



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TÍTULO DE LICENCIADO EN GASTRONOMÍA

Elaboración de una bebida espumante de horchata por medio de un destilado
y carbonatación.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Loyaga García, Michael Santiago

DIRECTOR: Rosero Arévalo, Jairo Franklin. Mgtr.

LOJA - ECUADOR

2019



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2019

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Jairo Franklin Rosero Arévalo

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: “Elaboración de una bebida espumante de horchata por medio de un destilado y carbonatación.” realizado por Michael Santiago Loyaga García, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, junio de 2019

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Loyaga García Michael Santiago declaro ser autor del presente trabajo de titulación “Elaboración de una bebida espumante de horchata por medio de un destilado y carbonatación.”, de la Titulación Licenciatura en Gastronomía, siendo el Mgstr. Jairo Franklin Rosero Arévalo director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

F.....

Autor: Loyaga García Michael Santiago

Cédula: 1104118854

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado principalmente a **Dios**, por haberme guiado y, permitirme llegar a este momento tan importante en mi formación profesional.

Quiero también dedicar este trabajo a mi familia, al sargento **Luis German Loyaga Zaquinaula**, se lo dedico de manera muy especial por ser padre y madre, por ser el pilar fundamental en nuestras vidas, por su esfuerzo, porque nos ayudó a crecer y valorar todo lo que nos rodea, gracias, papá por toda esa paciencia, por el amor que me ha entregado cada día, por el tiempo que hemos compartido sea en el campo de juego o una cocina.

A mis hermanos **Jefferson y Joder** que me acompañaron y me apoyaron en esta etapa universitaria y a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerle a mi **padre** por todos sus consejos, su comprensión y apoyo fundamental para lograr los objetivos propuestos. A mis hermanos por todo ese apoyo que nos brindamos a lo largo de la vida.

A mis docentes el chef. **Mauricio Artieda** y el **Chef Franklin Rosero** que me han visto crecer como persona, gracias por los consejos, los conocimientos compartidos, por su enseñanza y sobre todo la amistad brindada.

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres y tristes.

Quiero agradecer a mis amigos, con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas, que se convirtieron en amigos de la vida, gracias por todo su apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
1.1. Historia y origen de la bebida	6
1.1.1. Descripción del producto	7
1.1.2. Hierbas aromáticas	7
1.1.3. Características organolépticas de los ingredientes.	8
1.1.4. Beneficios del producto.	13
1.2. Bebidas hidratantes	14
1.3. Gas Carbónico.	14
1.4. Clasificación.	15
1.4.1. Agua gasificada.	15
1.4.2. Bebidas hidratantes aromatizadas.	15
1.4.3. Bebidas hidratantes de extractos.	15
1.5. Beneficios del consumo de bebidas carbonatadas.	15

1.5.1. Efectos adversos del consumo de Bebidas Carbonatadas.....	16
1.6. Destilación, teoría y tipos.	16
1.6.1. Teoría de destilación.....	16
1.6.2. Aparato de destilación.....	16
1.7. Proceso de extracción y optimización de la materia prima.....	17
1.8. Diagrama de proceso.	18
CAPITULO II.	20
2.1. Determinación de la metodología.	21
2.2. Determinación de la muestra para la encuesta.....	21
2.4. Variables.....	23
2.4.1. Identificación.....	23
2.5. Definición.....	23
a. <i>Variable independiente.</i>	23
b. <i>Variable dependiente.</i>	23
2.6. Operacionalización.	24
2.7. Tipo y diseño de estudio.	25
2.7.1. Tipo de estudio.	25
2.7.2. Objeto de estudio.....	25
2.7.3. Descripción de procedimientos.	25
2.8. Metodología de evaluación.....	26
2.8.1. Procesos para análisis fisicoquímicos.	26
2.8.2. Pruebas de aceptabilidad.	27
2.8.3. Procesos para análisis bromatológicos.	27
2.9. Formulación de la bebida de horchata.	28
CAPITULO III	29
3.1. Formulación de la bebida.....	30
3.2. Análisis fisicoquímicos.....	33

3.2. Análisis microbiológicos.....	34
3.3. Test de aceptabilidad	34
3.3.1. Datos estadísticos del resultado del test de aceptabilidad.....	35
3.3.2. Apariencia.....	35
3.3.3. Color.....	37
3.3.4. Aroma.....	39
3.3.5. Sabor.....	41
3.3.6. Textura.....	43
BIBLIOGRAFÍA	49
Anexos.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Hierva Luisa	8
Tabla 2. Malva Olorosa.....	8
Tabla 3. Menta	9
Tabla 4. Cola de Caballo	9
Tabla 5. Llantén	9
Tabla 6. Manzanilla	10
Tabla 7. Sangorache.....	10
Tabla 8. Toronjil	10
Tabla 9. Escancel	11
Tabla 10. Cedrón	11
Tabla 11. Shullo	11
Tabla 12. Linaza	12
Tabla 13. Congona.....	12
Tabla 14. Albahaca	12
Tabla 15. Borraja	13
Tabla 16. Flor de malva.....	13
Tabla 17. Flor pena pena	13
Tabla 18. Operacionalización de variables.....	24
Tabla 19. Formulación de una bebida espumante de horchata por medio de un destilado y carbonatación.	31
Tabla 20. Requisitos físicos y químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas.....	32
Tabla 21. Requisitos microbiológicos para las bebidas gaseosas.	32
Tabla 22. Datos de análisis fisicoquímicos de horchata carbonatada	33
Tabla 23. Resultados de análisis microbiológicos.....	34
Tabla 24. Resultados de la media de los atributos de la bebida destilada y carbonatada.	35
Tabla 25. Resultados de frecuencia en la apariencia de la bebida.....	36
Tabla 26. Resultados de frecuencia en el color de la bebida.....	38
Tabla 27. Resultados de frecuencia en el aroma de la bebida.....	40
Tabla 28. Resultado de frecuencia en el sabor de la bebida.	42
Tabla 29. Resultado en frecuencia de la textura de la bebida.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de proceso.	19
Figura 2. Resultado en porcentaje de la apariencia de la muestra en la bebida espumosa.	37
Figura 3. Resultado en porcentaje del color de la muestra en la bebida espumosa.	39
Figura 4. Resultado en porcentaje del aroma de la muestra en la bebida espumosa.	41
Figura 5. Resultado en porcentaje del sabor de la muestra en la bebida espumosa.	43
Figura 6. Resultado en porcentaje de la textura de la muestra en la bebida espumosa.	45

RESUMEN

Para dar un valor agregado a la horchata bebida tradicional de la ciudad de Loja, la presente investigación tuvo como finalidad la elaboración de una bebida refrescante destilada y gasificada a base de horchata, para la elaboración se utilizó el método de destilación en alambique y su posterior gasificación. La formulación se realizó con 22 especias de hierbas aromáticas y flores medicinales, la infusión de estas hierbas se ejecutó en dos fases que consistió en la primera, separar hiervas aromáticas y la segunda las hierbas medicinales. Una vez extraídas las infusiones se procedió a destilar a la horchata, y mezclar los ingredientes secundarios (azúcar, stevia y ácido cítrico), para luego proceder a la gasificación. Uno de los parámetros más importantes fue asegurar la inocuidad de la bebida, para lo cual se elaboraron análisis físico-químicos y microbiológicos, obteniendo resultados del 0% en *E.coli*, coliformes totales, mohos y levaduras, por último, se testeó la aceptabilidad del producto, en donde se evaluó el sabor, color, olor y apariencia a catadores no entrenados, teniendo la aceptabilidad del 64,2% total de personas evaluadas.

Palabras claves: Horchata, destilación, gasificación, hierbas aromáticas

ABSTRACT

In order to add value to the traditional horchata beverage of the city of Loja, the purpose of this research was the elaboration of a refreshing distilled and gasified beverage based on horchata, The distillation method in stills and its subsequent gasification was used for the preparation. The formulation was made with 22 spices of aromatic herbs and medicinal flowers, the infusion of these herbs was executed in two phases consisting of the first, separating aromatic herbs and the second the medicinal herbs. Once the infusions had been extracted, distilled into the horchata, and mixed the secondary ingredients (sugar, stevia and citric acid), then proceeded to gasification. One of the most important parameters was to ensure the safety of the drink, for which physical-chemical and microbiological analyses were made, obtaining results of 0% in E.coli, total coliforms, moulds and yeasts, Finally, the acceptability of the product was tested, in which the taste, color, smell and appearance of untrained tasters were evaluated, having the acceptability of 64,2% total of people evaluated.

Key words: Horchata, distillation, gasification, aromatic herbs

INTRODUCCIÓN

Ecuador un país maravilloso, con una sorprendente naturaleza, de culturas diversas y de las más variadas costumbres. Viajar por el Ecuador es vivir un acontecimiento lleno de historia, de aventuras y diversa gastronomía que nos brinda las cuatro regiones naturales, como la costa entre el océano pacífico y la cordillera de los andes, la sierra, la zona andina, amazonia y las maravillas de las islas Galápagos; la gastronomía ecuatoriana es considerada una de las mejores del mundo por su variedad en cuanto a platillos autóctonos, propios de cada cultura y región del país, siendo un deleite para propios y extraños, originando una experiencia emocionante y placentera; las diferentes culturas que rodean el país cuentan con una alta gama de bebidas emblemáticas saludables y naturales, gracias a su composición a base de frutas, flores, hiervas aromáticas, tubérculos, entre otros.

Loja caracterizada por ser la ciudad de la música y la poesía, sus añejas calles recuerdan su pasado colonial y la tradición ancestral de los platos y bebidas más emblemáticas de la ciudad, sobresaliendo la horchata lojana caracterizada por ser una infusión de 22 especias entre hierbas aromáticas y flores medicinales dando un color rojo – rosa color característico de la horchata.

