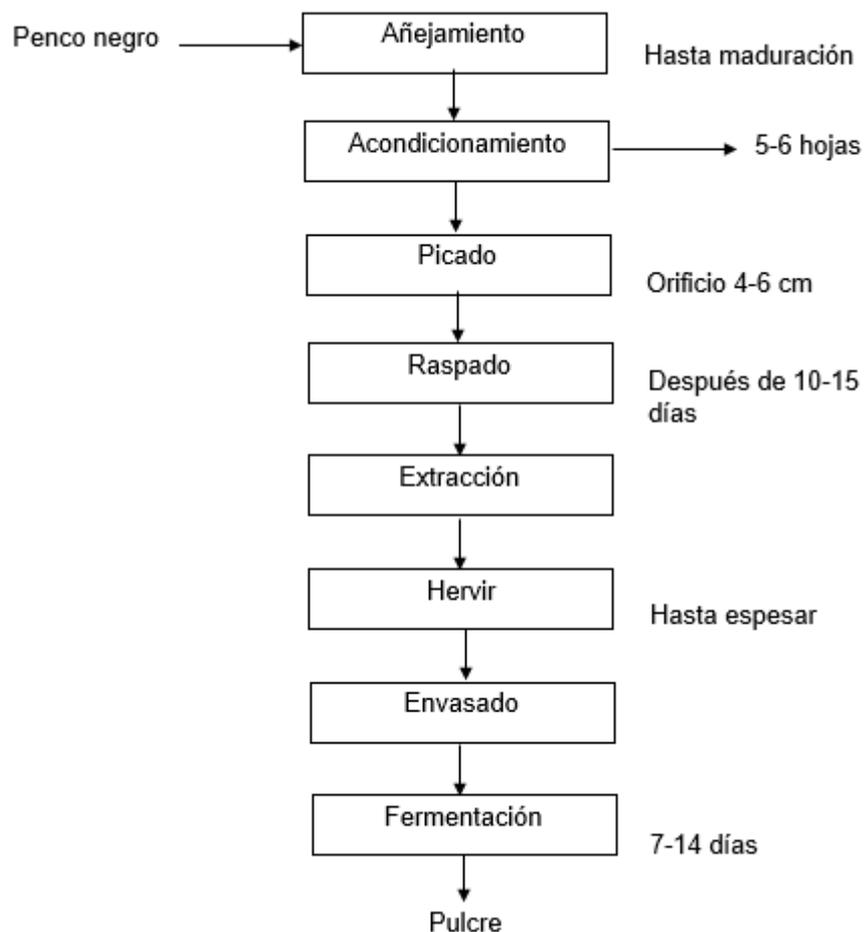


Figura 4. Proceso de elaboración del pulcre

2.2.3. MAPANAGUA

Se conoce también con el nombre de guarapo. Es una bebida extraída directamente de la caña de azúcar durante la molienda para su posterior fermentación. Se puede o no añadir licor destilado según el gusto del consumidor. El elevado nivel de producción de la caña de azúcar brinda a la zona andina la capacidad de producir esta bebida (Méndez , 2001).

Los antiguos pobladores de la región interandina le atribuían a esta bebida beneficios medicinales al favorecer a la digestión, fortalecer el cuerpo, prevenir y curar problemas respiratorios como: gripe, dolor de garganta y

resfriado. También es considerada como energizante por su alto contenido de azúcares, calorías y proteínas (Castro, 2015).

2.2.3.1. Elaboración de la mapanagua

Como se aprecia en la Figura 5, la preparación parte de la molienda de la caña de azúcar, la cual es fermentada alrededor de 5 a 7 días.

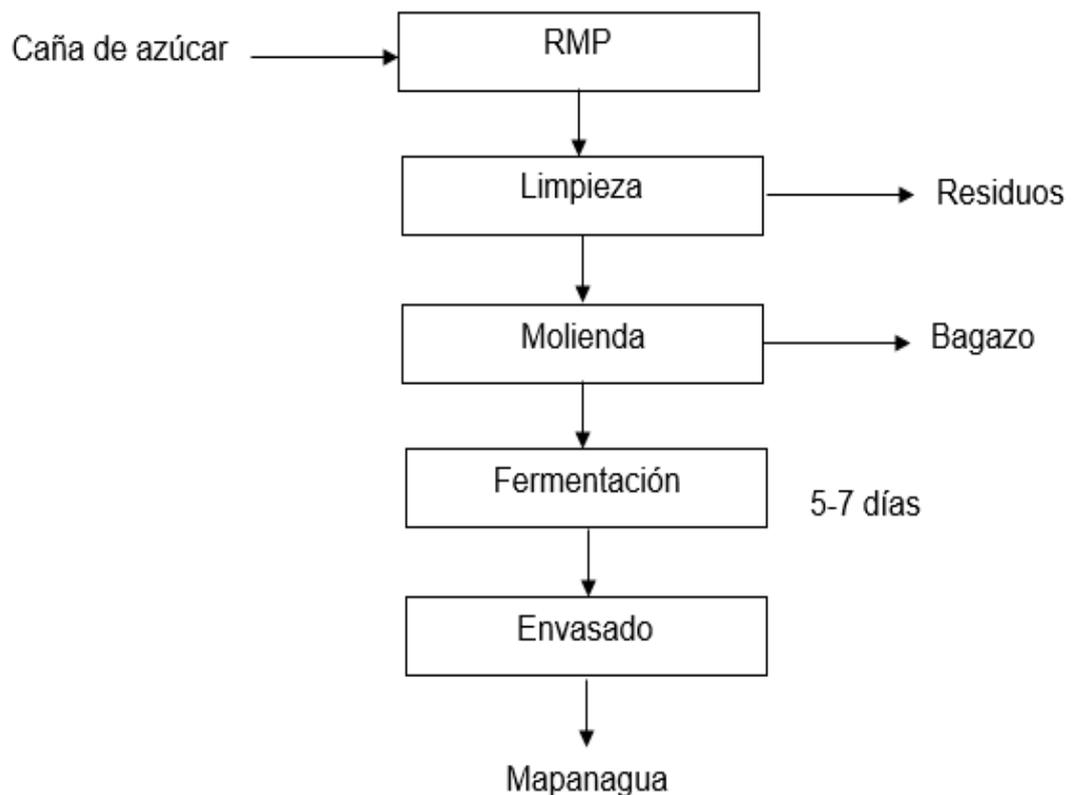


Figura 5. Proceso de elaboración de la mapanagua

2.3. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

Proceso anaerobio mediante el cual una molécula de glucosa se transforma en dos moléculas de etanol, es decir, que los azúcares se degradan en alcohol y dióxido de carbono (Vázquez & Dacosta, 2007).

La reacción de la fermentación alcohólica se presenta en la ecuación 1.



Como se aprecia en la Figura 6, se requiere dos pasos para la obtención del etanol a partir del piruvato. El primer paso consiste en la liberación del dióxido de carbono del piruvato, que se convierte en un compuesto de dos carbonos, el acetaldehído. El segundo paso es la reducción del acetaldehído a etanol con la ayuda del NADH. A través de este proceso se regenera la provisión de NAD^+ necesaria para la continuación de la glucólisis (Campbell & Reece, 2007).

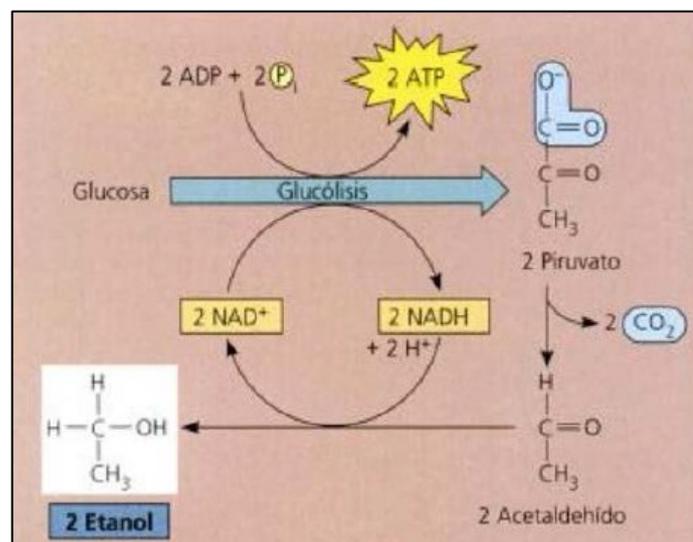


Figura 6. Fermentación Alcohólica
(Campbell & Reece, 2007)

Este tipo de fermentación requiere azúcares simples, encontrados principalmente en jugos de frutas, para facilitar el proceso de fermentación. Sin embargo, cuando se emplea el almidón, carbohidrato de alto peso molecular, es preciso primero su transformación en hidratos de carbono fermentables por medio de hidrólisis (Klages, 2005).

La transformación del almidón en glucosa se puede realizar por medio de una hidrólisis enzimática, que consiste en dos etapas: licuefacción, donde intervienen las enzimas amilasas, y sacarificación, donde intervienen las enzimas glucoamilasas. En la etapa de licuefacción ocurre el proceso de hidrólisis del almidón a maltodextrinas a través del rompimiento de los enlaces glucosídicos α -1.4. En la siguiente etapa (sacarificación) interviene la enzima glucoamilasa transformando los oligosacáridos obtenidos en la licuefacción, en glucosas. Después de este proceso se puede obtener una fermentación alcohólica a partir de las glucosas obtenidas en la hidrólisis enzimática (Castaño & Mejía, 2008).

2.4. INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE INOCUIDAD EN BEBIDAS FERMENTADAS

La aplicación de parámetros de higiene, limpieza y desinfección garantizan un producto inocuo apto para el consumo, caso contrario el producto se convierte en potencialmente peligroso y el consumidor puede adquirir una enfermedad a causa de su ingesta. Para verificar su inocuidad se llevan a cabo análisis microbiológicos que identifican la presencia o ausencia de determinados microorganismos en el producto (Analiza Calidad, 2005).

El uso de microorganismos indicadores tiene dos fines fundamentales: evaluar la inocuidad y salubridad de los alimentos y bebidas, y pronosticar su vida útil. Estos indicadores ponen en evidencia deficiencias en la calidad microbiológica de las bebidas fermentadas. Los análisis que se realizan son:

recuento de mohos y levaduras, y presencia de bacterias entéricas indicadoras (Bello, 2000).

2.4.1. RECUESTO DE MOHOS Y LEVADURAS

La presencia de este grupo de microorganismos es fundamental para que sea factible el proceso de fermentación, sin embargo, algunas especies de mohos y levaduras son causantes de descomposición, generando un producto no apto para el consumo, por lo que su identificación es útil para determinar el grado de contaminación que presenta el producto (Passalacqua & Cabrera, 2014). Los mohos y levaduras pertenecen al reino de los hongos, los cuales, en su crecimiento, suelen formar metabolitos secundarios (compuestos no esenciales para el crecimiento vegetativo) como las micotoxinas, que se desarrollan durante el término de la fase exponencial o al principio de la fase estacionaria del crecimiento del moho. Estos metabolitos secundarios son responsables de contaminar las materias primas o alimentos, generando enfermedades y trastornos denominados micotoxicosis, en el hombre y algunos animales. Niveles altos de micotoxinas en la dieta pueden causar daños a distintos órganos, aparatos o sistemas, principalmente al hígado, riñón, sistema nervioso, endócrino e inmunitario (Soriano, 2007).

2.4.2. BACTERIAS ENTÉRICAS INDICADORAS

2.4.2.1. Recuento de Coliformes totales

El grupo coliforme incluye los géneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*. La función de este grupo de indicadores es señalar la eficiencia de los procesos de sanitización y desinfección empleados durante toda la cadena de suministros (Universidad de Murcia, 2008).

2.4.2.2. Recuento de Enterobacterias

Son microorganismos indicadores cuya presencia en valores altos se atribuye a fallos en el proceso de elaboración o conservación, falta de higiene y contaminación fecal que puede acarrear riesgos para el consumidor (Pascual & Calderón, 2000).

2.4.2.3. Recuento de *E. coli*

E. coli tiene como hábitat natural el tracto intestinal del hombre y animales de sangre caliente, por tanto se considera indicador de contaminación fecal reciente, humana o animal, utilizado frecuentemente para verificar la presencia de patógenos entéricos capaces de causar daños a la salud del consumidor (Passalacqua & Cabrera, 2014).

2.5. MICROORGANISMOS FERMENTADORES EN BEBIDAS FERMENTADAS

Ciertos microorganismos cumplen funciones beneficiosas en varios campos como: la salud, la industria (alimenticia, petrolera, etc.), en el ámbito ambiental, entre otros. Para la elaboración de bebidas fermentadas se requiere el desarrollo e intervención de microorganismos con el fin de descomponer la materia orgánica en sustancias orgánicas e inorgánicas simples, es decir, realizar un proceso catabólico. En el caso de las fermentaciones alcohólicas, estos microorganismos (hongos y bacterias) degradan un sustrato orgánico a etanol y CO₂, con el objeto de obtener energía en forma de ATP (Hernández, 2008).

Los resultados obtenidos en la fermentación dependerán del microorganismo presente en el proceso de degradación. La presencia de bacterias ácido lácticas, en el proceso catabólico, generará ácido, mientras que las levaduras producen etanol. Los microorganismos más destacados y requeridos para el proceso de fermentación pertenecen a los géneros: *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* y *Pediococcus* (Stainer & Villanueva, 1992).