Marcillo & Naranjo (2012) mencionan que la “Horchata bebida originaria de la provincia de Loja ha captado la atención de las familias ecuatorianas, principalmente en la serranía. Debido a sus principales propiedades medicinales como: diurética, energizante, antiestrés, tónico cerebral, digestivo, etc. Además, ha servido como sustituto del té y el café; la mayor parte de la materia prima empleada se la encuentra en Loja, en sembríos orgánicos, no orgánicos, en huertos comunitarios, e incluso huertos dentro de cada hogar; el cultivo de todas ellas es fácil, económico y son de rápido crecimiento, pudiendo ser encontradas durante todo el año”

La elaboración de la bebida se realizó mediante tres fases; la primera la infusión de hierbas, seguidamente de la destilación proceso mediante el cual se separan componentes de una mezcla mediante la evaporación, por lo general se lo realiza mediante alambiques, es importante en la industria alimentaria ya que permite obtener un gran variedad de bebidas las cuales pueden ser alcohólicas y no alcohólicas, además mediante la destilación se evita la volatilización de compuestos que proporcionan las características organolépticas de cada producto; y finalmente la carbonatación que consiste en añadir una determinada cantidad de dióxido de carbono (CO₂), a las bebidas con el objetivo de mejorar sus características organolépticas, además el gas contribuye a la eliminación de bacterias dañinas y le da a la bebida esa efervescencia que gusta a consumidores; es por ello que se decidió elaborar una

bebida carbonata para que el consumidor pueda sentir la efervescencia en la boca junto con otras características nutricionales y sensoriales que ofrece la horchata (Bastidas & Pantoja, 2013).

La finalidad del presente proyecto es potenciar el consumo de la bebida tradicional y brindar un producto innovador y saludable, aplicando técnicas de destilación y gasificación; la bebida será evaluada por perspectivas establecidas donde el consumidor podrá observar una nueva presentación del producto a base de una técnica tradicional de destilado por alambique y su posterior gasificación.

El presente trabajo de investigación se divide en los siguientes tres capítulos:

Capítulo I: en este capítulo consta fundamentación teórica, detallando los procesos para elaborar una bebida gasificada y la destilación, se describe así mismo el origen y definición de la palabra “Horchata”, con sus propiedades organolépticas de cada uno de los ingredientes que conforman esta bebida; conjuntamente de una investigación de los beneficios que puedan aportar al consumidor.

Capítulo II: se describe paso a paso la metodología que se siguió para la elaboración de la bebida, empezando con recepción de materia, desinfección, formulación, elaboración, destilación, gasificación, y finalmente envasado; también se hace referencia a los métodos fisicoquímicos e investigativos utilizados; la elaboración se llevó a cabo en los laboratorios específicos de investigación alimentaria y química, cabe recalcar que se basó en un estudio experimental.

Capítulo III: este capítulo se presenta el nuevo producto innovador que parte de la infusión de una bebida emblemática de la región del sur, basada en los procedimientos previamente citados en el capítulo dos. Así mismo se observa los resultados y discusión de acuerdo con las Normas INEN (parámetros fisicoquímicos) y a los criterios de calidad sanitaria e inocuidad (parámetros microbiológicos), como también el resultado del test de aceptabilidad realizado a catadores no calificados de la ciudad de Loja, los mismos que identifican su grado de aceptabilidad de la bebida espumante de horchata por medio de un destilado y carbonatación.

CAPÍTULO I.
MARCO TEÓRICO

1.1. Historia y origen de la bebida

En nuestra provincia la ciudadanía ha venido consumiendo a través de generaciones esta bebida refrescante, preparada artesanalmente y siendo disfrutada en cualquier hora del día convirtiéndola en una bebida tradicional y propia de la cultura lojana. Sin embargo, la ciudadanía desconoce su origen, el significado y hasta los tipos de preparación de horchatas que existen.

Mestanza (2016) expone: El origen de la palabra HORCHATA no está del todo claro hay quienes creen que procede del participio italiano "orzata", a su vez del latín hordeata, "hecha con orzo, (hordeum, voz latina que significa cebada), si bien con el paso del tiempo la cebada sería sustituida por otros ingredientes vegetales como: cereales, tubérculos, almendras, arroz, y en el caso de nuestra horchata lojana de hierbas medicinales.

En 2014 Según Fernández & Viracucha, citado por Palacio (2016), sobre la historia y origen de la horchata, menciona:

La horchata es una bebida refrescante compuesta por especies medicinales, a la cual se le han asignado distintos nombres dependiendo del tipo de elaboración y el país donde la preparan, por ejemplo en México esta bebida es elaborada a base de arroz, vainilla y canela, en España se la conoce como "Horchata de Chufas" es preparada con raíces de Juncia avellanada y en Venezuela se utilizan semillas de sésamo, azúcar y agua para su elaboración (pág. 8).

"En nuestro país, la horchata constituye una infusión artesanal con propiedades medicinales, es tradicional y propia de nuestra cultura" (Torres & Rodríguez, 2011).

Esta bebida tradicional se la puede realizar de diferentes maneras dependiendo del país en que se encuentre, en Ecuador esta bebida consiste en una infusión de hierbas aromáticas y medicinales que se caracteriza por su color rojizo, su aroma de bosque silvestre y su sabor refrescante. Esta singular bebida originaria de la provincia de Loja ha captado la atención de las familias ecuatorianas, principalmente en la región sierra debido a sus principales propiedades medicinales.

La horchata también era conocida por nuestros antepasados como: "agua que cura" o "agua de remedio". El sitio web (Olla Lojana, 2017) menciona que "La Horchata Lojana no contienen ni taninos, ni cafeína; ya que es una mezcla de plantas aromáticas y medicinales que dan como resultado, bebidas refrescantes que se pueden tomar calientes o frías".

Las plantas que la conforman se comercializan en la mayoría de los mercados locales, siendo aproximadamente más de 22 especies, sin embargo, no todas son muy comunes de encontrar (Tinitana, 2014). La elaboración de esta bebida es de corto tiempo, consiste en hacer hervir todas las hierbas y agregarle ingredientes adicionales como limón, azúcar, entre otros (Torres & Rodríguez, 2011). Se pueden incluir pétalos, tallos, cortezas, raíces, hojas y semillas, obteniendo así una bebida de color rosa que se debe a las especies *Amaranthus hybridus* y *Aerva sanguinolenta*, la cual se emplea como remedio antiinflamatorio, bebida refrescante o infusión, además se ha comercializado en gran medida de tal modo que también es expandida en presentaciones comerciales de 50 o 100 gramos que contienen una mezcla de las especies secas y trituradas (Tinitana, 2014).

1.1.1. Descripción del producto

Las 22 hierbas que conforman esta horchata se la pueden conseguir sin ningún tipo de complicación en los mercados de la localidad o huertos de la casa, para posteriormente ser lavadas e incorporarlas a la olla generando una bebida con propiedades medicinales, antiinflamatoria, antiestrés, además de ser hidratante y energizante influyendo así una bebida que ha sido consumida a través de generaciones debido a su sabor único y refrescante (Chilquillo & Cervantes, 2017).

1.1.2. Hierbas aromáticas

Según la norma INEN 2392:2007, se considera como hierbas aromáticas a “plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) que contienen sustancias aromáticas (aceites esenciales)”, que se destinan a la preparación de infusiones como la horchata debido a sus aromas y sabores característicos.

Las hierbas que conforman esta bebida cultural según el libro “Ecuador Culinario” escrito por Gallardo (2012). Nos expresa lo siguiente: La horchata es preparada con una alta variedad de hierbas aromáticas y flores medicinales recogidas del monte como: el chacarillo, orégano dulce, grama dulce, shullo, pimpinela, linaza, borraja, llantén, cola de caballo, malva blanca, malva olorosa, pena pena, claveles, begonias, violetas, rosas, esencia de rosas, esencia de malva, toronjil, hierva luisa, cedrón, menta y manzanilla, que tras varias horas de cocción dan color a la infusión.

1.1.3. Características organolépticas de los ingredientes.

La calidad y seguridad alimentaria de las hierbas y flores son garantizadas por un análisis microbiológico, físico y químico, de igual forma enfatizamos sus propiedades organolépticas como también sus propiedades curativas que posee cada uno de los ingredientes que forma parte de esta bebida emblemática.

Los ingredientes (hierbas y flores) aportan con una gran variedad de beneficios para salud, así mismo conoceremos los distintos nombres vulgares como científicos que están presentes ante la sociedad.

Tabla 1. Hierva Luisa

	Nombre Común	Hierba luisa, citronela y lemon Grass
	Nombre Científico	Cymbopogon Citratus
	Cultivos	En climas cálidos y templados
	Propiedades Curativas	Antibacterial, carminativa, antioxidante
	Beneficios	Anticancerígeno, insomnio, elimina toxinas, calma todo tipo de dolores digestivos, cólicos y de riñón

Fuente: Fonnegra & Jiménez (2007)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 2. Malva Olorosa

	Nombre Común	Malva olorosa, malva, Alboheza
	Nombre Científico	Malva sylvestris
	Cultivos	A nivel mundial, en Ecuador en zonas frías como pichincha, Azuay y Loja
	Propiedades Curativas	demulcente, antiinflamatoria, laxante, ligeramente diurética
	Beneficios	Resfriados, faringitis, asma, gastritis y obesidad.

Fuente: Gimeno (2000)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 3. Menta

	Nombre Común	Menta
	Nombre Científico	Mentha spicata
	Cultivos	Zonas templadas, prefiere suelos húmedos y fértiles
	Propiedades Curativas	Antiinflamatorio, digestiva, colagoga, antitusiva
	Beneficios	Alivia los dolores de cabeza, flatulencias, fatiga.

Fuente: Mendoza et al. (2010)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 4. Cola de Caballo

	Nombre Común	Cola de caballo o yerba del platero
	Nombre Científico	Equisetum arvense
	Cultivos	En zonas templadas y lugares húmedos
	Propiedades Curativas	Diurética, antiinflamatoria, Antidiarreica, Antifúngica, Antioxidante, Cicatrizante
	Beneficios	Sirve para la retención de líquidos, calvicie, trastornos urinarios, articulaciones.

Fuente: Fuertes (2014)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 5. Llantén

	Nombre Común	Llantén
	Nombre Científico	Plantago lanceolata
	Cultivos	En zonas templadas en Ecuador se da como una maleza en la parte de la cordillera de los Andes
	Propiedades Curativas	Propiedades astringentes, expectorantes y depurativas.
	Beneficios	Ayuda en la recuperación de catarrros, reduce hemorroides.

Fuente: Blanco, Saborío & Garro (2008)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 6. Manzanilla

	Nombre Común	Manzanilla
	Nombre Científico	Matricaria recutita
	Cultivos	Tierras húmedas y templadas
	Propiedades Curativas	Digestiva, diurética, carminativa, analgésica
	Beneficios	Alivia dolores estomacales, brinda brillo al cabello

Fuente: Yesmit et al. (2008)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 7. Sangorache

	Nombre Común	Amaranto, sangorache, ataco
	Nombre Científico	Amaranthaceae
	Cultivos	En regiones templadas y tropicales
	Propiedades Curativas	Es un alimento sin gluten, tiene alto contenido de nutrientes, vitaminas y minerales
	Beneficios	Protege de enfermedades cardiovasculares, regula el nivel de azúcar por la fibra que poseen

Fuente: Romagnoli et al. (2013)

Elaborado por: Loyaga, Michael

Tabla 8. Toronjil

	Nombre Común	Toronjil
	Nombre Científico	Melisse officinales
	Cultivos	Zonas húmedas y en las orillas de ríos con sombrío
	Propiedades Curativas	Tiene efecto sedante, carminativo, espasmolítico,
	Beneficios	Ansiedad, relaja los músculos, favorece a la digestión

Fuente: Sánchez et al. (2010)

Elaborado por: Loyaga, Michael

Tabla 9. Escancel

	Nombre Común	Escancel
	Nombre Científico	Aerva sanguinolenta
	Cultivos	Ecuador
	Propiedades Curativas	Diurética
	Beneficios	Alivia Enfermedades de catarro, transportarnos de hígado, infecciones de vejiga

Fuente: Llamuca (2015)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 10. Cedrón

	Nombre Común	Cedrón
	Nombre Científico	Aloysia triphylla
	Cultivos	Ecuador
	Propiedades Curativas	Relajante, tónico-estomacal, digestivo
	Beneficios	Pérdida de peso, flatulencias

Fuente: Wernet et al. (2009)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 11. Shullo

	Nombre Común	Shullo
	Nombre Científico	Oenothera Rosea
	Cultivos	Parte sur del Ecuador
	Propiedades Curativas	
	Beneficios	Dolor de cabeza, cólicos menstruales y diabetes

Fuente: Mondragón (2009)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 12. Linaza

	Nombre Común	Linaza
	Nombre Científico	Linum Usitatissimum
	Cultivos	Parte sur del Ecuador
	Propiedades Curativas	Vitamina c, minerales, tiamina, folato, fósforo
	Beneficios	Malas digestiones, gastritis

Fuente: Ostojich & Sangronis (2012)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 13. Congona

	Nombre Común	Congona
	Nombre Científico	Piperonia releta
	Cultivos	Clima templado
	Propiedades Curativas	Alcaloides, taninos, resinas, gingivitis,
	Beneficios	Alivia dolores de oído si este inflamado,

Fuente: Carvajal & Quintero (2012)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 14. Albahaca

	Nombre Común	Albahaca
	Nombre Científico	Ocimum basilicum
	Cultivos	Zonas templadas
	Propiedades Curativas	Antiinflamatorias, antiespasmódicas,
	Beneficios	Insomnio, ansiedad, fatiga física y mental

Fuente: Vanoli & Coronel

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 15. Borraja

	Nombre Común	Borraja
	Nombre Científico	Borago officinalis
	Cultivos	Zonas frías y templadas
	Propiedades Curativas	Contiene taninos, es expectorantes, depurativas
	Beneficios	Alivia la tos, laringitis y anginas. Baja la fiebre

Fuente: Bruneto (2011) & Alonso (2004)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 16. Flor de malva

	Nombre Común	Flor de malva
	Nombre Científico	Malvaceae
	Cultivos	Zonas montañosas y nubladas
	Propiedades Curativas	Vitaminas A, B1, B2 y C. principios activos de taninos
	Beneficios	Mitiga el dolor de garganta, mejora el insomnio

Fuente: Guimeno (2000)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

Tabla 17. Flor pena pena

	Nombre Común	Flor pena pena o chilco
	Nombre Científico	Fuchsia Magellanica
	Cultivos	Crece en los cursos de agua y como planta ornamental
	Propiedades Curativas	
	Beneficios	Alivia molestias de la menstruación

Fuente: Bernal (2017)

Elaborado por: Loyaga, Michael.

1.1.4. Beneficios del producto.

La horchata además de ser una bebida refrescante e hidratante tiene un sabor único y natural, ofreciendo un gran valor nutritivo para ser una de las bebidas más saludables, gracias a sus propiedades medicinales que brindaría al consumidor.

Es una bebida saludable que puede ser consumida por cualquier tipo de persona, desde el punto de vista nutricional es aconsejable el consumo por sus grandes beneficios que brinda para la salud del humano. La horchata se la puede tomar sin añadir ningún tipo de endulzantes teniendo una menor densidad calórica que los refrescos edulcorados siendo una ventaja saludable para persona que la consume, sin ningún tipo de cafeína o cualquier otro estimulante.

Según el artículo de revista Varitek. Citado por Torres & Rodríguez (2011) nos expresan lo siguiente:

Entre las propiedades medicinales según la revista Varitek en la publicación sobre salud que posee la horchata podemos mencionar: Refrescante: con su agradable sabor, calma la sed ideal para clima cálido o frío, Antiestrés: actúa como relajante para contrarrestar el estrés, Diurético: ayuda a eliminar las sales y agua de la sangre, ideal para enfermedades como hipertensión, obesidad, diabetes, Energizantes: debido a su alto contenido en potasio y calorías constituye fuente de energía para el cuerpo y de fácil de asimilar para el organismo, Tónico cerebral: permite mejorar las funciones cerebrales, Digestivo: ayuda a la función digestiva.

1.2. Bebidas hidratantes

Son bebidas no alcohólicas, no fermentadas, pueden ser carbónicas o no, elaboradas a base de agua potable y distintos ingredientes autorizados por la legislación respectiva. Según el funcionario Hidalgo citado por Velazco (2016) de acuerdo con las bebidas hidratantes, menciona que: Estas bebidas están destinadas a dar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos por más de una hora de duración, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción. Una bebida hidratante es una mezcla de agua y sales minerales (sodio, potasio, magnesio y cloro). La función principal de las bebidas hidratantes o deportivas es reponer la pérdida de líquido y electrolitos o sales minerales que ocurren como consecuencia de la sudoración, provocada por hacer ejercicio físico de alta intensidad y larga duración.

1.3. Gas Carbónico.

Este producto se genera gracias a diferentes factores, y se lo utiliza para gasificar diferentes bebidas y que estas lleguen a tener un valor agregado dentro del mercado. El anhídrido carbónico es el principal elemento que llega a generar gas, sin embargo, siempre

va a necesitar de un medio ácido para generar la gasificación dentro de cualquier bebida que contenga agua (Díaz, 2014).

Este gas se puede generar de manera natural por la fermentación de levaduras, las mismas que generan este gas y producen naturalmente bebidas gaseosas. Un gran ejemplo de aquello es el tiempo de fermentación por el que atraviesa el mosto de la uva para que posteriormente se produzca el vino; al fermentarse en un ambiente cerrado, se genera gas carbónico natural, y a su vez esta misma reacción es la que genera los grados alcohólicos del vino (Ferrer-Espinoza, 2016).

1.4. Clasificación.

De acuerdo con la investigación particularizo la clasificación de bebidas y sus beneficios:

1.4.1. Agua gasificada.

Es una bebida elaborada exclusivamente con agua potable y una cantidad regulada de dióxido de carbono. Sí además del dióxido de carbono se le aumenta cierta cantidad de bicarbonato esta bebida recibe el nombre de agua de soda o simplemente soda (Mataix, 2013).

1.4.2. Bebidas hidratantes aromatizadas.

Se preparan con agua potable, gaseada o no, edulcorante, agentes aromáticos y aditivos autorizados (Mataix, 2013).

1.4.3. Bebidas hidratantes de extractos.

Estas son bebidas elaboradas como las mencionadas anteriormente, conteniendo extractos o agentes aromáticos naturales de origen vegetal. Por ejemplo: el té y el agua tónica (Mataix, 2013).

1.5. Beneficios del consumo de bebidas carbonatadas.

El consumo de bebidas carbonatadas posee muy pocos aportes para el cuerpo humano, uno de ellos y sin duda uno de los más importantes es que, al consumir bebidas con gas el cuerpo va a pedir más y más ingesta de agua, por lo que es muy bueno el consumo de estas bebidas para mantener el cuerpo muy bien hidratado (Mejía, 2017). Otro punto muy importante del consumo de estas bebidas es que al consumir gas carbónico el cuerpo genera una sensación de saciedad, por lo que el consumo de alimentos va a tornarse mucho más medido y no existirán excesos (Mejía, 2017).

1.5.1. Efectos adversos del consumo de Bebidas Carbonatadas.

Existen distintos efectos adversos por el consumo de estas bebidas, entre ellos podemos enumerar los más importantes y significativo

1. “El gas carbónico genera cierta erosión en las piezas dentales de su consumidor, sin embargo, este efecto es muy bajo y puede ser controlado” (Rodríguez & Bartlett, 2016).
2. Se relaciona científicamente ciertos problemas de osteoporosis al consumir bebidas carbonatadas; debido a que cuando el fósforo es excretado, empuja el calcio fuera de los huesos (Mejía, 2017).