2.5.1. FERMENTACIÓN POR LEVADURAS

Las levaduras son microorganismos ampliamente empleados en la industria de bebidas alcohólicas (cerveza, vino), puesto que su presencia durante la fermentación genera etanol y CO₂, elementos fundamentales para la elaboración de estos productos. Las levaduras más empleadas en el campo industrial, en base a costos y rendimiento, son del género *Saccharomyces*, principalmente *S. cerevisiae*. Estas levaduras fermentan y asimilan la glucosa y normalmente, la sacarosa, la maltosa y la galactosa. Las cepas de

Saccharomyces difieren en su morfología y funcionalidad, por ello para elegir correctamente la cepa se debe considerar los siguientes factores: capacidad para producir alcohol, tolerancia a esa sustancia, tolerancia a altas temperaturas, capacidad y fuerza en la fermentación, con el fin de obtener viabilidad en la producción (Hernández, 2008).

2.5.2. FERMENTACIÓN POR BACTERIAS

Se realiza fundamentalmente por las bacterias lácticas de los géneros: *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Leuconostoc* (Méndez, 2001). Al emplear estos microorganismos se obtiene como resultado ácido láctico, el cual se forma por medio de la reducción del piruvato a lactato. El piruvato, procedente de la lactosa (disacárido), es reducido a lactato por la acción de la enzima deshidrogenasa láctica y libera energía en forma de ATP y H₂O (Koolman & Heindrich, 2003).

La reacción global de la conversión de glucosa en lactato se observa en la ecuación 2.



2.6. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS BEBIDAS FERMENTADAS

Para asegurar la calidad de un producto, en este caso de las bebidas fermentadas, se precisa realizar análisis de las propiedades físico-químicas de la bebida con el fin de determinar el valor nutricional, verificar el cumplimiento de parámetros exigidos por los organismos de salud pública, así como para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones

y falsificaciones, tanto en alimentos terminados en las materias primas empleadas (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

2.6.1. PESO ESPECÍFICO

Este parámetro permite conocer la densidad relativa de la bebida fermentada analizada. Consiste en la relación entre la densidad de la muestra y la densidad del agua destilada a una temperatura determinada (NTE INEN 856, 2010).

2.6.2. GRADO ALCOHÓLICO

El grado alcohólico de una bebida es la expresión en grados del número de volúmenes de alcohol contenidos en cien volúmenes del producto, medidos a la temperatura de 20 °C (Rivera, 2010).

La lectura de un grado aparente debe darse siempre indicando la temperatura a la cual dicha lectura fue tomada. También se considera grado aparente la lectura alcoholimétrica de una mezcla que no sea pura, debido a la adición de sustancia que altera la densidad de la mezcla. En este caso, para determinar el grado alcohólico real, debe someterse a un proceso de destilación, hasta obtener una mezcla hidroalcohólica pura (NTE INEN 0340, 1994).

2.6.3. EXTRACTO SECO

También llamado materia seca total. El análisis consiste en determinar el conjunto de sustancias que no se volatilizan, en condiciones específicas. El extracto seco obtenido se expresa en gramos sobre litro (g/L) (García & Trebes, 2012).

2.6.4. ACIDEZ TOTAL

La acidez total es la suma de los ácidos valorables obtenida cuando se lleva la bebida a neutralidad, es decir, a pH 7, por adición de una solución alcalina (NTE INEN 341, 1978).

Corresponde al número de moles/litro de solución de hidróxido (HO) que se debe agregar a la solución para elevar el pH hasta 10.8 o al valor de pH que se considere a la solución de carbonato de sodio puro. Cuanto mayor es la acidez, más apto es para la producción de alcohol por ello la acidez y producción de alcohol está estrechamente relacionados (Bottani, Odetti, Pliego, & Villarreal, 2006).

2.6.5. ACIDEZ VOLÁTIL

La acidez volátil es la suma de los ácidos volátiles valorables por neutralización de la bebida alcohólica, usando una solución alcalina (NTE INEN 341, 1978).

Los productos alimenticios fermentados, en este caso bebidas fermentadas, contienen un conjunto de ácidos que a través de una destilación, son separados para calcular este parámetro (Roma, 2013).

2.6.6. ACIDEZ FIJA

Consiste en la suma de todos los compuestos no volátiles de carácter ácido contenidos en la bebida (Bolado, Lorenzo, Lozano, & Oñorbe, 1983). También se define como la suma de los ácidos fijos valorables por neutralización de la bebida (NTE INEN 341, 1978).

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. ESTUDIO DE CAMPO

Para la identificación de las bebidas fermentadas tradicionales más representativas de la Provincia de Cañar, se realizó una investigación de campo en los 7 cantones de la provincia: Azogues, Biblián, Cañar, Déleg, El Tambo, La Troncal y Suscal, con el fin de recopilar datos bibliográficos en bibliotecas, centros de información turística ubicados en las terminales terrestres de cada cantón, Gobiernos Autónomos Descentralizados de los Cantones y, principalmente, de los habitantes de cada cantón, y de los productores de las bebidas, por medio de la aplicación de encuestas y entrevistas (García, 2006).

3.1.1. TAMAÑO DE MUESTRA

Como se aprecia en la Tabla 2, la Provincia de Cañar, según el Censo de Población y Vivienda del 2010, tiene un total de 225 184 habitantes distribuidos en los siete cantones de la provincia (INEC, 2010). Para calcular el tamaño de muestra de cada cantón para la realización de la encuesta, se empleó la fórmula 3 (Borda, Tuesca, & Navarro, 2014). Los datos resultantes se encuentran en la Tabla 2.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 * p * q * N}{N * e^2 + (Z_{\alpha/2})^2 * p * q} \quad [3]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza (constante al 95 % = 1.96)

p = Probabilidad de ocurrencia (50 %)

q = Probabilidad de fracaso o de no ocurrencia (50 %)

N = Universo (número de habitantes de cada cantón)

e = error de muestreo (6 %)

Tabla 2. Número de habitantes y tamaño de muestra de cada cantón de la Provincia de Cañar

CANTÓN	Nº DE HABITANTES	TAMAÑO DE MUESTRA
Azogues	70064	266
Biblián	20817	263
Cañar	59323	266
Déleg	6100	256
El Tambo	9475	259
La Troncal	54389	265
Suscal	5016	253
TOTAL	225184	1829

Se aplicó la encuesta que se encuentra en el Anexo 1, sobre el consumo de bebidas fermentadas en cada cantón, y con los resultados obtenidos se identificó las tres bebidas fermentadas más representativas de la Provincia del Cañar con sus respectivos productores.

3.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Las evidencias de los análisis microbiológicos de coliformes totales, enterobacterias, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, mohos y levaduras se encuentran en el Anexo 2.

3.2.1. TOMA DE MUESTRA

Una vez identificadas las tres bebidas fermentadas con mayor relevancia dentro de la Provincia de Cañar, se seleccionó dos productores para cada bebida y se realizó el muestreo, siguiendo los parámetros establecidos en la normativa vigente (NTE INEN 0339, 1994), aplicada para bebidas alcohólicas fermentadas y/o destiladas. Las muestras se recolectaron en la etapa de venta al público, es decir, en tres lotes diferentes de producción con tres réplicas, empleando frascos de vidrio estériles.

Para el análisis microbiológico las muestras fueron trasladadas en condiciones de refrigeración (4 °C) a la Universidad Tecnológica Equinoccial, y para el análisis fisicoquímicos a la OPS de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador.

3.2.2. DILUCIONES SUCESIVAS

Esta etapa se realizó en base a la NTE INEN 1529-2 (1999), y en una cámara de flujo laminar marca Telstar para garantizar los resultados.

Se homogenizaron las muestras a analizar agitando el envase 25 veces en 10 segundos haciendo un arco de 30 mm. La suspensión inicial (10^{-1}) se

realizó homogenizando 25 ml de la muestra con 225 ml de agua peptonada tamponada estéril al 0.1 %, y a partir de ésta se realizaron dos diluciones más. Para la dilución 10^{-2} se extrajo 1 ml, con la ayuda de una micropipeta, de la suspensión inicial, se transfirió a un tubo con 9 ml de agua peptonada tamponada estéril al 0.1 % y se homogenizó con la ayuda de un homogenizador tipo “vortex”; el proceso se repitió para la dilución 10^{-3} , partiendo de la dilución 10^{-2} .

3.2.3. SIEMBRA EN PLACAS PETRIFILM

Para el análisis microbiológico de coliformes totales, enterobacterias, aerobios mesófilos, mohos y levaduras se emplearon placas 3M Petrifilm. Para la siembra se empleó una micropipeta, con la que se extrajo una alícuota de 1 ml y se colocó en la placa respectiva, este proceso se repitió con las 3 diluciones de cada muestra. Las siembras se realizaron por triplicado. Las placas se incubaron según las indicaciones detalladas en los instructivos respectivos para cada placa como se indican en la Tabla 3.

Tabla 3 Especificaciones para las placas 3M Petrifilm empleadas

MICROORGANISMOS	TIEMPO DE INCUBACIÓN	TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	ESPECIFICACIONES
Coliformes totales	24 a 48 horas	35 °C	Contienen nutrientes de <i>Bilis Rojo-Violeta</i> (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador tetrazolio (TTC)
Enterobacterias	24 a 48 horas	35 °C	VRB /Glucosa
Aerobios mesófilos	24 a 48 horas	35 °C	Contienen los nutrientes de <i>Agar Standard Methods</i> , un agente gelificante soluble en agua fría y un indicador de color rojo (TTC).

Continúa

Continuación...

MICROORGANISMOS	TIEMPO DE INCUBACIÓN	TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	ESPECIFICACIONES
Mohos y levaduras	3 a 5 días	25 °C	Contienen nutrientes de "Sabhi" (combinación del agar glucosa de Sabouraud y el agar BHI), dos antibióticos (clortetraciclina y cloranfenicol), un indicador de fosfatos (BCIP) un agente gelificante soluble en agua fría y un tinte indicador.

(3M, 2013)

3.2.4. SIEMBRA EN PLACA EN PROFUNDIDAD

El análisis de las poblaciones microbianas de bacterias ácido lácticas se realizó mediante siembra en placa en profundidad. Se colocó 1 ml de cada dilución en cada caja Petri, con la ayuda de una micropipeta, partiendo de la dilución de menor concentración. Inmediatamente se dispensó aproximadamente 20 ml de agar MRS (40-45 °C) en cada placa inoculada y se homogenizó el inóculo con el medio de cultivo en un agitador de placas hasta su solidificación. Para su incubación se invirtieron las placas y se siguió las condiciones detalladas en la Tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones para la siembra en placa en profundidad para bacterias ácido lácticas

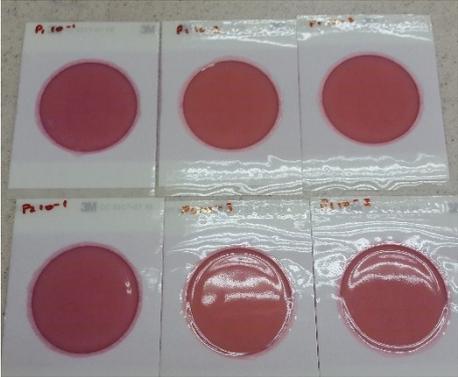
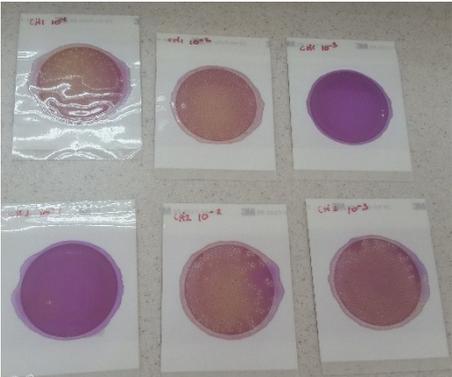
MICROORGANISMOS	TIEMPO DE INCUBACIÓN	TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	ESPECIFICACIONES
Bacterias Ácido Lácticas	De 24 a 48 horas	37 °C	MRS (Man, Rogosa y Sharpe)

(Stainer, Ingraham, Wheelis, & Painter, 2000)

3.2.5. RECUENTO DE POBLACIONES MICROBIANAS

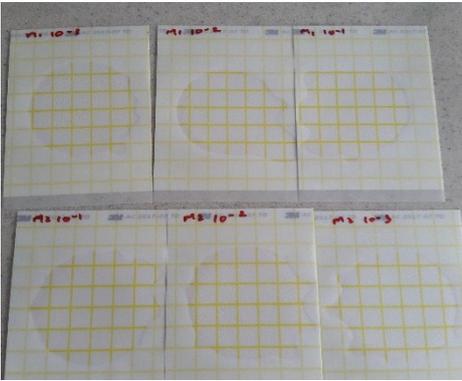
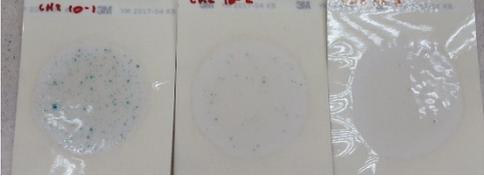
Una vez culminado el tiempo de incubación, se realizó el recuento de microorganismos. Para la lectura se empleó una lámpara, lupa y marcador, y los instructivos de interpretación para cada microorganismo evaluado, detallados en las Tablas 5.