1.6. Destilación, teoría y tipos.

A continuación, detallo la teoría, el aparato a utilizar y tipos de destilación:

1.6.1. Teoría de destilación.

La destilación es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase de vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación. El objetivo principal de la destilación es separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles. Sin embargo, la finalidad principal de la destilación es obtener el componente más volátil en forma pura (Ramírez, 2011).

Según Formoso 1975 nos expresa que se trata de separar dos líquidos mezclados. Al elevar la temperatura de la mezcla, comenzara a hervir antes el que más bajo punto de ebullición tenga. Si el vapor producido se hace pasar por un tubo debidamente enfriado, se condensará el vapor que se formó, volviendo a pasar al estado líquido, obteniéndolo así puro, separado ya del otro líquido con el que se halla mezclado.

1.6.2. Aparato de destilación.

Para la realización de un destilado de horchata se efectuará la técnica tradicional del alambique, siendo una de las técnicas más utilizadas por lo que nos permite un mejor control en el proceso.

1.6.2.1. Alambique.

El término alambique (Del árabe al - ambiq, y este a su vez del griego ambicos = vaso) se aplica al recipiente en el que se hierven los líquidos durante la destilación, pero a veces se aplica al aparato entero, incluyendo la columna fraccionadora, el condensador y el receptor en el que se recoge el destilado. Este término se extiende también a los aparatos de destilación destructiva o craqueo. Los alambiques para trabajar en el laboratorio están hechos normalmente de vidrio, pero los industriales suelen ser de hierro o acero. En los casos en los que el hierro podría contaminar el producto se usa a menudo el cobre, y los alambiques pequeños para la destilación de whisky están hechos frecuentemente de vidrio y cobre (Ramírez, 2011).

1.6.2.2. Destilación por vapor.

Referente al sitio (s.f.) "La destilación a vapor es una técnica utilizada para destilar bebidas o para extraer aceites esenciales a partir de materias orgánicas". Si dos líquidos insolubles se calientan, ninguno de los dos es afectado por la presencia del otro y se evaporan en un grado determinado solamente por su propia volatilidad (Ramírez, 2011).

1.6.2.3. Destilación al vacío.

Otro método para destilar sustancias a temperaturas por debajo de su punto normal de ebullición es evacuar parcialmente el alambique. Por ejemplo, la anilina puede ser destilada a 100 °C extrayendo el 93% del aire del alambique. Este método es tan efectivo como la destilación por vapor, pero más caro. Este proceso se usa normalmente en la industria para purificar vitaminas y otros productos inestables (Ramírez, 2011).

1.7. Proceso de extracción y optimización de la materia prima.

Para realizar la bebida hidratante dentro de este proyecto, se basará principalmente en la infusión de dichas hierbas y flores medicinales como también aromáticas, obteniendo un líquido refrescante, con un aroma del bosque y con un tono suave de color rojo.

Posteriormente es el proceso de la destilación por alambique que consiste en calentar el líquido para que sus componentes más volátiles pasen a la fase del vapor, y a continuación el vapor pasa por un tubo debidamente enfriado, volviendo el vapor a un estado líquido más puro, aromatizado y de color transparente. Conservando sus características organolépticas, valor nutricional y fresca (Ambuludi, 2014).

1.8. Diagrama de proceso.

En la siguiente grafica se pone en énfasis el proceso de cómo fue elaborada la investigación, iniciando desde la recolección de las hierbas y flores, hasta obtener el producto final.

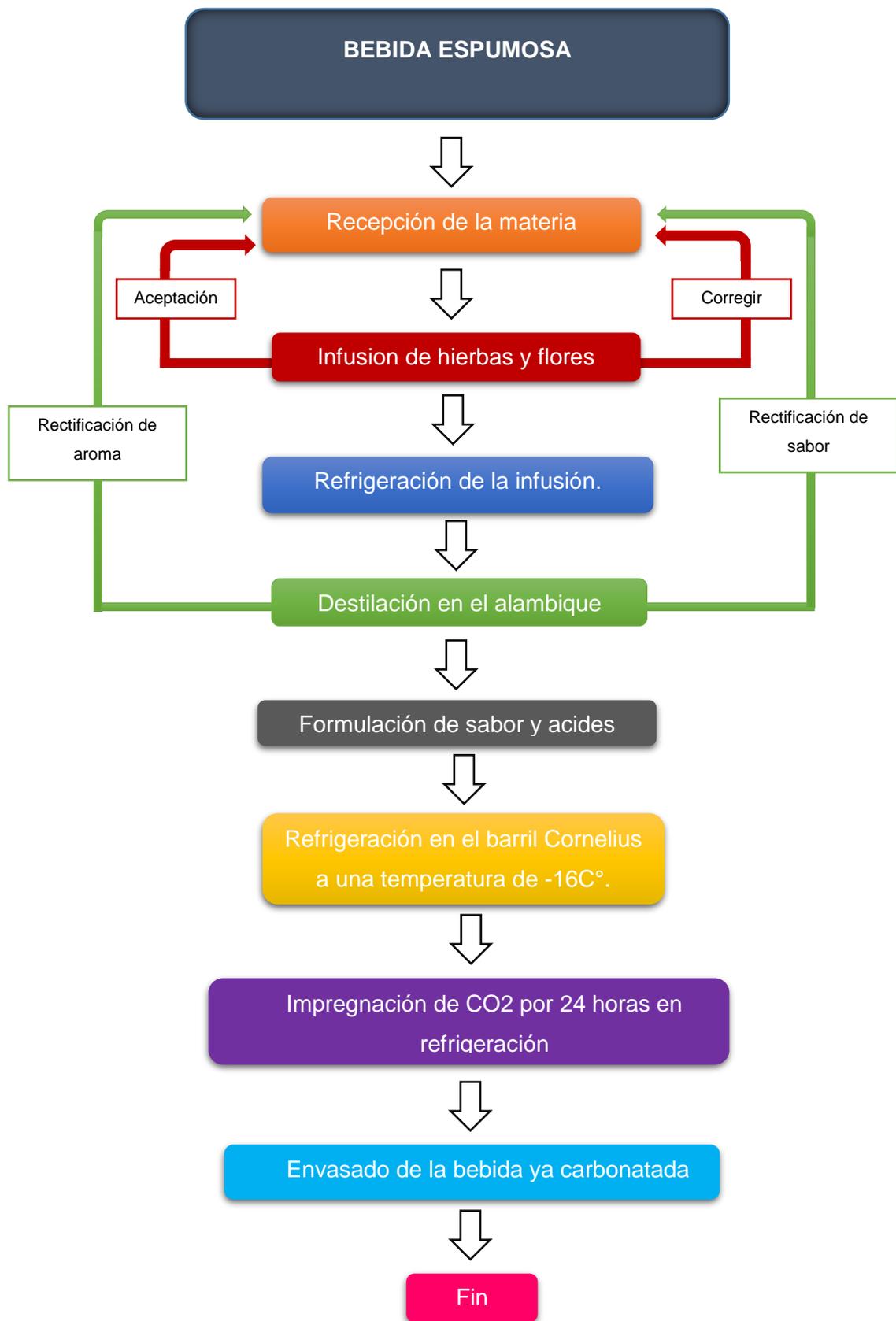


Figura 1. Diagrama de proceso.
Fuente: (Loyaga, 2019)
Elaboración: (Loyaga, 2019)

**CAPITULO II.
METODOLOGÍA**

2.1. Determinación de la metodología.

Para conocer la aceptabilidad de este nuevo emprendimiento o producto se emplearon el siguiente método de investigación:

1. **Método cuantitativo:** método correspondiente a la obtención de datos de carácter numérico para el posterior análisis con base en valores cuantificables. También consiste en un método experimental; dependientemente se está experimentado si el producto puede tener un valor gastronómico por su innovación. La técnica utilizada fue la siguiente:

- **Encuestas:** es una herramienta de obtención de datos de un cuestionario aplicable, que tiene como fin realizar evaluaciones del comportamiento de una población basados en los resultados de una muestra determinada (Calleja, Puebla & López, 2019).

Esta herramienta se aplica a través de un test de aceptabilidad, donde el individuo o persona idónea como también puede ser una persona no calificada marca su nivel de satisfacción, este test tiene variables identificadas con números en orden ascendente para así poder medir su aceptabilidad de la muestra.

2.2. Determinación de la muestra para la encuesta.

Suárez define que la muestra es el conjunto de individuos que sirve para determinar que parte de una realidad debe examinarse para hacer inferencias del objeto de estudio, obtenido a partir de un proceso lógico determinado (Suárez, 2011).

Considerando la definición, se conceptualiza a la muestra como aquella parte representativa de la población, que luego de un proceso determinado, es el objeto de estudio de la investigación. Dichos resultados serán puestos a una evaluación posteriormente a través de un proceso estadístico.

Con respecto a la información del INEC (2010); el cantón Loja las parroquias urbanas representa una población de 170.280 habitantes; de los cuales 99.334 se encuentran dentro del rango de edad de 15 a 59 años de edad.

A continuación, se detalla el proceso para la obtención de la muestra a través de la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(99,334)(0,5)(0,5)}{0,07^2(99334 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{95400,3736}{487,6921}$$

$$n = 195,61$$

$$n = 196$$

Donde

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza (95%= 1.96)

N= Universo poblacional (99.334 habitantes)

p= Población a favor (0.5)

q= Población en contra (0.5)

e= Error de estimación (7%)

La estimación del error es del 7% debido a los siguientes factores:

- Es un trabajo de tipo experimental que busca la aceptabilidad del consumidor.
- La formulación de la materia prima varía de acuerdo con el proveedor que se tenga, ya que la ciudad e Loja no existen proveedores de estándares de calidad
- Trabajar en este margen de error me permite reducir costos y la disminución de tiempo en la elaboración del trabajo de la titulación.
- El producto final no es consumido a nivel nacional.

2.3. Localización.

La presente investigación se llevó a cabo en los laboratorios del área biológica como también en los laboratorios de la titulación de Ingeniería de Alimentos, específicamente los de tecnología básica, ubicados en la Universidad Técnica Particular De Loja por la calle Paris y en los laboratorios de la titulación de Gastronomía ubicados en la Av. Zoilo Rodríguez entre la calle Illiniza y calle Paris (Hotel Sonesta Loja), cantón Loja, provincia de Loja, misma que se encuentra en la Región Sierra sur y tuvo una duración de 25 Días.

2.4. Variables.

2.4.1. Identificación.

En el presente estudio las variables fueron las siguientes:

a) Variable independiente.

Bebida espumante a partir de un destilado de horchata

b) Variable dependiente.

- Líquido Gasificado
- Ácido cítrico
- Características químicas
- Características bromatológicas
- Nivel gasificado
- Test de Aceptabilidad

2.5. Definición.

a. Variable independiente.

La bebida de horchata destilada parte de una infusión de hierbas aromáticas y flores medicinales, posteriormente se procede a realizar un destilado en el alambique tradicional de cobre, obteniendo un líquido translúcido y con sus aromas volátiles que nos dan conjuntamente las hierbas y flores. Finalmente se inyectó el CO₂ para obtener una bebida espumosa, gasificada, translúcida y perfumada con su volatilidad original.

b. Variable dependiente.

Líquido gasificado: “Son las bebidas no alcohólicas, no fermentadas, elaborada por disolución de gas carbónico (CO) en agua purificada, lista para el consumo directo, adicionada o no de edulcorantes, jugos de frutas, concentrados de frutas, sustancias aromatizantes, saborizante y aditivos permitidos” (INEN,2008).

Ácido cítrico: es un ácido orgánico que se lo encuentra como cristales monoclínicos inodoros, posee sabor ácido y es muy soluble en agua; se lo utiliza para regular el pH de bebidas carbonatadas, zumos de frutas, y como saborizante (Cubero, Montañer & Villata, 2002).

Características químicas:

pH: nos permite establecer si la bebida es alcalina o ácida (Alonso & Quintanilla, 2007).

Sólidos solubles (°Brix): el coeficiente total de sacarosa nos permite cuantificar la concentración de sólidos (Alonso & Quintanilla, 2007).

Características bromatológicas básicas: son los análisis que se debe obtener para que la bebida sea valorada nutricionalmente, detallando así cada uno de los nutrientes encontrados como materia (Bastidas & Pantoja, 2013).

Nivel de gasificación: El dióxido de carbono en un gas incoloro e inodoro que es soluble en agua (Kramer, 2003). La disolución del gas depende de la temperatura, de la presión y del nivel de grados brix que debe tener. Por lo tanto, el líquido debe mantenerse a una temperatura de 16°C bajo cero para que el dióxido de carbono no se incorpore a las moléculas del azúcar (Bastidas & Pantoja, 2013).

Test de aceptabilidad: El test permite tener apreciación del consumidor, frente a un nuevo producto, o a una modificación de uno ya existente o de un sucedáneo o sustituto de los que habitualmente se consume. Cuando este tipo de test se conduce en forma eficiente se puede ahorrar cantidades grandes de dinero; si el producto está aún en fase de prueba se emplea paneles de referencia (Hernández, 2005).

2.6. Operacionalización.

La operacionalización de las variables en el presente estudio se describe en la tabla.

Tabla 18. Operacionalización de variables.

VARIABLE	CATEGORIA	INDICADOR
Formulación De Horchata	Hierbas	%
Análisis químico	Potencial de sacarosa Potencial de hidrogeno	PH °Brix
Análisis Bromatológicas	Escherichia coli	%
Gasificación	Gas	%
Destilación	Agua libre "H ₂ O"	%
Test de aceptabilidad	Test de escala hedónica	1 me disgusta muchísimo 2

		3
		4
		5 ni me gusta ni disgusta
		6
		7
		8
		9 me gusta muchísimo

Fuente: (Loyaga, 2019)

Elaboración: (Loyaga, 2019)

2.7. Tipo y diseño de estudio.

2.7.1. Tipo de estudio.

El presente estudio corresponde al tipo Experimental, el mismo que me permitirá tener una comprensión de aceptabilidad de la libación mediante el método de un test de aceptabilidad. Se realizó por medio de un experimento dentro de los laboratorios de la universidad obteniendo un control de las variables en la que se encontró procesada y analizada.

2.7.2. Objeto de estudio.

El objeto de estudio es la elaboración de una bebida espumosa a partir de un destilado de una bebida emblemática de la provincia sur del país, para ser posteriormente usada como un líquido natural y refrescante.

2.7.3. Descripción de procedimientos.

1. Obtención, selección y análisis de la materia prima.
2. Esterilización de materiales y equipos.
3. Formulación por porcentaje de la materia prima.
4. Hidratación de la materia prima.
5. Infusión a partir de la materia prima.
6. Enfriamiento de la bebida a temperatura ambiente y almacenamiento en refrigeración.
7. Destilación de la bebida por un alambique tradicional.
8. Enfriamiento del líquido destilado a temperatura ambiente y almacenamiento en refrigeración, máximo 30 días.
9. Dulcificar o azucarar con la cantidad necesaria el líquido destilado.
10. Almacenar en refrigeración hasta que obtenga una temperatura necesaria de 16°C bajo cero.

11. Incorporar en los equipos adecuados para proceder a la inyección del CO_2 y almacenar en la refrigeración por tres días para obtener el porcentaje específico de gas y burbuja.
12. Control de la bebida ya espumosa mediante la observación de cambios en el producto.
13. Posteriormente se realizó un test de escala hedónica para evaluar su aceptabilidad de la bebida gasificada.
14. Se realizará exámenes básicos fisicoquímicos y bromatológicos.

2.8. Metodología de evaluación.

A continuación, se detalla cada una de las metodologías a realizar.

2.8.1. Procesos para análisis fisicoquímicos.

Al elaborar un alimento se debe tomar en cuenta ciertos parámetros como: pH, acidez, grados Brix, ya que influyen en la calidad y vida útil del producto (Zari, 2016).

2.8.1.1. Determinación del PH.

También llamado potencial de hidrogenesis es un parámetro que nos sirve para medir la acidez o alcalinidad de un líquido, suele tomar valores de 0 a 14 y se lo considera como un indicador de calidad (Alonso & Quintanilla, 2007).

Para la medición del pH se utilizó un pH-metro Mettler Toledo, el cual se lo calibrado previamente con las soluciones tampón de pH 4, 7 y 10. Se procedió a la medición directamente del pH por inmersión del electrodo en la muestra (AOAC 981.12).

2.8.1.2. Determinación de °Brix

Método: la determinación de los grados Brix, se realiza mediante el uso de un refractómetro, a fin de determinar el cociente de sacarosa disuelta en un líquido.

Fundamento: los grados Brix, sirven para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o bebidas suaves, y en la industria azucarera.

2.8.1.3. Determinación de acidez.

Se determinó mediante el método AOAC 947.05, se colocó 10 ml de horchata en un vaso de precipitación, se añadió cinco gotas de fenoltaleína (0,5% en alcohol 95% V/V), y se realizó

la titulación con hidróxido de sodio (0.1N), hasta que tome un color rosado persistente. Los resultados se reportarán como g de ácido cítrico/ 100cm³ de horchata carbonatada.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{f*N*G*100}{\text{Peso de la muestra}}$$

f: miliequivalente (0.064)

N: normalidad (0.1)

G: volumen gastado de NaOH

2.8.1.4. Determinación de Sólidos Solubles °Brix

Se determinó los sólidos solubles mediante lectura directa en el equipo refracto 30 XP, calibrado previamente, expresando los resultados en °Brix (AOAC 932.12).

2.8.1.5. Determinación Análisis microbiológicos

Se lo realizó mediante métodos rápidos Pretrifilm (3M), la siembra se realizó por duplicado y se sembró directamente la muestra sin realizar diluciones (10⁰), utilizando la metodología de la AOAC 991.14 para *E.coli/ coliformes* y AOAC 997.02 para mohos y levaduras.

2.8.2. Pruebas de aceptabilidad.

La evaluación sensorial se realizó mediante un test de aceptabilidad que utiliza el método de la Escala Hedónica, la cual permite medir el gusto o disgusto, se evaluó sensorialmente la muestra y la escala fue de nueve puntos (1 = me disgusta mucho, 5 = no me gusta ni me disgusta, 9 = me gusta mucho). Los parámetros evaluados fueron los siguientes: apariencia, color, aroma, sabor y textura. La evaluación se realizó mediante pruebas subjetivas con paneles de degustación que estuvieron integrados por 196 catadores de diferentes clases socio económico.

2.8.3. Procesos para análisis bromatológicos.

El desarrollo de microorganismos como bacterias, hongos, virus y parásitos son los responsables de las alteraciones organolépticas y nutricionales en un alimento, es por esto que se los considera la causa principal de la seguridad biológica y disminución de la calidad, para evitar la presencia de estos microorganismos se debe realizar un análisis microbiológico; esto se lo realiza mediante el estudio microorganismos indicadores de higiene, los cuales nos ayudan a saber las condiciones de higiene, manejo, y desinfección de los alimentos durante las diferentes etapas de su proceso de elaboración (González et al., 2010).

2.9. Formulación de la bebida de horchata.

Para la formulación de la bebida se tomó en cuenta los ingredientes principales tales como hierbas de fuerte aroma, plantas medicinales y flores perfumadas; azúcar, edulcorante, conservante (ácido cítrico) y CO₂. Se realizó el proceso de destilación cabe recalcar que realizo varias pruebas hasta obtener el sabor y aroma característico de la horchata; y posteriormente se procedió a estandarizar la formula con los ingredientes descritos anteriormente.