Tabla 5. Interpretación de resultados de las placas 3M Petrifilm

MICROORGANISMO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Coliformes totales	Colonias de color rojo que estén o no acompañadas con producción de gas	 <p>The image shows six Petrifilm plates arranged in a 2x3 grid. The top row shows three plates with red colonies and no gas production. The bottom row shows three plates with red colonies and gas production (bubbles) visible in the center of the colonies.</p>
Enterobacterias	Colonias de color rojo rodeadas con una burbuja de gas; en ocasiones se presentan con un color amarillo alrededor del halo de la producción de gas.	 <p>The image shows six Petrifilm plates arranged in a 2x3 grid. The top row shows three plates with red colonies and gas production (bubbles) visible in the center of the colonies. The bottom row shows three plates with red colonies and gas production (bubbles) visible in the center of the colonies, with a yellow halo around the colonies.</p>

Continúa

Continuación...

MICROORGANISMO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Aerobios mesófilos	Contar todas las colonias rojas sin importar su tamaño o la intensidad del tono rojo.	
Mohos	Colonias pequeñas verde-azuladas con bordes definidos y sin foco central.	
Levaduras	Colonias grandes, de color variable, con bordes difusos y foco central.	

(3M, 2013)

En la tabla 6 se observa la interpretación para las bacterias ácido lácticas.

Tabla 6. Interpretación de resultados para bacterias ácido lácticas

MICROORGANISMO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Bacterias ácido lácticas	Colonias de color blanco o amarillo pálido.	

(Méndez, 2001)

Se tomaron en cuenta las placas que presentaron un número de colonias entre 25-250 (FDA, 2015). Los resultados obtenidos en el recuento de colonias son expresados como unidades formadoras de colonias por unidad de volumen (UFC/ml), calculadas empleando la ecuación 4.

$$\text{Recuento} \left(\frac{\text{UFC}}{\text{ml}} \right) = \frac{\text{Número de colonias de la placa}}{\text{Factor de dilución} \times \text{Volumen del inóculo}} \quad [4]$$

3.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Los análisis físico-químicos que corresponden a: pH, grado alcohólico, extracto seco, acidez total, volátil y fija se realizaron en Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, mientras que peso específico, sólidos solubles y pH, se realizaron en los laboratorios de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Las evidencias de los análisis físico-químicos se presentan en los Anexos 3 a 9.

Los protocolos empleadas para obtener los análisis mencionados se detallan a continuación.

3.3.1. PESO ESPECÍFICO

Para la determinación del peso específico se empleó la metodología detallada por la *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC). Se llenó el picnómetro limpio con agua destilada, se tapó y se sumergió en un baño de agua a temperatura ambiente por 30 minutos, con el nivel del agua del baño por encima de la marca graduada del picnómetro. Posteriormente se extrajo la tapa y se enrasó con un tubo capilar; se secó el interior del cuello

del picnómetro con la ayuda de un hisopo, se tapó y se sumergió en el baño a temperatura ambiente por 15 minutos. Se sacó el picnómetro y una vez secado, se esperó 15 minutos y se pesó. Posteriormente se vació el picnómetro, se enjuagó con acetona, se secó a temperatura ambiente y se pesó nuevamente. Finalmente el proceso se repitió para cada muestra empleando la bebida fermentada analizada en lugar del agua destilada. Una vez obtenidos los datos, para los cálculos se empleó la ecuación 5.

$$\text{Peso específico} = \frac{mc - mo}{ma - mo} \quad [5]$$

Donde:

mo = masa del picnómetro vacío

mc = masa del picnómetro con la muestra

ma = masa del picnómetro con agua destilada

3.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES

Se determinó los sólidos solubles para cada bebida analizada por lote y por productor. Se empleó un refractómetro de marca BOECO, previamente calibrado, y se colocó unas gotas de la muestra a una temperatura de 20 °C, se procedió a realizar la lectura y a registrar el resultado.

3.3.3. pH

Para la determinación de pH se colocó la muestra en un Erlenmeyer de 500 ml, se sumergió el electrodo del potenciómetro marca Mettler Toledo,

previamente calibrado en la muestra y se procedió a reportar el valor leído en la pantalla del equipo.

3.3.4. GRADO ALCOHÓLICO

Se empleó la metodología detallada en la normativa vigente (NTE INEN 340, 1994), la cual consiste en realizar una destilación simple de la bebida a analizar, llevar a un volumen inicial con agua destilada y determinar en el destilado hidroalcohólico, el grado alcohólico volumétrico, por alcoholimetría.

Se destiló la muestra y se determinó grado alcohólico volumétrico del destilado utilizando el alcoholímetro Gay-Lussac. Posteriormente se colocó una porción de la muestra en un matraz hasta sobrepasar la marca de 250 ml y se tapó inmediatamente. Se sumergió el matraz en un baño de agua a una temperatura constante (20 ± 0.5 °C) durante 20 minutos y se retiró el exceso empleando una pipeta hasta alcanzar el volumen exacto.

A continuación se transfirió la muestra al matraz de destilación y se lavó con tres porciones de 10 ml de agua destilada, recogiendo el agua de lavado en el mismo matraz del aparato de destilación. Se añadió núcleos de destilación y se destiló la muestra lentamente recogiendo el condensado en un matraz volumétrico de 250 ml, al que se añadió previamente 10 ml de agua destilada.

La muestra obtenida se colocó en una probeta y se introdujo el alcoholímetro y termómetro dentro de ella por 10 minutos. Se agitó de manera ligera y se procedió a leer la temperatura. A continuación se dejó reposar hasta que desaparecieron las burbujas de aire, se realizó la lectura en el alcoholímetro y se corrigió el grado alcohólico aparente a 20 °C empleando la tabla anexa en la NTE INEN 0340.

3.3.5. EXTRACTO SECO

Empleando la normativa vigente (NTE INEN 346, 1978), se determinó el extracto seco de las bebidas analizadas.

Se colocó un vaso de precipitación limpio y seco en la estufa a 90 °C durante 2 horas; luego se la trasladó a un desecador hasta que alcanzó una temperatura ambiente y se pesó con aproximación al 0.1 mg. Posteriormente se colocó 50 ml de muestra en el vaso de precipitación empleando una pipeta, se colocó en el baño de vapor y se evaporó hasta sequedad. Finalizado este paso se extrajo el vaso de precipitación, se secó exteriormente y se colocó en la estufa calentada a 90 °C durante una hora; posteriormente se llevó al desecador por 15 minutos para enfriamiento. Finalmente se pesó el vaso de precipitación y su contenido, con aproximación al 0.1 mg. Para obtener el resultado final se empleó la ecuación 6.

$$E = 20 (m_2 - m_1) \quad [6]$$

Donde:

E = extracto seco, en g/1 000 ml de muestra

m_1 = masa del vaso de precipitación en gramos

m_2 = masa del vaso de precipitación con el residuo seco, en gramos

3.3.6. ACIDEZ TOTAL, VOLÁTIL Y FIJA

Para la determinación de estos parámetros se empleó la metodología expuesta en la normativa vigente (NTE INEN 341, 1978).

3.3.6.1. Acidez total

Se colocó 250 ml de agua destilada, previamente hervida y neutralizada, en un matraz Erlenmeyer de 500 ml, se añadió 25 ml de la muestra y 5 gotas de solución de fenolftaleína y se tituló, empleando una bureta, con solución 0.1 N de hidróxido de sodio. Se calculó la acidez total mediante la ecuación 7.

$$AT = 2.4 \frac{V_1}{G} \quad [7]$$

Donde:

AT = acidez total, en gramos por 100 ml de alcohol anhidro

V_1 = volumen de solución 0.1 N de hidróxido de sodio usado en la titulación

G = Grado alcohólico de la muestra

3.3.6.2. Acidez fija

Para determinar la acidez fija de se evaporó a sequedad 25 ml de la muestra en un crisol de porcelana, sobre un baño de vapor. Posteriormente se trasladó el crisol con su contenido a una estufa a 100 °C durante 30 minutos, transcurrido el tiempo se disolvió y transfirió el residuo seco utilizando porciones de alcohol neutro a un matraz Erlenmeyer de 500 ml con 250 ml de agua destilada hervida y neutralizada. Finalmente se añadió 5 gotas de solución fenolftaleína y se tituló empleando una bureta con solución 0.1 N de hidróxido de sodio. Una vez obtenidos los datos se empleó la ecuación 8 para calcular la acidez fija.

$$AF = 2.4 \frac{V_2}{G} \quad [8]$$

Donde:

AF = acidez fija, en gramos por 100 ml de alcohol anhidro

V_2 = volumen de solución 0.1 N de NaOH usado en la titulación (ml)

G = Grado alcohólico de la muestra

3.3.6.3. Acidez volátil

Una vez calculada la acidez total y fija, la acidez volátil se calcula empleando la ecuación 9.

$$AV = AT - AF \quad [9]$$

Donde:

AV = Acidez volátil

AT = Acidez total

AF = Acidez fija

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para evaluar los resultados obtenidos en los análisis de las bebidas se empleó un diseño factorial A x B. Donde A corresponde a las bebidas tradicionales en 3 niveles y B a los productores en 2 niveles. Se utilizó el software STATGRAPHICS CENTURION XV. Los datos se analizaron mediante la prueba de TUKEY.

4. ANÁLISIS DE RESULTADO

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

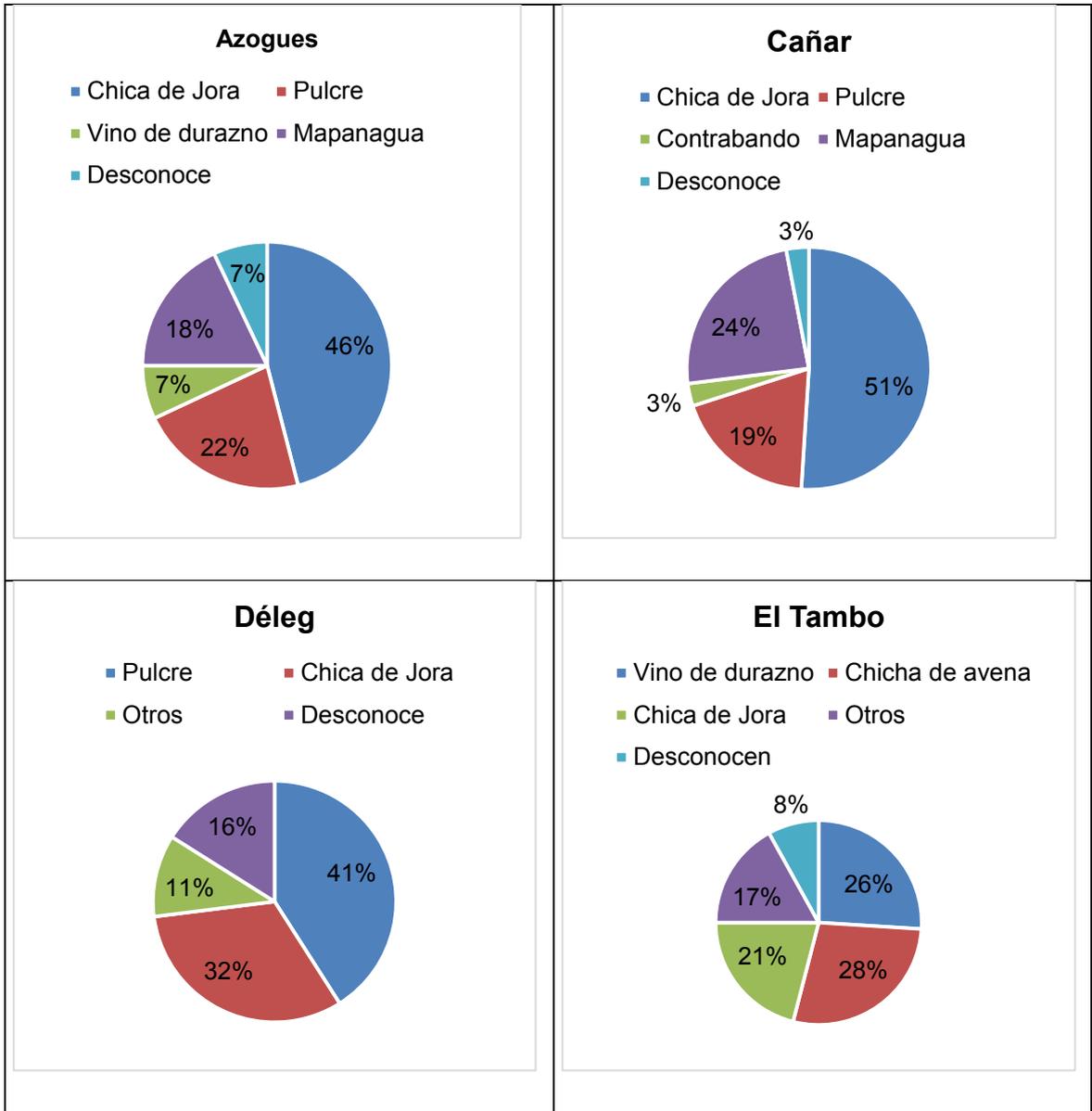
4.1. SELECCIÓN DE LAS BEBIDAS FERMENTADAS MÁS REPRESENTATIVAS DE PROVINCIA DEL CAÑAR

En la etapa del levantamiento de información se realizó visitas al Ministerio de Turismo del cantón de Azogues y de Cañar y a centros de información ubicados en las terminales de los diferentes cantones, donde se consiguió folletos relacionados con los lugares turísticos y gastronomía de cada cantón. De igual manera se recopiló información en Instituciones de Educación Superior por medio de trabajos de titulación relacionados con el tema. En la Universidad Nacional de Educación y en la Universidad Católica de Cuenca, extensión Azogues, no se encontraron trabajos relacionados directamente con el tema de investigación, pero sí, relacionados con las costumbres, tradiciones y demografía de la provincia de Cañar y de sus diferentes cantones.