CAPITULO III
RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

3.1. Formulación de la bebida

En el desarrollo de la investigación se realizó a una bebida refrescante que parte desde el destilado de una bebida conocida en el sur del país como “La Horchata”, el mismo que para poder ser producido se seleccionó la materia prima, que consta de las hierbas aromáticas y flores medicinales siendo nuestro principal ingrediente, que mediante una infusión se obtiene un líquido 100 % natural con aroma a bosque y un color rojizo. La misma que fue sometida a un destilado por alambique que como terminado nos da un líquido translucido y aromatizado.

La formulación de la bebida tiene como primer procedimiento la selección de la materia prima que es el 100 % de hierbas y flores, para proceder a la elaboración de una infusión en 350 ml de agua. El segundo procedimiento consiste en realizar el destilado en alambiques para obtener el líquido translucido y proceder a la rectificación de sabores del endulzante y acides. Y continuamente procedemos al tercer procedimiento que consiste en la inyección del CO_2 o gas carbónico.

Tabla 19. Formulación de una bebida espumante de horchata por medio de un destilado y carbonatación.

Ingredientes	Proporción en gr	Proporción en %
<i>Hierbas y flores</i>		
Hierba luisa	8,75 gr	1,98 %
Malva olorosa	4,76 gr	1,08 %
Menta	5,25 gr	1,19 %
Cola de caballo	4,08 gr	0,92 %
Llantén	4,76 gr	1,08 %
Manzanilla	7,2 gr	1,63 %
Sangorache	3,00 gr	0,68 %
Toronjil	3,50 gr	0,79 %
Escancel	3,50 gr	0,79 %
Cedrón	4,76 gr	1,08 %
Congona	3,50 gr	0,79 %
Albahaca	5,25 gr	1,19 %
Esencia de rosas	3,18 gr	0,72 %
Shuyo	2,35 gr	0,53 %
Flores pena pena	3,35 gr	0,76 %
Flores de malva	1,76 gr	0,40 %
Agua	350 gr	79,22 %
Azúcar	17,5 gr	3,96 %
Estevia	0,018 gr	0,004 %
Ácido cítrico	0,35 gr	0,08 %
Co₂ o Gas Carbónico	5 gr	1,13 %
Total	441,82 gr	100 %

Fuente: (Loyaga, 2019)

Elaboración: (Loyaga, 2019)

La fórmula fue elaborada acorde a los estándares de calidad, en relación con la norma NTE INEN 1101 de bebidas gaseosas o carbonatadas, a fin de obtener un producto de calidad inocuo, para así ser una bebida refrescante y ser consumida por la persona que la adquieran.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN (2017), nos expresa que las bebidas gaseosas o carbonatadas deben cumplir con los siguientes requisitos.

1. Cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación.
2. Ser elaboradas con agua potable que cumpla con NTE INEN 1108.
3. Cumplir los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla.

Tabla 20. Requisitos físicos y químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas.

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo de referencia
Sólidos solubles, fracción másica como porcentaje a 20 °C	-	-	15	NTE INEN 1803
Volumen de dióxido de carbono (CO ₂)	-	1	5	NTE INEN 1802
Acidez titulable, como ácido cítrico a 20 °C	g/100 ml	-	0,5	NTE INEN 1091
pH a 20 °C		2,0	4,5	NTE INEN 1087

Fuente: INEN (2017). Norma técnica ecuatoriana, requisitos físicos y químicos para las bebidas gaseosas o carbonatadas.

Elaborada por: Loyaga, 2019

Tabla 21. Requisitos microbiológicos para las bebidas gaseosas.

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/100cm ³	5	< 2*	--	0	NTE INEN 1095
REP ufc/cm ³	5	3,0 x 10 ¹	--	0	NTE INEN 1529
Mohos up/ cm ³	5	1	1,0X10 ¹	2	NTE INEN 1529
Levaduras up/ cm ³	5	1	1,0X10 ¹	2	NTE INEN 1529

Fuente: INEN (2008). Norma técnica ecuatoriana, requisitos microbiológicos para las bebidas gaseosas.

Elaborada por: Loyaga, 2019

En donde:

UFC: unidades formadas de colonias

UP: unidades propagadoras

n: número de unidades

m: nivel de aceptación

M: nivel de rechazo

c: número de unidades permitidas entre m y M

3.2. Análisis fisicoquímicos

En la **Tabla 22** se describen los valores obtenidos de los análisis físicos químicos (pH, acidez, °Brix), de la horchata carbonatada.

Tabla 22. Datos de análisis fisicoquímicos de horchata carbonatada

HORCHATA			
Análisis	Semana 1	Semana 2	Semana 3
pH	2,74	2,74	2,74
Acidez (%)	0,13	0,23	0,24
° Brix	1,9	1,9	1,9

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Los valores de los análisis físico químicos obtenidos en este estudio de horchata carbonatada, fueron pH 2,74; acidez de 0,13 g/ cm³ como ácido cítrico a 0,23 g/ cm³ como ácido cítrico, y °Brix de 1,9 a 2,1, valores que se encuentran dentro de lo establecido por la Norma INEN 1101 “Requisitos de Bebidas Gaseosas o Carbonatadas”, siendo los valores referenciales para pH de 2,4 a 5; el límite máximo en acidez 0,5 g/ cm³ como ácido cítrico, y °Brix de 0,3 a 7; esta bebida se la clasificó como baja en calorías debido a los °Brix obtenidos (INEN 2008).

Maticorrea (2016) reportan valores de 3,9 en pH, 0,5 g/ cm³ como ácido cítrico, y °Brix 14,8, en bebida carbonatada de algarrobina, nuestros valores se encuentran por debajo de lo reportado, esto puede deberse a que Maticorrea (2016) no utilizó los mismos porcentajes de azúcar, ácido cítrico, dióxido de carbono, envase y temperatura de almacenamiento, es decir los valores obtenidos dependen de la formulación de cada bebida.

Al evaluar las propiedades fisicoquímicas de la bebida carbonatada de horchata durante almacenamiento a temperatura de refrigeración se observa que el pH y los °Brix se mantienen, mientras que la acidez aumenta (**Tabla 22**), esto se debe a la disociación del ácido carbónico durante la titulación (Bastidas & Pantoja, 2013), así mismo otros estudios reportan que las bebidas carbonatadas de frutas contienen mayor cantidad de acidez.

Según Hiscox & Hopkins (2007) un factor importante que afecta las características fisicoquímicas y sensoriales de las bebidas carbonatadas es la carbonatación y temperatura, ya que a temperaturas bajas de 4°C a 7°C existe una mayor absorción del gas en un 92% a 98%, ya que si se realiza este proceso a temperaturas menores el CO₂ puede formar pequeños glóbulos de hielo. Carrieri et al., (2012) menciona que si se realiza una adecuada

carbonatación la bebida aumenta un 20% de su vida útil a temperatura ambiente, debido a que a temperaturas de almacenamiento de 10°C se produce una pérdida de gas del 83%.

3.2. Análisis microbiológicos.

Tabla 23. Resultados de análisis microbiológicos

Resultados (UFC/ bebida)				
Muestra	<i>E. coli</i>	Coliformes totales	Mohos	Levaduras
Horchata carbonatada	0	0	0	0

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

En la **tabla 23** se observan los resultados de análisis microbiológicos de mohos, levaduras, *E. coli* y coliformes totales se hizo en función a la NORMA INEN 1101 “Requisitos de Bebidas Gaseosas o Carbonatadas” para horchata carbonatada, como resultado se obtuvo la no existencia de microorganismos de deterioro, así como indicadores de contaminación con heces fecales y microorganismos patógenos en el producto; según la NORMA INEN 1101:2008 el límite de mohos y levaduras para bebidas carbonatas debe ser $1,0 \times 10^1$ ufc/ml, y de *E. coli* y coliformes totales no debe haber presencia de colonias, nuestros resultados se encuentran dentro de los límites ya se no hubo crecimiento de microorganismos.

De acuerdo con la norma antes mencionada (INEN 1101:2008), la calidad sanitaria de la horchata carbonatada, condiciones de manipulación, condiciones higiénicas y procesamiento de la materia prima se encuentra en buen estado, de este modo se puede deducir que el producto es apto para el consumo humano.

3.3. Test de aceptabilidad

A continuación, se detalla cada uno de los parámetros establecidos en el test de aceptabilidad según los resultados obtenidos en las encuestas.

3.3.1. Datos estadísticos del resultado del test de aceptabilidad.

Tabla 24. Resultados de la media de los atributos de la bebida destilada y carbonatada.

Estadísticos						
		Apariencia	Color	Aroma	Sabor	Textura
N	Validos	196	196	196	196	196
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		8.27	8.05	8.18	8.45	8.06

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis.

En la siguiente tabla se indica los resultados obtenidos en el test de aceptabilidad, donde se analizó las variables de la bebida como: apariencia, color, aroma, sabor y textura. El resultado conseguido como media entre las variables es de 8.27 siendo el valor más alto que corresponde a la variable de apariencia de la bebida, continuamente las variables de color y textura con el valor de 8.6 y 8.5 siendo los valores más bajos. Sin embargo, todos los resultados se encuentran dentro del parámetro de aceptación.

3.3.2. Apariencia.

La apariencia de la bebida, la cual paso por el proceso de destilado y posteriormente se le inyectó cargas de C_{O_2} para generar una bebida carbonatada o espumosa dio como resultado la apariencia de un líquido translúcido y gasificado.

Tabla 25. Resultados de frecuencia en la apariencia de la bebida.

Apariencia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	Ni gusta ni disgusta	16	8.2	8.2	8.2
	6	4	2.0	2.0	10.2
	7	17	8.7	8.7	18,9
	8	33	16.8	1.8	35.7
	Gusta muchísimo	126	64.3	64.3	100
	Total	196	100,0	100.00	

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

En la **tabla 25** de frecuencia, se visualizan los datos de aceptación obtenidos por parte de los catadores no calificados (apariencia); con un total de 196 personas que se realizó el test, 126 personas señalaron que les “gusta muchísimo”, ya que se encuentra en la escala 9 siendo el valor más alto, y 16 personas estuvieron de acuerdo en que la muestra ni gusta ni disgusta. Por lo tanto, la apariencia de la bebida será aceptable para las personas.

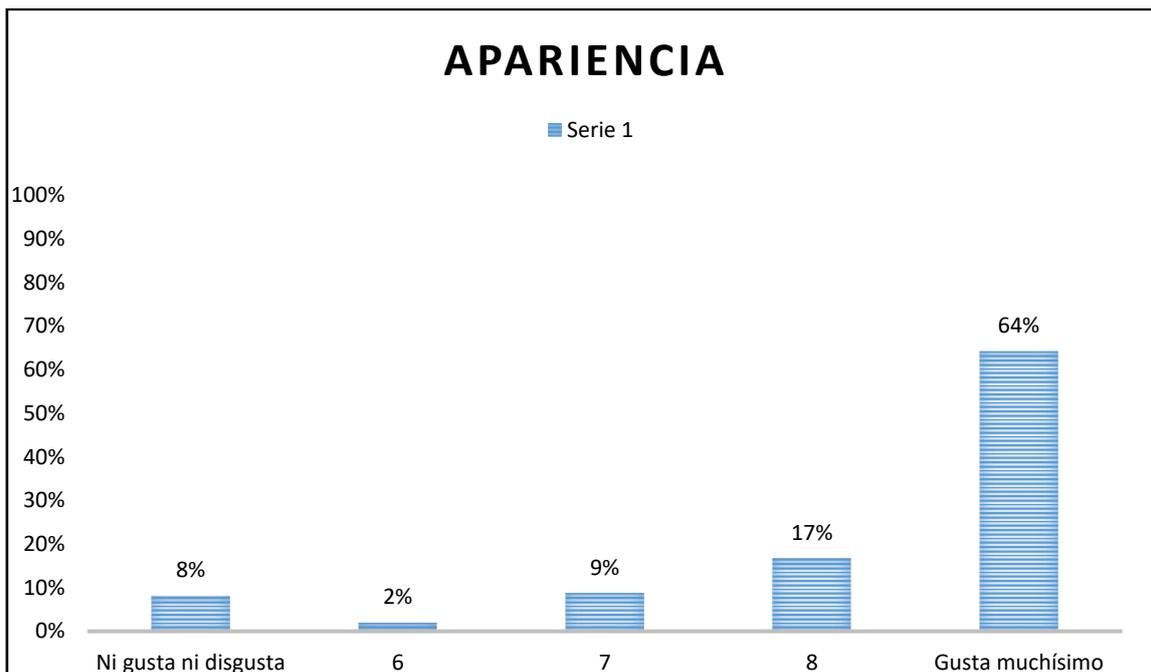


Figura 2. Resultado en porcentaje de la apariencia de la muestra en la bebida espumosa
Fuente: Loyaga, 2019
Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

En la **figura 2**, se observa los resultados en cuanto a la variable de apariencia de la bebida, el 64% de los catadores no calificados que se les aplicó el test de aceptabilidad, indicaron que la bebida que parte de un destilado de horchata y posterior gasificación les gusta muchísimo. Por lo tanto, la apariencia que tiene la bebida es aceptada en las personas.

3.3.3. Color.

El color de la bebida es el resultado de un destilado por alambique tradicional, un líquido translúcido y aromático; en la siguiente tabla representa los resultados del color de la muestra. Continuamente se presenta la frecuencia con sus datos que fue determinada por el test de aceptabilidad seguido de la gráfica con los resultados obtenidos y porcentaje de las mismas.

Tabla 26. Resultados de frecuencia en el color de la bebida.

Color					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	4	1	0,5	0.5	0.5
	Ni gusta ni disgusta	21	10,7	10,7	11,2
	6	9	4,6	4,6	15,8
	7	23	11,7	11,7	27,6
	8	23	11,7	11,7	39,3
	Gusta muchísimo	119	60,7	60,7	100
	Total	196	100,0	100.00	

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

Como se observa en la **tabla 26**, de las 196 personas realizaron el test, a 119 personas les “gusta muchísimo”, que se encuentra en la escala 9, 23 personas indicaron que el color es de su agrado, ya que se encuentra en la escala 8 cerca de me gusta muchísimo; y con un numero de 21 personas estuvieron de acuerdo en que la muestra ni gusta ni disgusta. Obteniendo así datos favorables de aceptación del color de la muestra que genera el destilado.

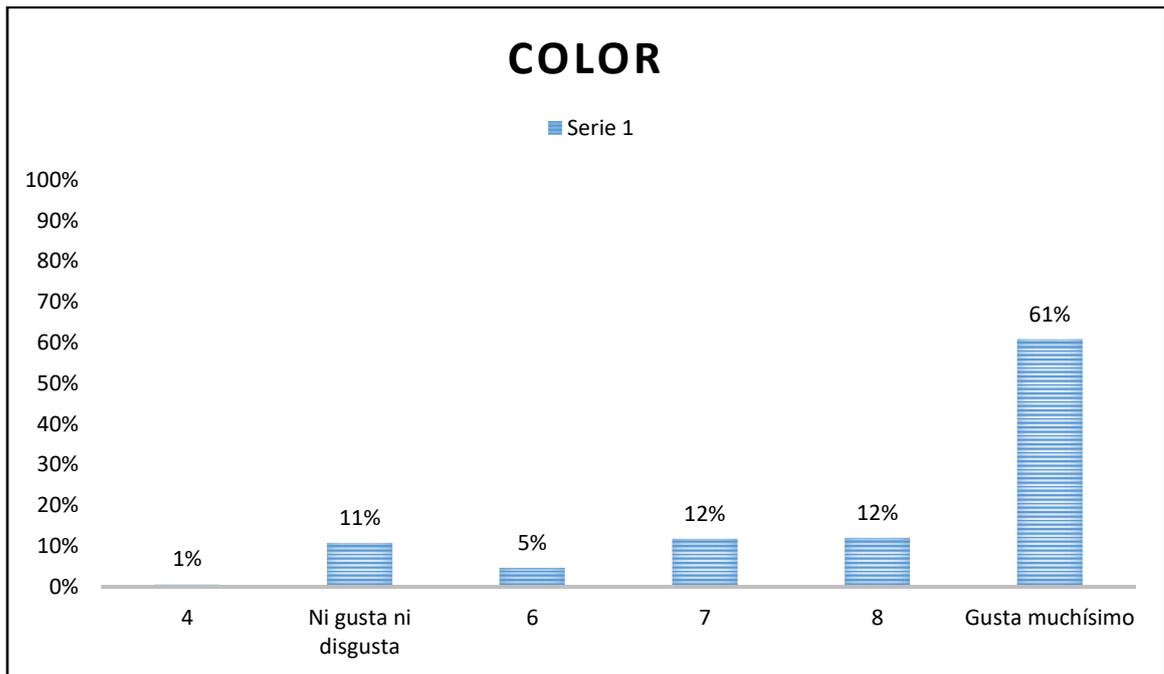


Figura 3. Resultado en porcentaje del color de la muestra en la bebida espumosa.
Fuente: Loyaga, 2019
Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

Los resultados obtenidos según el test de aceptabilidad en porcentajes que tiene el color de la muestra nos generan un resultado aceptable para las personas. Por lo tanto, el 61% de los catadores no calificados les gusta muchísimo el color de la bebida, y finalmente el 1% de las personas les disgusta su color de la bebida. La conclusión que nos deja es favorable según el test de aceptabilidad, señalando la aprobación y aceptabilidad del color de la bebida.

3.3.4. Aroma.

En el siguiente apartado se presenta la tabla con los resultados del aroma obtenidos según el test de aceptabilidad con su frecuencia. Seguidamente con sus graficas de los resultados obtenidos y porcentaje de estas frecuencias.

Tabla 27. Resultados de frecuencia en el aroma de la bebida.

Aroma					
Valido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
	4	1	0,5	0.5	0.5
	Ni gusta ni disgusta	21	10,7	10,7	11,2
	6	3	1,5	1,5	12,8
	7	14	7,1	7,1	19,9
	8	32	16,3	16,3	36,2
	Gusta muchísimo	125	63,8	63,8	100
	Total	196	100,0	100.00	

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

La **tabla 27**, de frecuencias muestra los valores obtenidos en el test, los datos de frecuencia indican la aceptabilidad que tiene el aroma de la bebida; 125 personas manifiestan que les gusta muchísimo, a 32 personas les agrado porque se encuentra en la escala 8, y solo 1 persona manifestó su desagrado con el aroma.