Con la información recopilada por medio de encuestas, se determinó que las bebidas fermentadas más conocidas y con mayor consumo son: la chicha de jora, mapanagua, pulcre, contrabando, vino de durazno y chicha de avena, como se observa en la Figura 7. Los cantones donde se producen y consumen mayormente son: Azogues y Cañar; en el cantón Biblián no se registró consumo ni elaboración de bebidas fermentadas típicas, ya que los pobladores prefieren el consumo de licor comercial.

La elaboración de algunas bebidas, como el vino de capulí, ha ido decreciendo, limitando su producción y comercialización a zonas rurales principalmente en mercados. El desconocimiento por parte de los pobladores sobre el tema se evidenció en las encuestas realizadas ya que el 7 % de la

población encuestada desconoce las bebidas fermentadas tradicionales de su Provincia y un 5 % las conoce pero no las consume, debido a que se ha perdido la tradición de elaboración de estas bebidas.



Continúa

Continuación...

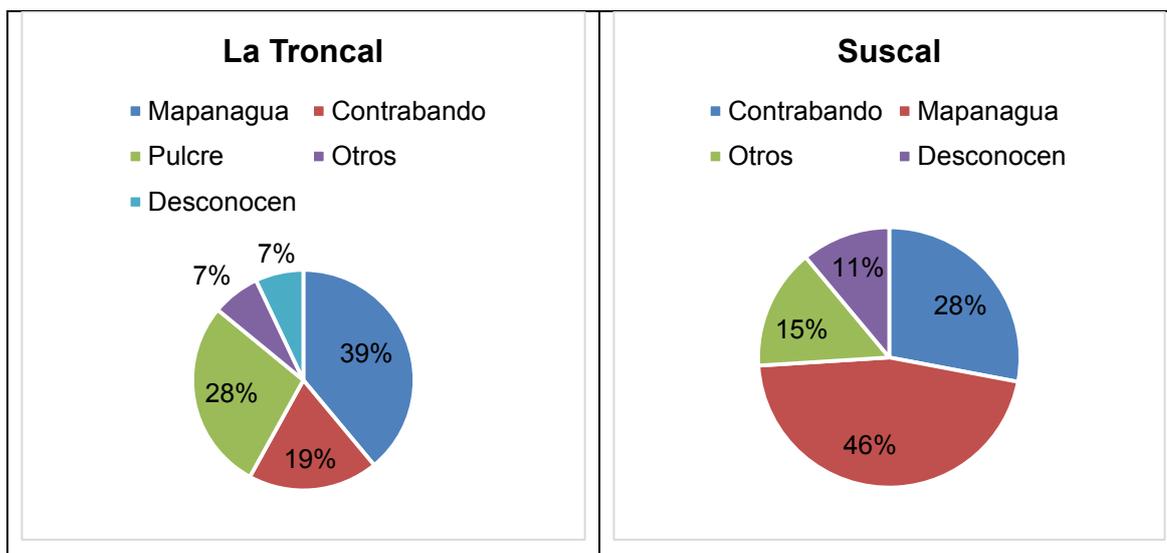


Figura 7. Resultados de las encuestas sobre el consumo de bebidas fermentadas tradicionales de la Provincia de Cañar

En la Tabla 7 se observa los ingredientes empleados para la elaboración de las diferentes bebidas fermentadas varían de acuerdo al productor y al cantón donde se elaboran, debido a la disponibilidad de la materia prima y a las tradiciones relacionadas con su elaboración.

Tabla 7. Principales bebidas fermentadas por cantones de la Provincia del Cañar

CANTÓN	BEBIDA	INGREDIENTES BÁSICOS	PRODUCTORES
Azogues	Chicha de jora	Maíz de jora, cebada, Canela, Clavo de olor, Naranja, Panela	Sr. Perez Fernandez Alejandro
	Pulcre	Penco negro	Sra. Carmona Ana
	Vino de Durazno	Pulpa de durazno, Agua, Azúcar granulada, Levadura, de vino	Familia Gómez García
	Mapanagua	Jugo de Cañar, Limón	Sr. Padrón Corujo Alberto
Cañar	Chicha de jora	Jora, Hierba Luisa, Canela, Piña, Panela	Sr. Alonso López Ricardo Sra. Miranda Jiménez Delia

Continúa

Continuación...

CANTÓN	BEBIDA	INGREDIENTES BÁSICOS	PRODUCTORES
	Pulcre	Penco negro	Sr. Blanco Pedro
	Contrabando	Jugo de caña fermentada y destilada, saborizante de menta	Familia Mejias Barroso
	Mapanagua	Jugo de Caña	Sra. Aguiar Bethy
Déleg	Pulcre	Penco negro	Sr. Yanes Dominguez Luis
	Chicha de jora	Maíz de jora, Canela, Panela	Sr. Arroyo Cabrera Marcos
El Tambo	Vino de Durazno	Pulpa de durazno, zumo de naranja, Agua, Azúcar granulada, Levadura, de vino	Sr. Ramos Brito Ángel Sr. Igeno Gutiérrez Emilio
	Chicha de avena	Avena, naranjilla, azúcar granulada	Sra. Martel Manzano Lucía
	Chicha de jora	Maíz de jora, Canela, Clavos de olor, Panela	Familia Paz Zavala
La Troncal	Mapanagua	Jugo de caña	Sr. Ojeda García Pablo
	Contrabando	Jugo de caña fermentada y destilada, saborizante (menta, coco, durazno)	Sra. Revelo Pérez Roberto
	Pulcre	Penco negro	Sr. Ponce Monzón Julio
Suscal	Contrabando	Jugo de caña fermentada y destilada, saborizante (menta, coco, chocolate)	Familia Tolosa Rodríguez
	Mapanagua	Jugo de caña, Limón	Sra. Perera Socorro

A partir de los resultados obtenidos en cada cantón se determinó que las tres bebidas más representativas de la Provincia de Cañar son: chicha de jora, mapanagua y pulcre como se aprecia en la Figura 8. Estas bebidas forman parte de la cultura y tradiciones vigentes en la provincia y con mayor popularidad entre los habitantes.

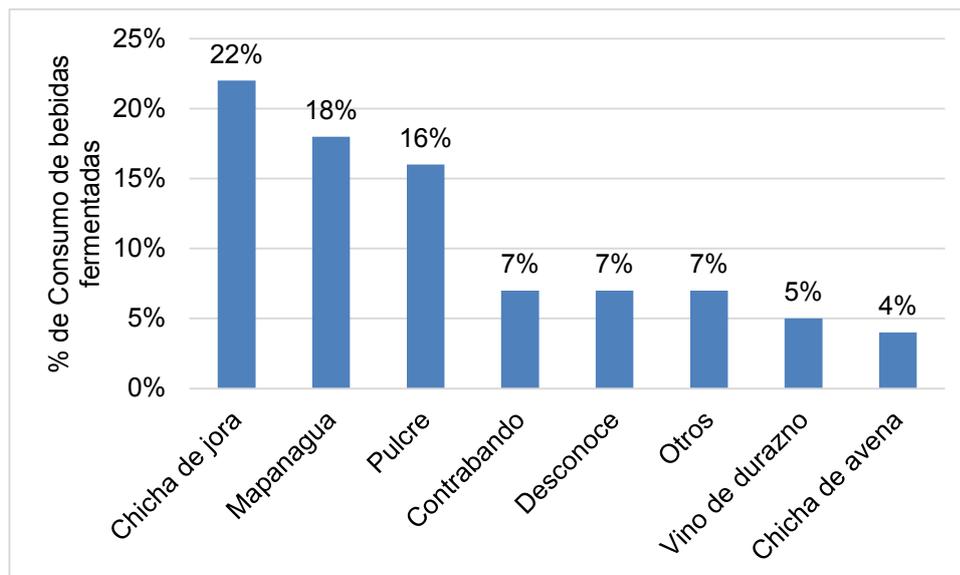


Figura 8. Resultados de las Bebidas fermentadas más representativas de la Provincia de Cañar

4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los resultados obtenidos en los recuentos totales de coliformes totales, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, enterobacterias, mohos y levaduras variaron según la bebida fermentada y el productor analizados. Esto se debe a que emplean materia prima, procesos de elaboración y criterios diferentes.

4.2.1. CHICHA DE JORA

Como se puede apreciar en la Tabla 8, existe diferencia significativa entre el productor 1 y 2 para los cinco indicadores microbianos analizados: coliformes totales, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, enterobacterias, mohos y levaduras, por otro lado existió diferencia

significativa entre lotes para los recuentos totales de coliformes totales y bacterias ácido lácticas.

Tabla 8. Resultados de los análisis microbiológicos de la chicha de jora

ANÁLISIS	PRODUCTOR	PRODUCTOR	Límites permisibles Log UFC/ml	Norma Técnica
	1	2		
Coliformes Totales	3.08±0.24 b	3.48±0.07 a	0	NTE INEN 2302:2009
Tukey (Productor)= -0.398*				
Tukey (Lote)= -0.257*				
Aerobios mesófilos	3.27±0.03 a	3.09±0.18 b	max: 2 min: -	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= 0.186*				
Tukey (Lote)= -0.162				
Ácido lácticas	3.46±0.09 a	3.31±0.07 b	-----	-----
Tukey (Productor)= 0.149*				
Tukey (Lote)= 0.123*				
Enterobacterias	3.29±0.04 b	3.49±0.03 a	0	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= -0.2*				
Tukey (Lote 1-2)= 0.037				
Mohos y levaduras	3.3±0.05 a	3.25±0.04 b	max: 1,7 min: -	NTE INEN 2262:2003
Tukey (Productor)= 0.053*				
Tukey (Lote)= 0.033				

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

Para el recuento de coliformes se obtuvo una media de 3.08 y 3.48 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente; resultados que contrastan con el estudio microbiológico de chicha de jora elaborada asépticamente realizado por Chavarrea (2011), cuyo resultado fue la ausencia de coliformes totales. Según la NTE INEN 2302 (2009), sobre requisitos que deben cumplir las bebidas de malta, debe haber ausencia de este microorganismo; en consecuencia las chichas de jora de ambos productores 1 y 2 no cumplen con este requisito, es decir, no son aptos para el consumo. Los coliformes

totales son indicadores de calidad, cuya presencia indica deficiencia en prácticas de sanitización de superficies inertes, utensilios, equipos y un mal proceso de desinfección (Bravo, 2004), por lo que se puede deducir que tanto el productor 1 y 2, no cumplieron con parámetros de higiene y limpieza durante el proceso de elaboración de la bebida.

Para el recuento de aerobios mesófilos se obtuvo una media de 3.27 Log UFC/ml para el productor 1 y 3.09 Log UFC/ml para el productor 2, resultados que concuerdan con los obtenidos por Terán (2014), en su estudio microbiológico de la chicha de jora cuya media fue de 3.78 Log UFC/ml. Los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango permitido expuesto por Arroyo (2011), en el perfil microbiológico realizado a una chicha de arroz, que indica que el nivel de aceptación es de 4 Log UFC/ml. Sin embargo, según la normativa nicaragüense sobre requisitos que debe cumplir la cerveza (NTON 03 038, 2006), indica que el límite máximo es de 2 Log UFC/ml, por lo tanto, la chicha de jora elaborada por los dos productores, según esta norma, no se encuentra en el rango permitido. La presencia de aerobios mesófilos estima la microflora total, reflejan la calidad sanitaria, condiciones higiénicas de la materia prima, forma de manipulación y funciona como indicador de presencia de patógenos o sus toxinas (Pascual & Calderón, 2000), en consecuencia se puede concluir que la chicha de jora elaborada por los dos productores fue producida con materia prima de mala calidad y la manipulación no fue la adecuada.

En cuanto al recuento de bacterias ácido lácticas para el productor 1 se obtuvo una media de 3.46 Log UFC/ml mientras que para el productor 2 se obtuvo 3.31 Log UFC/ml. En el estudio microbiológico del Chicheme (bebida autóctona de Colombia a base de maíz) realizado por Pastrana, Durango y Acevedo (2015), se obtuvo como media 2.35 Log UFC/ml, lo que refleja una diferencia en cuanto a los datos obtenidos en el presente estudio. Las bacterias ácido lácticas no son microorganismos patógenos, sin embargo, son causantes de cambios en las características organolépticas por lo cual se debe controlar los niveles de este microorganismo (Bravo, 2004).

En relación al recuento total de enterobacterias se obtuvo como resultado una media de 3.29 y 3.49 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente; valores superiores a los obtenidos por Escudero (2014), en el estudio microbiológico de la chicha de jora, donde se obtuvo una media de 2.62. Según Cartagena, et al. (2009) (citado por Escudero, 2014), el nivel máximo permitido es de 2.70 Log UFC/ml, por lo tanto la chicha de jora analizada de los dos productores no entran en este rango y están en un nivel de rechazo. De igual manera no cumplen con los límites establecidos por la norma nicaragüense (NTON 03 038, 2006), sobre especificaciones de la cerveza, que indica que debe haber ausencia de enterobacterias para ser apto para el consumo. La presencia de enterobacterias se debe principalmente a una higiene deficiente y/o contaminación posterior a su fabricación (Pascual & Calderón, 2000); se concluye, entonces, que la chicha de jora de ambos productores no fue elaborada y/o manipulada higiénicamente.

Finalmente para los recuentos de mohos y levaduras, se obtuvo valores de 3.3 y 3.25 Log UFC/ml para el productor 1 y productor 2 respectivamente, resultados que difieren con los obtenidos en el estudio microbiológico del Axokot (bebida fermentada a base de maíz) por Sánchez, et al. (2010), quienes reportaron 2.5 Log UFC/ml. La normativa vigente (NTE INEN 2262, 2003), sobre requisitos de la cerveza, indica que el límite máximo aceptable de mohos y levaduras para cerveza no pasteurizada es de 1.7 Log UFC/ml, por lo que al comparar con los datos obtenidos, las bebidas no se encuentran dentro del rango permitido. Los valores obtenidos en la chicha de jora podrían deberse a la etapa de fermentación en la que se encontraba la bebida. La presencia de mohos y levaduras en este tipo de bebidas es común, debido a que estos microorganismos pueden crecer en pH ácido.

4.2.2. MAPANAGUA

Los resultados obtenidos en la caracterización microbiológica realizada a la bebida mapanagua indican que existen diferencias significativas entre productores en los cinco indicadores microbianos analizados, y en relación con los lotes existe diferencia significativa en el recuento de coliformes totales, bacterias ácido lácticas, enterobacterias, mohos y levaduras como se indica en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de los análisis microbiológicos de mapanagua

ANÁLISIS	PRODUCTOR 1 PRODUCTOR 2		Límites permisibles Log UFC/ml	Norma Técnica
	Log UFC/ml ^{1;2}			
Coliformes Totales	2.75±0.09 a	2.64±0.06 b	0	NTE INEN 2302:2009
Tukey (Productor)=0.108*				
Tukey (Lote)= -0.132*				
Aerobios mesófilos	3.52±0.05 a	3.28±0.06 b	max: 2 min: -	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= 0.236 *				
Tukey (Lote)= 0.027				
Ácido lácticas	3.91±0.34 a	3.33±0.05 b	----	----
Tukey (Productor)= 0.583*				
Tukey (Lote)= 0.297*				
Enterobacterias	3.1±0.22 a	3.07±0.21 b	0	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= 0.028*				
Tukey (Lote)= -0.418*				
Mohos y Levaduras	3.39±0.05 a	3.42±0.04 b	max: 1,7 min: -	NTE INEN 2262:2003
Tukey (Productor)= -0.31*				
Tukey (Lote)= 0.087*				

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

Las medias obtenidas en el recuento total de coliformes totales fueron de 2.75 y 2.64 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente, resultados inferiores a los obtenidos por Pastrana, et al. (2015), en el estudio microbiológico de la bebida Chicheme (bebida autóctona de Colombia a base de maíz) quienes reportaron una media de 3.28 Log UFC/ml. El resultado obtenido para los dos productores se encuentra por encima del nivel máximo permitido en la normativa vigente (NTE INEN 2302, 2009), sobre requisitos de las bebidas de malta, el cual es de 0 Log UFC/ml. Los coliformes totales al ser considerados como indicadores de calidad higiénica, de contaminación fecal y de malas prácticas de trabajo en el manejo de los alimentos, señalan que efectivamente la higiene durante el proceso de elaboración de la bebida no fue la adecuada.

Según Arroyo (2011), en el perfil microbiológico realizado a una chicha de arroz indica que el nivel de aceptación de aerobios mesófilos es de 4 Log UFC/ml, lo que indica que mapanagua elaborado por ambos productores se encuentran dentro del límite permitido ya que se obtuvo como media 3.52 Log UFC/ml para el productor 1 y 3.28 Log UFC/ml para el productor 2. Por otro lado, estos valores no cumplen con los límites máximos establecidos por la norma nicaragüense sobre especificaciones de la cerveza (NTON 03 038, 2006), que es de 2 Log UFC/ml. En el estudio microbiológico del Axokot (bebida fermentada a base de maíz) por Sánchez, et al. (2010), reporta una media de 9.56 Log UFC/ml cuyo valor es superior a los obtenidos que posiblemente se deba a que la elaboración del Axokot se realiza al aire libre mientras que la elaboración de mapanagua se lo realiza en lugares cerrados, es decir, es menos propenso a la contaminación ambiental.

En el recuento de bacterias ácido lácticas se obtuvo una media de 3.91 y 3.33 Log UFC/ml para el productor 1 y productor 2 respectivamente; valores inferiores a los resultados obtenidos por Gassem (2002), (citado por Escudero, 2014), en un estudio realizado a una bebida de trigo y malta llamada sobia, que reportó valores de 4.10 a 8.19 Log UFC/ml.

En relación al recuento total de enterobacterias se obtuvo una media de 3.1 Log UFC/ml para el productor 1 y 3.07 Log UFC/ml para el productor 2, valores que concuerdan con los resultados obtenidos por Cartagena, et al. (2009), en un estudio microbiológico de guarapo, cuyos valores sobrepasaron los 2.7 Log UFC/ml, que según el estudio indica relación directa con patologías principalmente gastrointestinales. Según Cartagena, et al. (2009), el rango permitido de enterobacterias es <1 Log UFC/ml; y según la normativa nicaragüense (NTON 03 038, 2006), es ausencia; por consecuencia la mapanagua se encuentra en el nivel de rechazo ya que sobrepasa estos valores. La presencia de enterobacterias en las bebidas de mapanagua refleja mala manipulación o empleo de agua contaminada.

En cuanto al recuento de mohos y levaduras se obtuvo una media de 3.39 y 3.42 para el productor 1 y 2 respectivamente. En el estudio microbiológico del guarapo realizado por Carrera (2014), se reportó una media 4.81 Log UFC/ml. Las levaduras están directamente relacionadas con la fermentación por lo que valores elevados de éstas indican tiempo de fermentación más largo; por esto, se deduce que el tiempo de fermentación de mapanagua fue menor que el del guarapo. Los valores reportados no se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la normativa vigente (NTE INEN 2262, 2003) sobre requisitos de la cerveza no pasteurizada, donde se indica que el límite máximo de mohos y levaduras es de 1.7 Log UFC/ml.

4.2.3. PULCRE

En la Tabla 10, se presenta los resultados microbiológicos obtenidos para la bebida pulcre; existe diferencia significativa entre productores en los cinco indicadores microbianos analizados: coliformes totales, aerobios mesófilos, bacterias ácido lácticas, enterobacterias, mohos y levaduras, y entre lotes existió diferencia significativa para el recuento total de aerobios mesófilos y bacterias ácido lácticas.

Tabla 10. Resultados de los análisis microbiológicos de pulcre

ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2	Límites permisibles Log UFC/ml	Norma Técnica
	Log UFC/ml ^{1;2}			
Coliformes Totales	3.51±0.06 a	3.35±0.06 b	0	NTE INEN 2302:2009
Tukey (Productor)= 0.157*				
Tukey (Lote 1-3)= -0.013				
Aerobios mesófilos	3.38±0.08 a	3.27±0.06 b	max: 2 min: -	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= 0.111*				
Tukey (Lote)= 0.125*				
Ácido lácticas	3.52±0.04 b	3.86±0.31 a	---	---
Tukey (Productor)= -0.337778*				
Tukey (Lote)= 0.38*				
Enterobacterias	3.27±0.05 a	3.23±0.01 b	0	NTON 03 038:2006
Tukey (Productor)= 0.036*				
Tukey (Lote)= -0.035				
Mohos y Levaduras	3.39±0.10 b	3.44±0.07 a	max: 1,7 min: -	NTE INEN 2262:2003
Tukey (Productor)= -0.048*				
Tukey (Lote)= 0.002				

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

La bebida pulcre, en el recuento de coliformes totales, presentó una media de 3.51 Log UFC/ml para el productor 1 y 3.35 Log UFC/ml para el productor 2; valores similares a los obtenidos por Pastrana, et al. (2015), en un estudio microbiológico de la bebida Chicheme, que reportó una media de 3.28 Log UFC/ml. Según la normativa vigente (NTE INEN 2302, 2009), sobre requisitos para bebidas de malta, los valores obtenidos sobrepasan el límite expuesto en la norma que es de 0 Log UFC/ml. Los coliformes totales son un indicativo de malas prácticas durante la elaboración, baja calidad del producto y se puede deber a una posible contaminación de la materia prima (Olivas E & Alarcón , 2004). La presencia de estos microorganismos en el

pulcre posiblemente se deba a la falta de higiene durante el proceso de elaboración y a la falta de control durante la recepción de la materia prima.

En relación con el recuento de aerobios mesófilos se obtuvo como resultado 3.38 y 3.27 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente, valores similares al obtenido en el estudio microbiológico de chaguarmishqui realizado por Rivera (2014), quien obtuvo 3.35 Log UFC/ml. Los valores obtenidos en el pulcre elaborado por los dos productores no cumplen con los requisitos establecidos por la norma nicaragüense sobre cerveza (NTON 03 038, 2006), ya que indica que el límite máximo es 2 Log UFC/ml. Si bien es cierto que la presencia de este microorganismo estima la microflora total y refleja la salubridad del alimento, un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica necesariamente la ausencia de patógenos o sus toxinas, y un recuento elevado no significa presencia de microbiota patógena, y en caso de alimentos fermentados el recuento de altos valores de aerobios mesófilos es normal (Pascual & Calderón, 2000).

El recuento de bacterias ácido lácticas obtenido en el estudio microbiológico del Axokot por Sánchez et al. (2010), es de 2.92 Log UFC/ml, valor inferior a los del presente trabajo, que fueron 3.52 y 3.86 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente.

En el recuento de enterobacterias las medias obtenidas fueron de 3.27 y 3.23 Log UFC/ml para el productor 1 y 2 respectivamente, valores superiores al obtenido por Rivera (2014), en su estudio del chaguarmishqui, el cual fue de 1.64 Log UFC/ml. Según la norma nicaragüense (NTON 03 038, 2006), que establece requisitos para la cerveza, debe haber ausencia de enterobacterias, lo que indica que el pulcre elaborado por ambos productores no cumple con el parámetro establecido, posiblemente debido a un incorrecto proceso de elaboración y manipulación.

Las medias obtenidas en el recuento total de mohos y levaduras fueron de 3.39 Log UFC/ml para el productor 1 y 3.44 Log UFC ara el productor 2. Sánchez, et al. (2010), en el estudio microbiológico del Axokot reportaron

2.52 Log UFC/ml, valor inferior al obtenido con el pulcre, lo cual se podría deber a la diferencia de tiempo de fermentación para cada bebida. Los valores obtenidos para ambos productores no se encuentran dentro del límite permitido de 1.7 Log UFC/ml para cerveza no pasteurizada como lo indica la normativa vigente (NTE INEN 2262, 2003).

4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Como se aprecia en la Tabla 11, en los análisis físico-químicos se obtuvo valores diferentes entre bebidas y productores. Los reportes de análisis de grado alcohólico, extracto seco, acidez total, volátil y fija se encuentran en los anexos 3 a 8.

Tabla 11. Resumen de los análisis físico-químicos realizados a las bebidas evaluadas

PARÁMETRO	CHICHA DE JORA		MAPANAGUA		PULCRE	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Peso específico	1.021	1.069	1.071	1.009	1.021	1.011
Sólidos solubles	13.81	12.99	17.99	17.09	14.02	14.06
pH	3.227	3.757	3.79	3.323	4.263	4.223
Grado alcohólico	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00
Extracto seco	17.24	16.66	24.27	12.24	11.15	9.40
Acidez total	5.70	1.87	5.80	5.07	5.31	6.12
Acidez fija	2.60	0.91	2.71	1.46	1.64	1.58
Acidez volátil	3.10	0.96	3.09	3.61	3.67	4.54

P1= Productor 1; **P2=** Productor 2

4.3.1. PESO ESPECÍFICO

Como se observa en la Tabla 12, los resultados obtenidos indican una diferencia estadísticamente significativa entre productores de las tres bebidas en estudio: chicha de jora, mapanagua y pulcre, mientras que la única bebida que reporta diferencia significativa entre lotes es mapanagua. Los resultados obtenidos varían entre bebidas y productores, sin embargo, son valores cercanos, con una diferencia mínima, al ser bebidas fermentadas no destiladas. Galecio y Haro (2012), en un estudio realizado sobre bebidas fermentadas a base de maíz negro, reportaron valores entre 1.01 y 1.009, resultados cercanos a los obtenidos en este estudio. La diferencia puede atribuirse a la materia prima diferente empleada para cada bebida y a los métodos de elaboración específicos para cada una.

Tabla 12. Peso específico de las bebidas fermentadas analizadas

ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	CHICHA DE JORA	
Peso específico ^{1:2}	1.021±0.008 b	1.069±0.011 a
Tukey (Productor)= -0.042*		
Tukey (Lote)= 0,0065		
ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	MAPANAGUA	
Peso específico ^{1:2}	1.071±0.006 a	1.009±0.007 b
Tukey (Productor)= 0.062*		
Tukey (Lote)= 0,009*		

Continúa

Continuación...

ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	PULCRE	
Peso específico ^{1:2}	1.021±0.007 a	1.011±0.004 b
Tukey (Productor)= 0.01*		
Tukey (Lote)= 0.0025		

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

4.3.2. SÓLIDOS SOLUBLES

Como se observa en la Tabla 13, estadísticamente existe diferencia significativa entre productores y entre lotes de las bebidas chicha de jora y mapanagua, mientras que el pulcre no presenta diferencia significativa en ninguno de estos aspectos. La bebida mapanagua presenta mayor cantidad de sólidos solubles, >17 %; chicha de jora y pulcre presentan valores cercanos. Esto principalmente podría deberse a la diferencia de materia prima que emplea cada bebida.

En un estudio realizado sobre el seguimiento de producción de Cachaça (bebida fermentada a base de caña de azúcar) por Smith, et al. (2011), se reportó una media de 8 %, valor inferior al reportados en el presente estudio para mapanagua; esta diferencia podría atribuirse que la Cachaça emplea jugo de caña diluido en agua para disminuir el contenido alto de azúcar al comienzo de la fermentación, mientras que en mapanagua se emplea jugo de caña puro. La chicha de jora presenta una media de 13.4 % y el pulcre una media de 14 %, resultados superiores comparados con los obtenidos por Rivera (2014), en el estudio sobre características físico-químicas de la chicha de uva y chaguarmishqui, con reportes de 9.5 % y 4.45 %

respectivamente, que, como se mencionó inicialmente se podría atribuir al tiempo de fermentación y materia prima diferente empleada.

Tabla 13. Solidos solubles (°Brix) de las bebidas fermentadas analizadas

ANÁLISIS	PROVEEDOR 1	PROVEEDOR 2
	CHICHA DE JORA	
° Brix (%) ^{1:2}	13.81±0.078 a	12.99±0.117 b
Tukey (Productor)=- 0.822*		
Tukey (Lote)= 0,133*		
ANÁLISIS	PROVEEDOR 1	PROVEEDOR 2
	MAPANAGUA	
° Brix (%) ^{1:2}	17.99±0.078 a	17.09±0.117 b
Tukey (Productor)= 0.9*		
Tukey (Lote)= -0.117*		
ANÁLISIS	PROVEEDOR 1	PROVEEDOR 2
	PULCRE	
° Brix (%) ^{1:2}	14.02±0.083 a	14.06±0.101 a
Tukey (Productor)= 0.033		
Tukey (Lote)= 0,067		

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

4.3.3. pH

La Tabla 14 indica que existe diferencia significativa entre productores y entre lotes de las bebidas chicha de jora y mapanagua, mientras que en el pulcre únicamente se presenta diferencia significativa entre productores. Los resultados obtenidos para cada bebida varían en un rango de 3.227 a 4.263. Según el estudio sobre la elaboración y conservación de chicha de jora y Quinoa por Chavarrea (2011), los valores obtenidos en pH oscilan de 3.17 a

5.60, dependiendo de la formulación y del tiempo de fermentación; resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, debido a que en el proceso de fermentación el pH va disminuyendo.

Tabla 14. pH de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	CHICHA DE JORA	
pH ^{1:2}	3.227±0.018 b	3.757±0.027 a
Tukey (Productor)= -0.053*		
Tukey (Lote)= -0.035*		
ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	MAPANAGUA	
pH ^{1:2}	3.79±0.015 a	3.323±0.013 b
Tukey (Productor)= 0.467*		
Tukey (Lote)= 0.005*		
ANÁLISIS	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	PULCRE	
pH ^{1:2}	4.263±0.013 a	4.223±0.013 b
Tukey (Productor)= 0.04*		
Tukey (Lote)= -0,01		

¹ Valor promedio ± desviación estándar; n = 9

² Letras minúsculas diferentes indican que existen diferencias significativas entre productores.

* Indica diferencia significativa.

4.3.4. GRADO ALCOHÓLICO

Como se indica en la Tabla 15, la bebida con mayor grado alcohólico es el pulcre del productor 2 con 3 °GL, mientras que la bebida con menor grado alcohólico es la chicha de jora en los dos productores con 1 °GL. La diferencia de valores obtenidos entre bebidas se debe a que el contenido de azúcares de los sustratos es diferente para cada bebida ya que se emplea materia prima distinta.

Tabla 15. Grado alcohólico (°GL) de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

BEBIDA	PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
	° GL	
CHICHA DE JORA	1.0	1.0
MAPANAGUA	2.0	2.0
PULCRE	2.0	3.0

Loyola, et al. (2016), en un estudio sobre el desarrollo de una bebida destilada a partir de jugo de arándanos fermentados, reportaron una media de 11.4 °GL, valor alto comparado con los obtenidos en las tres bebidas analizadas (chicha de jora, mapanagua y pulcre), debido a que éstas no son destiladas, en comparación con la bebida analizada por Loyola, et al. (2016). Escudero (2014), en su análisis físico-químico de la chicha de jora, reportó una media de 0.83 °GL, valor similar al obtenido en el presente estudio que fue de 1 °GL, lo que se podría atribuir a que se emplean ingredientes similares y su proceso de elaboración tiene semejanza. En cuanto a mapanagua, los valores obtenidos en este estudio (2 °GL) son inferiores a los obtenidos por Carrera (2014), en el estudio sobre el análisis físico-químico en el Guarapo que presentó una media de 3.78 °GL, lo que podría atribuirse a la diferencia del proceso de elaboración. Rivera (2014), en su estudio sobre del chaguarmishqui, reportó una media de 2.8 similar al rango que se indicó entre los dos productores analizados en este estudio, que va de 2 a 3 °GL.

La normativa vigente (NTE INEN 2262, 2003), sobre requisitos de la cerveza, establece que el valor máximo es de 5 °GL y el mínimo de 2 °GL. De las bebidas analizadas en este estudio, la única que no cumple con este requisito es la chicha de jora ya que presenta 1 °GL, lo que posiblemente se deba al poco tiempo de fermentación a la que es sometida la bebida.

4.3.5. EXTRACTO SECO

En la Tabla 16 se observa que la bebida con mayor contenido de extracto seco es el mapanagua del productor 1, lo que indica que tiene residuos de fibra en mayor cantidad que la chicha de jora y el pulcre.

Los resultados obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro del rango presentado por Escudero (2014), en su estudio de bebidas fermentadas, que fue de 0.05 a 22.41 g/100 ml de extracto seco.

Tabla 16. Extracto seco de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

BEBIDAS	Productor 1	Productor 2
	g/100 ml	
CHICHA DE JORA	17.24	16.66
MAPANAGUA	24.27	12.24
PULCRE	11.15	9.40

La Norma Mexicana NMX-V-012 (1986), (citada por Terán, 2014), establece un mínimo de 15 g/100 ml de extracto seco para vinos; mapanagua del productor 2 y el pulcre del productor 2, presentan valores inferiores al mínimo señalado.

4.3.6. ACIDEZ TOTAL

La bebida con mayor acidez total es el pulcre del productor 2, mientras que la chicha de jora del productor 2 tiene la menor acidez total, como se aprecia en la Tabla 17; esto puede deberse a la diferencia de tiempo de fermentación y a los sustratos empleados.

En el estudio sobre características físico-químicas de bebidas lácteas fermentadas, realizado por Andrade (2015), se reportó valores entre 0.54 y 0.66 g/100 ml (5.4 y 6.6 g/L), similares a los obtenidos en el presente estudio, con excepción de la chicha de jora del productor 2, cuyo valor fue de 1.9 g/L, sin embargo, este valor sí entra en el rango señalado por Pastrana (2015), en su estudio sobre bebidas autóctonas fermentadas de Córdova-Colombia, cuyos datos oscilan de 1.2 y 3.9 g/L de acidez total.

Tabla 17. Acidez Total de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

BEBIDAS	Productor 1	Productor 2
	Ácido acético, g/L	
CHICHA DE JORA	5.70	1.87
MAPANAGUA	5.80	5.07
PULCRE	5.31	6.12

4.3.7. ACIDEZ FIJA

Como se aprecia en la Tabla 18, la bebida con mayor acidez fija es mapanagua del productor 1 con 2.71 g/L, seguido por la chicha de jora del productor 1 con 2.60 g/L. Las diferencias podrían deberse al sustrato empleado ya que el metabolismo de bacterias y levaduras está estrechamente relacionado con este parámetro (Mosquera, 2012).

Los valores obtenidos en este estudio se encuentran dentro del rango reportado por López (2014), en el estudio de características físico-químicas en bebidas fermentadas, que oscilan de 0.5 a 4 g/L de acidez fija. La Norma Mexicana V-012 (1986), sobre vinos, establece un límite máximo de 4 g/L; las tres bebidas analizadas estarían por debajo de este valor.

Tabla 18. Acidez Fija de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

BEBIDAS	Productor 1	Productor 2
	Ácido acético g/L	
CHICHA DE JORA	2.60	0.91
MAPANAGUA	2.71	1.46
PULCRE	1.64	1.58

4.3.8. ACIDEZ VOLÁTIL

Como se muestra en la Tabla 19, se obtuvo valores entre 0.96 y 4.54 g/L de acidez volátil. El pulcre del productor 2, es la bebida fermentada con mayor acidez volátil ya que presentó 4.54 g/L, seguida por mapanagua del productor 2 con 3.61 g/L.

Tabla 19. Acidez Volátil de las bebidas fermentadas analizadas según el productor

BEBIDAS	Productor 1	Productor 2
	Ácido Acético g/L	
CHICHA DE JORA	3.10	0.96
MAPANAGUA	3.09	3.61
PULCRE	3.67	4.54

Álvarez, et al. (2009), reportaron en el estudio sobre caracterización química y sensorial del vino artesanal de tomate de árbol, datos entre 0.39 a 1.71 g/L, resultados inferiores a los obtenidos en el presente estudio, con excepción de la chicha de jora del productor 2 cuyo resultado fue de 0.96 g/L. Los resultados obtenidos por Córdor, et al. (2000), en el estudio para la obtención de una bebida fermentada a partir del suero de queso, son similares al estudio de Álvarez, et al. (2009), ya que reportó una media de

0.49 g/L, diferencia que podría atribuirse al tiempo de fermentación variado para cada bebida.

Las normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 924-83, 3286-97), (Citado por Álvarez, et al., 2009), para el vino, establecen como límite máximo 1 g/L de acidez volátil; la única bebida que cumple con este requisito es la chicha de jora del productor 2 con 0.96 g/L, ya que las demás bebidas analizadas superan el 3.09 g/L.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que las tres bebidas fermentadas más representativas de la Provincia de Cañar son: chicha de jora, mapanagua y pulcre, puesto que son las más conocidas, consumidas y comercializadas en la misma.
- En cuanto a los análisis microbiológicos, las bebidas presentaron diferencias significativas en la mayoría de parámetros según el productor debido a que son elaboradas artesanalmente, sin un proceso estandarizado.
- La bebida fermentada con mayor carga microbiana patógena de coliformes totales y enterobacterias fue el pulcre con una media de 3.43 y 3.25 Log UFC/ml respectivamente, la chicha de jora presentó promedios de 3.28 y 3.39 Log UFC/ml y para la mapanagua de 2.70 y 3.09 Log UFC/ml en el recuento de coliformes totales y enterobacterias respectivamente. Las tres bebidas no cumplieron con lo establecido en la NTE INEN 2302 (2009) y con la norma nicaragüense NTON 03 038 (2006), que indica que debe haber ausencia de coliformes totales y enterobacterias respectivamente.
- La chicha de jora presentó un valor inferior a lo establecido en la normativa vigente sobre cerveza (NTE INEN 2262, 2003), que es de 2 °GL, ya que presentó una media de 1 °GL, mientras que la mapanagua y el pulcre cumplieron con este requisito ya que se obtuvo una media de 2 y 2.5 °GL respectivamente..

- La Norma Mexicana NMX-V-012 (1986), para vinos, establece un límite mínimo de 15 g/100ml para extracto seco y un límite máximo de 4 g/L para acidez fija. La mapanagua y el pulcre del productor 2 presentó 12.24 y 9.40 g/10ml respectivamente, valores inferiores al límite mínimo para extracto seco. Mientras que para la acidez fija la chicha de jora, la mapanagua y el pulcre cumplieron con el rango permitido, con medias de 1.78, 2.09 y 1.61 g/L respectivamente.
- Se comparó los valores obtenidos en acidez volátil de las bebidas analizadas con las Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 924-83, 3286-97) para vino, que establece un límite máximo de 1 g/L y la chicha de jora del productor 2 fue la única bebida que cumplió con el requisito ya que presentó un valor de 0.96 g/L.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el presente estudio para la estandarización de procesos con el fin de garantizar un producto final aceptable y apto para el consumo.
- Es imperativo la capacitación sobre buenas prácticas de manufactura tanto a los propietarios como a los obreros para elaborar un producto inocuo y óptimo para el consumo.
- Emplear agua potable para la limpieza de utensilios y equipos, y agua purificada si se requiere como ingrediente para la elaboración de las bebidas, puesto a que el agua es uno de los principales reservorios de distintos microorganismos que si no se controlan pueden contribuir en la contaminación del producto.
- Diseñar registros para el control de indicadores de calidad en la elaboración, almacenamiento y comercialización de las bebidas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- 3M. (2013). *Placas 3M Petrifilm*. Obtenido de http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/Petrifilm_guias.pdf
- Allauca, R. (2010). *Diversificación del uso del chaguarmishqui en la Gastronomía del Cantón Guano*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2324/1/84T00074.pdf>
- Álvarez, R., Manzano, J., Materano, W., & Valera, A. (2009). Caracterización química y sensorial del vino artesanal de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae* (Cav.) Sendth). *Revista Científica UDO Agrícola*, 436-441.
- Analiza Calidad. (2005). *Microorganismos indicadores*. Obtenido de <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi168arf2005-1.pdf>
- Andrade, E., Silva, N., Resende, M., Sauza, M., Fonseca, M., Cerqueira, M., y otros. (2015). *Microbiological and physical-chemical characteristics of fermented milk beverages*. Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352015000601735&lang=pt
- Arroyo, A. (2011). Perfil Microbiológico de la chicha de venta ambulante en Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela. *Enfermería y Otras Ciencias de la Salud*, 13-24.
- Asociación Mexicana de Microbiología. (1998). Ésteres. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 115.
- Ayora, D., & Quito, K. (2013). *Procesos de extracción del mishí y elaboración del chaguarmishqui*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5025/1/Monografia.pdf>

- Baez, M. (2003). Chichas. En *The South American Table* (págs. 42-43). Boston : Cookery.
- Banco Central del Ecuador. (2012). “*Previsiones Macroeconómicas 2011-2012*” . Obtenido de <http://www.bce.fin.ec/frame>.
- Bello, J. (2000). Factores que determinan la seguridad de los alimentos. En *Ciencia Bromatológica* (pág. 554). Madrid: Días de Santos.
- Bolado, J., Lorenzo, R., Lozano, A., & Oñorbe, A. (1983). Acidez Fija. En *Nuestra Aula, El Laboratorio* (pág. 147). Madrid: HEROES S.A.
- Borda, M., Tuesca, R., & Navarro, E. (2009). Población de Estudio. En *Métodos Cuantitativos Herramientas para la Investigación* (pág. 111). Barranquilla: Uninorte.
- Bottani, E., Odetti, H., Pliego, Ó., & Villarreal, E. (2006). Acidez Total. En *Química General* (pág. 387). Santa Fe: UNL.
- Bravo. (2004). Grupos Indicadores. En *El manejo higiénicos de los alimentos* (págs. 99-102). México D.F.: LIMUSA.
- Campbell, N., & Reece, J. (2007). Tipos de Fermentación . En *Biología* (pág. 175). California: Panamericana.
- Carrera, M. (2014). *Caracterización Físico-química y Microbiológica de las Principales Bebidas Fermentadas de la Provincia de Pichincha*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5067/1/55937_1.pdf
- Carretero, F. (2009). *Innovación Tecnológica en la Industria de Bebidas*. Obtenido de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/4867/03_Memoria.pdf?sequence=4
- Cartagena, D., Centellas , K., Torrico, N., Saavedra, A., & Sejas, M. (2009). *Contaminación Enterobacteriana del Guarapo de una Fábrica de*

Cochabamba, en Fermentación Normal y Fermentación Flemosa.

Obtenido de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-

[74332009000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332009000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Castaño, H., & Mejía, C. (2008). Producción de etanol a partir de almidón de yuca utilizando la estrategia de proceso de Sacarificación-Fermentación simultáneas (SSF). *VITAE*, 251-258.

Castro, M. (Febrero de 2015). *El guarapo, una bebida natural*. Obtenido de <http://www.tiempo21.cu/2015/02/16/el-guarapo-una-bebida-natural/>

Chavarrea, M. (Febrero de 2011). *Elaboración y Conservación con fines Agroindustriales y Comerciales de la Chicha de Jora y Quinoa en las Comunidades Beneficiarias del Proyecto "Runa Kawsay"*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/393/1/UNACH-EC-IAGRO-2011-0006.pdf>

Cóndor, R., Meza, V., & Ludeña, F. (2000). Obtención de una bebida fermentada a partir de suero de queso utilizando células inmovilizadas de *Kluyveromyces marxianus*. *Revista Perú Biol.*, 124-133.

Diario El Comercio. (Julio de 2012). *Conoce la historia del guarapo, un licor con historia y tradición*. Obtenido de <http://elcomercio.pe/gastronomia/bares-y-copas/conoce-historia-guarapo-licor-historia-tradicion-noticia-1439754>

Diario El Mercurio. (Febrero de 2016). El saber ancestral que encierra el chaguarmishqui.

EcuRed. (2011). *Provincia del Cañar: Clima*. Obtenido de http://www.ecured.cu/Provincia_de_Ca%C3%B1ar

Escudero, M. (2014). *Caracterización Físico-Química y Microbiológica de las Principales Bebidas Fermentadas Tradicionales de la Provincia de*

- Bolívar* – *ECUADOR*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5053/1/55033_1.pdf
- FDA. (2015). *Microbiological Methods & Bacteriological Analytical Manual (BMA)*. Obtenido de <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm114664.htm>
- Galecio, G., & Haro, C. (2012). *Bebidas fermentadas a base de “maíz negro” Zea Mays L. Poaceae; con el eco tipo “racimo de uva” y la variedad “mishca” de la serranía Ecuatoriana*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream7123456789/3865/1/QT03423.pdf>
- García, M., Quintero, R., & López, A. (2004). Alimentos y Bebidas Fermentados Tradicionales. En *Biotecnología Alimentaria* (págs. 318-320). México D.F.: LIMUSA.
- García, P. (2006). Investigación de Campo. En *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud* (págs. 35-36). Caracas: Faces.
- García, L., & Trebes, V. (Febrero de 2012). *Determinación del Extracto Seco Total Densimétrico*. Obtenido de http://www.inv.gov.ar/inv_contenidos/pdf/foro/2012/22-INV-SIF-DeterminacionDeExtractoSecoTotal06-09-12.pdf
- Gobierno Provincial del Cañar. (2011). *Gastronomía*. Obtenido de http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public_html/paginas/filter/section%5Eeq%5E10005
- Gobierno Provincial del Cañar. (2011). *Provincia del Cañar*. Obtenido de http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public_html/galeria-de-imagenes/filter/album%5Eeq%5E10007
- Hernández, A. (2008). Bebidas Alcohólicas. En *Microbiología Industrial* (págs. 112-113). EUNED.

- Hernández, M., & Sastre, A. (1999). Metanol. En *Tratado de nutrición* (pág. 446). Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, P., Rodríguez, J., Cintas, L., Moreira, W., Fernandez, F., & Sáenz, B. (2000). Utilización de bacterias lácticas en el control de microorganismos patógenos de los alimentos. *Microbiología SEM*, 37-48.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda en el Ecuador*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/canar.pdf>
- INEC. (2010). *Mapa de Nacionalidades y Pueblos indígenas*. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id=187&Itemid=138&lang=es?TB_iframe=true&height=600&width=1000
- INEC. (2012). *Info Economía*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/infoe.pdf>
- INEN. (2007). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 032* . Recuperado el 18 de Mayo de 2015, de http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/prte_032.pdf
- INIAP. (2004). Chicha de Yuca. En *Utilización de la Yuca en la alimentación Humana* (págs. 61-62). Manabí.
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. (1964). Fermentación Alcohólica. En *Manual de Laboratorio de Fisiología Vegetal* (pág. 92). Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2009). *La Industria de alimentos y bebidas en el Ecuador*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/ALIMENTOS.pdf>

- Jaramillo, J. (2004). Función Aldehído. En *Química Para El Acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior* (pág. 240). Sevilla: Mad, S.L.
- Klages, F. (2005). Etanol. En *Tratado de química orgánica* (pág. 195). Munich: Reverté.
- Koolman, J., & Heindrich, K. (2003). Fermentaciones. En *Bioquímica: Texto y Atlas* (págs. 148-149). Alemania: Panamericana.
- Loyola, N., Urra, V., & Acuña, C. (2016). *Development of a distilled-like alcoholic drink from blueberry (Vaccinium corymbosum) cv. Brigitta, and sensory analysis.* Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122016000100001&lang=pt
- Mahecha, N. (2004). Clasificación de los microorganismos. En *Manejo adecuado de los alimentos* (págs. 16-18). Bogotá: San Pablo.
- Méndez, A. (2001). *Fermentación.* Obtenido de <http://quimica.laguia2000.com/general/fermentacion>
- Mi Lindo Ecuador. (2008). Obtenido de <http://fullecuador.blogspot.com/2008/06/las-bebidas-de-mi-lindo-ecuador-el.html>
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2015). *Chicha, bebida ceremonial y milenaria.* Obtenido de <http://www.culturaypatrimonio.gob.ec/chicha-bebida-ceremonial-y-milenaria/>
- Ministerio de Turismo. (2015). *Ecuador Travel.* Obtenido de <http://visit.ecuador.travel/culinario/site/es/tradiciones>
- Ministerio de Turismo del Cañar. (2011). *Generalidades.* Obtenido de <http://www.turismocanar.com/wp-content/uploads/2010/05/informacion-turistica.pdf>

- Mosquera, C. (2012). *Aprovechamiento del Suero de Quesería en la Obtención de una Bebida Fermentada a Partir de Mezclas con Jugo de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum)*. Ambato.
- Municipio Intercultural de Cañar. (2016). *Situación Geográfica*. Obtenido de <http://www.turismocanar.com/descubra-canar/situacion-geografica>
- Negrete, N. (2012). *La chicha de jora: identidad cultural y gastronómica*. Obtenido de <http://www.elmercurio.com.ec/351923-la-chicha-de-jora-identidad-cultural-y-gastronomica/#.V37Y2LjhDIU>
- NTE INEN 0339. (1994). *Bebidas Alcohólicas Muestreo*.
- NTE INEN 0340. (1994). *Bebidas Alcohólicas. Determinación del Grado Alcohólico*.
- NTE INEN 1529-2. (1999). *Control Microbiológico de los Alimentos Toma, Envío y Preparación de Muestras para el Análisis Microbiológico*.
- NTE INEN 2263. (2003). *Bebidas alcohólicas. cerveza. Requisitos*.
- NTE INEN 2302. (2009). *Bebida de Malta. Requisitos*.
- NTE INEN 2395. (2011). *Leche Fermentada. Requisitos*.
- NTE INEN 2608. (2012). *Bebida de Leche Fermentada. Requisitos*.
- NTE INEN 340. (1994). *Bebidas Alcohólicas. Determinación del Grado Alcohólico*.
- NTE INEN 341. (1978). *Bebidas Alcohólicas Determinación de Acidez*.
- NTE INEN 341. (1978). *Bebidas Alcohólicas. Determinación de la Acidez*.
- NTE INEN 346. (1978). *Bebidas Alcohólicas. Determinación Extracto Seco*.
- NTE INEN 856. (2010). *Determinación de la densidad, densidad relativa*.
- NTON 03 038. (2006). *Bebidas Fermentadas. Cerveza. Especificaciones* .

- Olivas, E., & Alarcón, L. (2004). Conteo de Coliformes en Alimentos. En *Manual de practicas de Microbiología básica y Microbiología de alimentos* (págs. 83-84). Chihuahua: UACJ.
- Pascual, M., & Calderón, V. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas*. Madrid: Díaz de Santos.
- Passalacqua, N., & Cabrera, J. (2014). *Microorganismos Indicadores*. Argentina: CECROCOR.
- Pastrana, Y., Durango, A., & Acevedo, D. (2015). *Caracterización Físicoquímica, Bromatológica y Microbiológica de Bebidas Autóctonas de Córdoba, Colombia*. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642015000400008&lang=pt
- Pilar, M. (Febrero de 2014). *Chicha de Yuca*. Obtenido de <http://www.surtrek.org/blog/la-chicha-de-yuca/>
- Pro Ecuador. (2012). *Servicio de Asesoría al Exportador*. Obtenido de <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2012/07/P-0612-MAIZ-MUNDO-P-00373A.pdf>
- Ramírez, M., & Williams, D. (2003). Bebidas: Chicha de Jora. En *Guía agro-culinaria de Cotacachi, Ecuador y alrededores* (págs. 48-49). Cali: Feriva.
- Ramirez, M., & Williams, D. (2003). Chaguarmishqui con oca. En *Guía agro-culinaria de Cotacachi, Ecuador y alrededores* (pág. 49). Feriva: <https://books.google.com.ec/books?id=hmkzAQAAMAAJ&pg=PA49&dq=chaguarmishqui&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjcgPSo7ubNAhUMFR4KHW2wDxQQ6AEIIDAB#v=onepage&q=chaguarmishqui&f=false>.
- Recalde, D. (Octubre de 2010). *Elaboración de una bebida alcohólica de Jícama y manzana*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2465/1/CD-3171.pdf>

- Rivera, E. (2010). *Grado alcohólico*. Obtenido de <http://www.consumoteca.com/alimentacion/bebidas/grado-alcoholico/>
- Rivera, H. (2014). *Caracterización Físico-Química y Microbiológica de las Bebidas Fermentadas Elaboradas en la Provincia de Tungurahua - Ecuador*. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5115>
- Roma, J. (2013). *Acidez Volátil*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Acidez-Volatil/899011.html>
- Rosas, A. (2011). *Chicha De Jora*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1630/1/tur103.pdf>
- Sánchez, A. (2011). *Fermentación de malta empleando un sistema semicontinuo*. Obtenido de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11360.pdf
- Sánchez, M., López, C., Flores, M., Jofre, A., Aguirre, J., Morales, E., y otros. (2010). *Estudio preliminar del Axokot, bebida tradicional fermentada, bajo una perspectiva transdisciplinaria*. Obtenido de [Dialnet-EstudioPreliminarDelAxokotBebidaTradicionalFerment-3705988%20\(2\).pdf](http://dialnet-estudio-preliminar-del-axokot-bebida-tradicional-fermentada-3705988%20(2).pdf)
- Sempértégui, M. (2013). *Perspectivas para la industrialización de la chicha de jora*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3315/1/10085.PDF>
- SIDENPE. (2001). *Listado de nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador*. Obtenido de http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/glosario/figlo_napuin.htm
- Smith, T., Ferreira, C., & Freitas, R. (2011). *Acompanhamento do processo de fermentação para produção de cachaça através de métodos microbiológicos e físico-químicos com diferentes isolados de*

Saccharomyces cerevisiae. Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612011000100027&lang=pt

Soriano, J. M. (2007). ¿Qué son las micotoxinas? En *Micotoxinas en Alimentos* (págs. 3-5). España: Ediciones Díaz de Santos.

Stainer, R., Ingraham, J., Wheelis, M., & Painter, P. (2000). Métodos de la Microbiología. En *Microbiología* (pág. 39). Barcelona: Reverté S.A.

Stainer, R., & Villanueva, J. (1992). Crecimiento Microbiológico. En *Microbiología* (pág. 202). New Jersey: Reverté.

Tandazo, A. (2014). *South American Travel*. Obtenido de <http://www.surtrek.org/blog/bebidas-tradicionales-ecuatorianas/>

Terán, J. (2014). *Caracterización físico-química y microbiológica de las principales bebidas fermentadas de la Provincia de Imbabura*. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/5120>

Universidad Nacional de Colombia. (2014). *Laboratorio de Biotecnología y control Microbiológico de Alimentos*. Obtenido de <http://www.icta.unal.edu.co/index.php/ct-menu-item-12/analisis-icta/ct-menu-item-13>

Universidad de Murcia. (2008). *Microorganismos Marcadores*. Obtenido de https://www.um.es/nutbro/docs/hica/Microorganismos_marcadores.pdf

Vázquez, H., & Dacosta, O. (Mayo de 2007). *Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432007000400004&script=sci_arttext

Viramontes, R., & Pérez, R. (2014). *Levaduras Vínicas*. Obtenido de http://www.acenologia.com/correspondencia/levaduras_vinicas_cor0214.htm

ANEXOS

ANEXO 1

MODELO DE ENCUESTA APLICADA EN LOS DIFERENTES CANTONES

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Encuesta sobre el consumo de bebidas fermentadas de la
provincia del Cañar

Indicación: Por favor conteste el presente cuestionario según su
criterio

1. ¿Conoce usted acerca de las bebidas fermentadas artesanales que se
producen en la provincia?

Si..... No.....

2. Indique cuáles son las bebidas que usted conoce

-.....
-.....
-.....
-.....
-.....

3. En base a la respuesta anterior ordene según el grado de importancia o
consumo.

1).....
2).....
3).....
4).....
5).....

4. Indique los establecimientos con sus respectivas direcciones donde elaboran estas bebidas.

-
.....
..

-
.....
..

-
.....
..

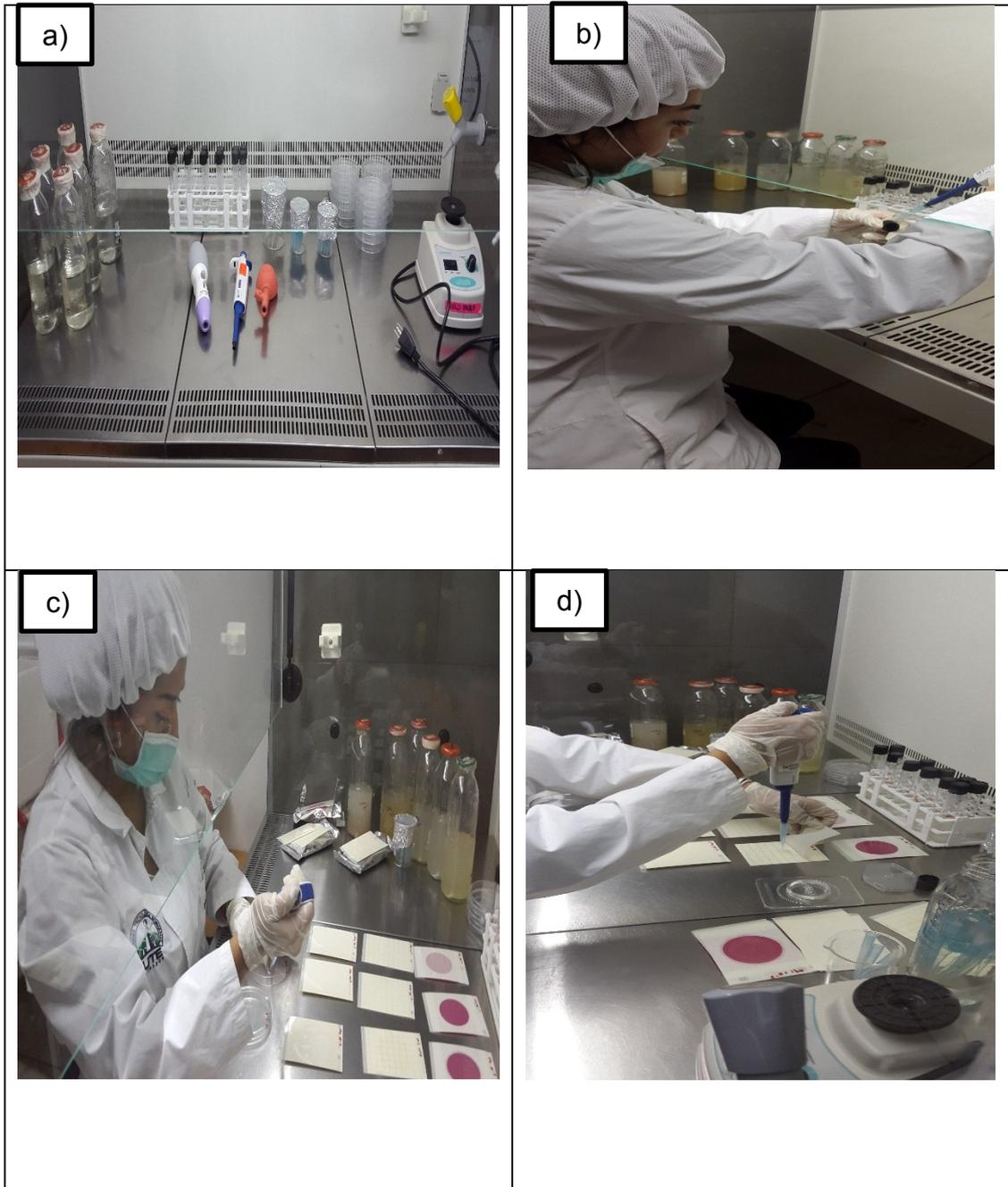
-
.....
..

-
.....
..

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2

FOTOGRAFÍAS DE SIEMBRA EN LA CÁMARA DE FLUJO LAMINAR



Siembra en la Cámara de Flujo Laminar. a) Preparación de material. b) Realización de diluciones. c) Siembra de 1ml de inóculo en la caja Petri. d) Siembra de 1ml de inóculo en Petrifilm

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE BEBIDAS ANALIZADAS

ANEXO 3

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE CHICHA DE JORA PROVEEDOR 1



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.ALUM- 25212
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	CHICHA DE JORA PROVEEDOR 1
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10.13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LÍQUIDO
Contenido:	500 ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	1	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	5.70	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volatil (ácido acético)	g/l	3.10	MAL-06/ INEN 341
pH	-	3.21	MAL - 52/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	17.24	INEN 346



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 / 1

RAL-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facqmuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

ANEXO 4

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE CHICHA DE JORA PROVEEDOR 2



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INFLAB.ALIM- 26213
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	CHICHA DE JORA PROVEEDOR 2
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10:13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	500 ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	El Cliente

INFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	1	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	1.89	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volatil (ácido acético)	g/l	0.96	MAL-06/ INEN 341
pH	-	3.73	MAL- S2/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	16.66	INEN 346



Geovany Garófalo
Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



2 / 1

RAL-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facq.uce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

ANEXO 5

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE MAPANAGUA PROVEEDOR 1



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.ALIM- 25214
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	MAPANAGUA PROVEEDOR 1
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10:13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	500 ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	2	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	5.80	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volátil (ácido acético)	g/l	3.09	MAL-06/ INEN 341
pH	-	3.78	MAL - 52/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	24.27	INEN 346



[Signature]
Dr. Geovany Garbafalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



3 / 11

RAL-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facqquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

ANEXO 6

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE MAPANAGUA PROVEEDOR 2



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.ALIM- 25215
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	MAPANAGUA PROVEEDOR 2
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10:13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LÍQUIDO
Contenido:	500 ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	2	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	5.07	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volátil (ácido acético)	g/l	3.61	MAL-06/INEN 341
pH	-	3.31	MAL - 52/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	12.24	INEN 346



[Firma]
Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



ANEXO 7

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE PULCRE PROVEEDOR 1



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.ALIM- 25216
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	PULCRE: PROVEEDOR 1
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10:13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido: 500 ml	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	2	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	5.31	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volatil (ácido acético)	g/l	3.67	MAL-06/ INEN 341
pH	-	4.25	MAL - 52/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	11.15	INEN 346



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



5 / 11

RAL-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

ANEXO 8

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE PULCRE PROVEEDOR 2



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INFLAB.ALIM- 25217
ORDEN DE TRABAJO No 53465

SOLICITADO POR:	ZURITA MICHELLE
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CIUDADELA RUMINAHUI
MUESTRA DE:	BEBIDAS
DESCRIPCIÓN:	PULCRE PROVEEDOR 2
LOTE:	---
FECHA DE ELABORACIÓN:	---
FECHA DE VENCIMIENTO:	---
FECHA DE RECEPCIÓN:	21/07/2016
HORA DE RECEPCIÓN:	10:13
FECHA DE ANÁLISIS:	22/07/2016 - 03/08/2016
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	04/08/2016
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	500 ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Grado Alcohólico a 20°C	%(v/v)	3	MAL05/INEN 340
Acidez Total (ácido acético)	g/l	6.12	MAL-06 / INEN 341
Acidez Volatil (ácido acético)	g/l	4.54	MAL-06/ INEN 341
pH	-	4.22	MAL - 52/AOAC 981.12
Extracto seco	g/100ml	9.40	INEN 346



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



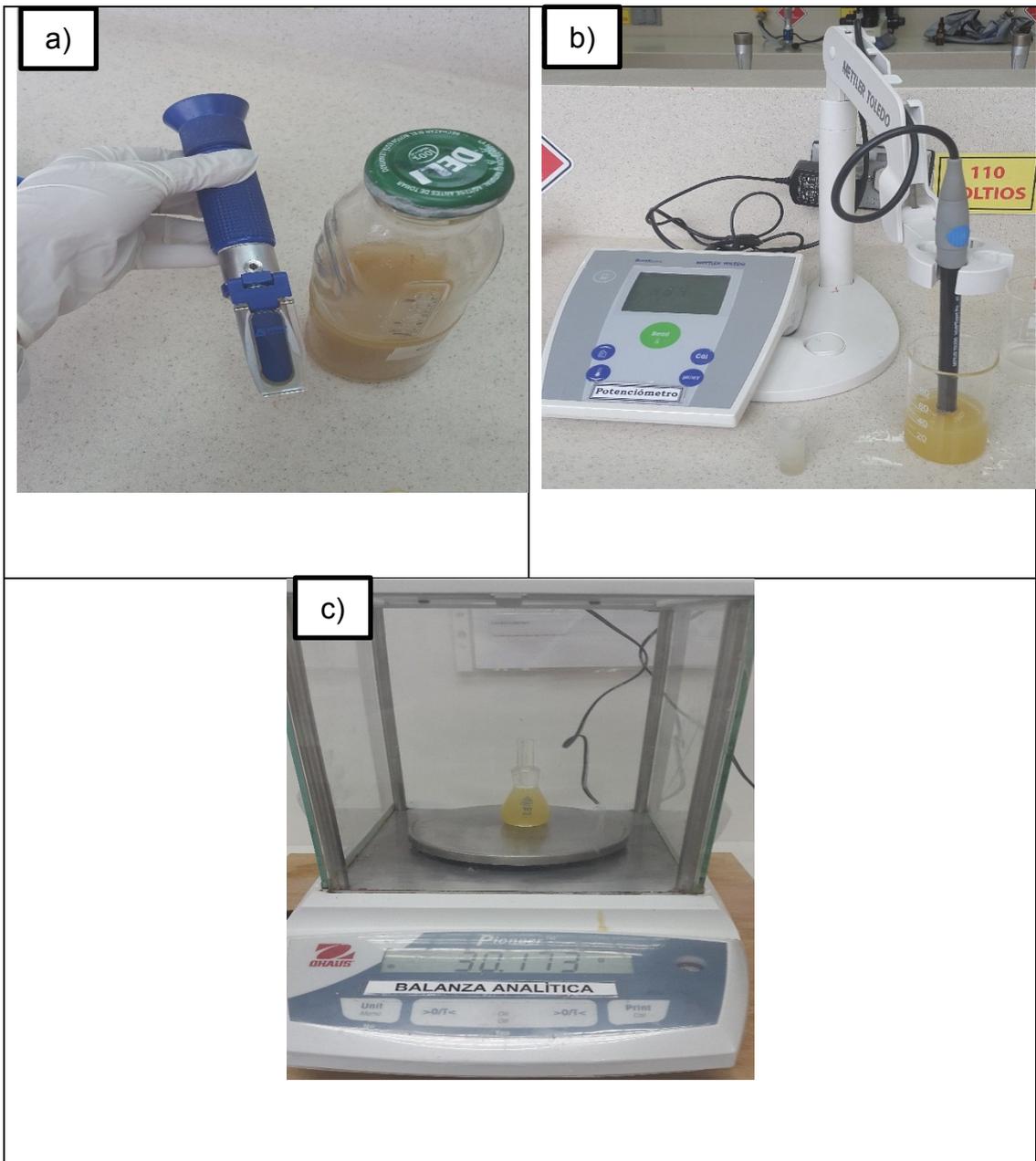
6 /1/

RAL-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

ANEXO 9

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL



a) Determinación de ° Brix. b) Determinación de pH c) Determinación de peso específico.