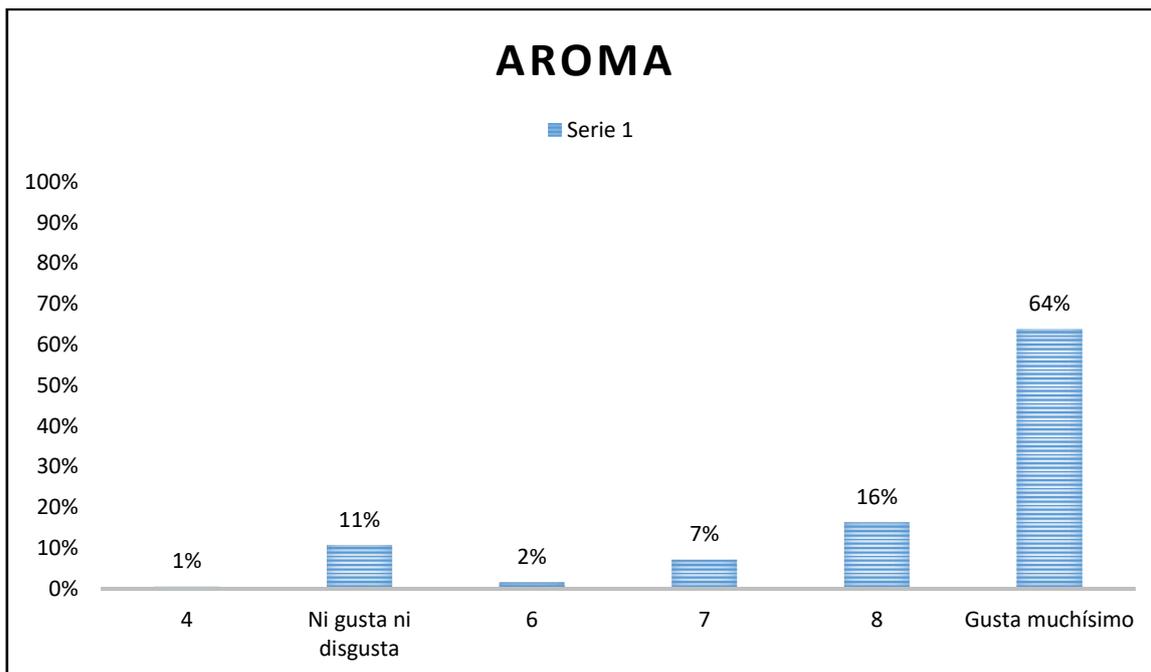


Figura 4. Resultado en porcentaje del aroma de la muestra en la bebida espumosa.

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

En la siguiente **figura 4**, se puede observar la aceptabilidad de la bebida referente al aroma, demostrando que la tabla 24 tiene como datos un 64% de las personas que les gusta muchísimo el aroma que genera la bebida, 16% que es de su agrado, al 12% que ni gusta y disgusta, y por otro lado tenemos el 1% de las personas que no es de su agrado el aroma. En conclusión, el aroma de la bebida en su mayor parte les gusta muchísimo.

3.3.5. Sabor.

En la siguiente tabla se puede visualizar las frecuencias que generó el test del sabor de la bebida, seguidamente con las gráficas de los valores totales y porcentajes de las mismas.

Tabla 28. Resultado de frecuencia en el sabor de la bebida.

		Sabor			
Valido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
	3	1	0,5	0,5	0,5
	4	2	1,0	1,0	1,5
	Ni gusta ni disgusta	7	3,6	3,6	5,1
	6	5	2,6	2,6	7,7
	7	7	3,6	3,6	11,2
	8	30	15,3	15,3	
	Gusta muchísimo	144	73,5	73,5	100
	Total	196	100,0	100,00	

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

La **tabla 28** de frecuencias, se analizó el número de veces que los encuestados marcaron e indicaron su aceptabilidad con el sabor de la muestra, una vez más se observa el poderío de aceptabilidad de la bebida en las personas; 144 personas marcaron que el sabor de la bebida les gusta muchísimo, 30 personas marcaron en la variable 8 que se encuentra cerca de me gusta muchísimo y solo 7 personas marcaron que ni gusta ni disgusta el sabor de la bebida.

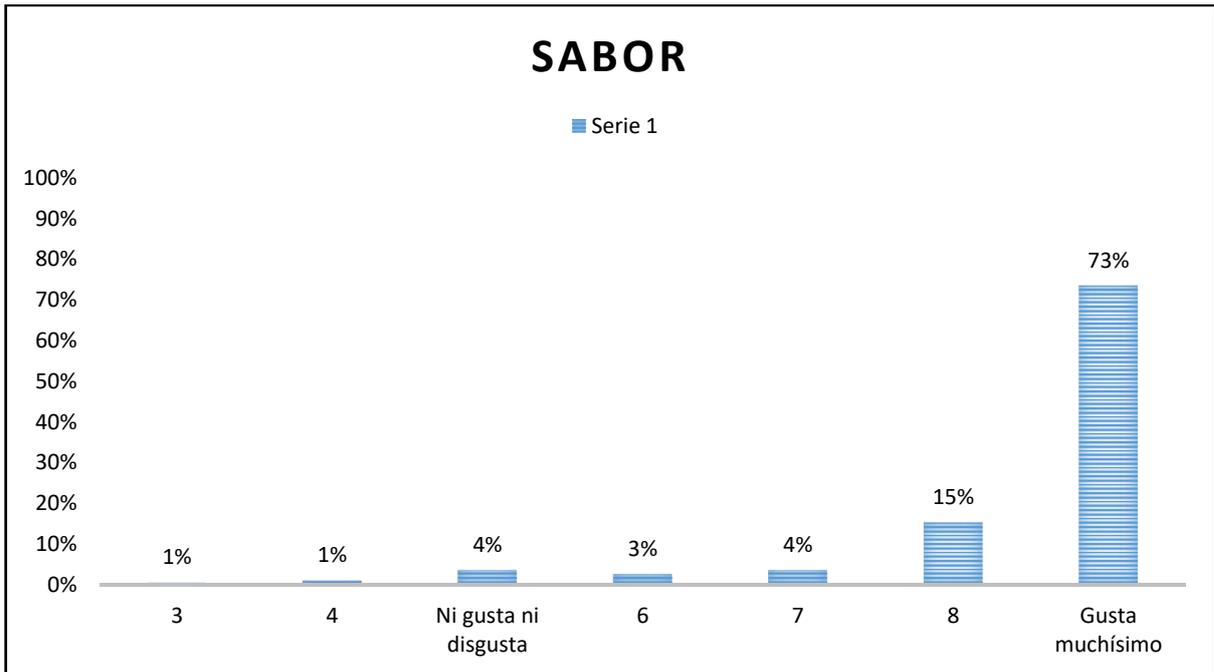


Figura 5. Resultado en porcentaje del sabor de la muestra en la bebida espumosa.

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

El 73% de catadores mencionaron que les gusta muchísimo el sabor de la bebida, el 15% también es de su agrado, dejando así con un porcentaje del 4% que ni gusta ni disgusta, y finalmente el 1% no les gusta. En conclusión, el sabor de la bebida con un porcentaje alto es de total aceptabilidad en las personas que participaron en este test.

3.3.6. Textura.

En el siguiente apartado se presenta la tabla con los resultados obtenidos de la textura de la bebida según el test de aceptabilidad con su frecuencia. Continuamente estará las tablas con los resultados obtenidos y porcentaje de estas frecuencias.

Tabla 29. Resultado en frecuencia de la textura de la bebida.

Textura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	4	2	1,0	1,0	1,0
	Ni gusta ni disgusta	24	12,2	12,2	13,3
	6	9	4,6	4,6	17,9
	7	7	3,6	3,6	21,4
	8	38	19,4	19,4	40,8
	Gusta muchísimo	116	59,2	59,2	100
	Total	196	100,0	100,00	

Fuente: Loyaga, 2019

Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

En la **tabla 29** de frecuencia, se analizó el número de veces que las personas encuestadas participaron, marcaron e indicaron su aceptabilidad con la textura que tiene la muestra, en este caso la aceptabilidad no es muy alta a diferencias de las otras variables a calificar, 116 personas marcaron que la textura que tienen la bebida les gusta muchísimo, 38 personas marcaron en la variable 8 que se encuentra cerca del me gusta muchísimo, teniendo así un total de 24 personas marcando que ni gusta ni disgusta la textura de la bebida.

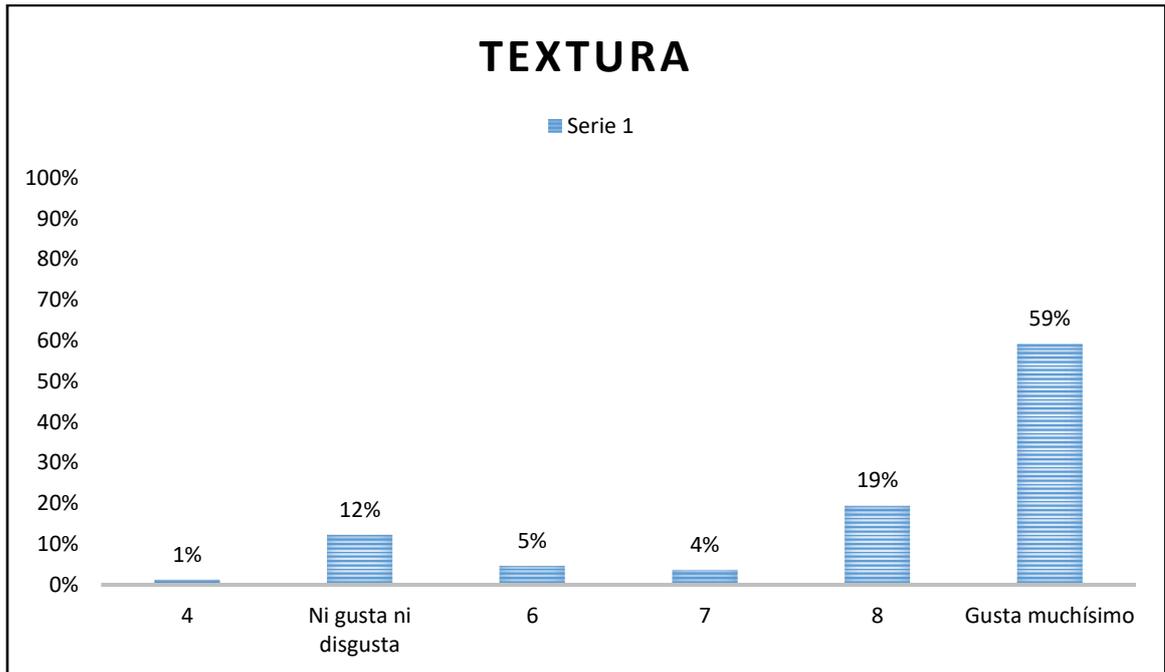


Figura 6. Resultado en porcentaje de la textura de la muestra en la bebida espumosa.
Fuente: Loyaga, 2019
Elaboración: Loyaga, 2019

Análisis:

En la **figura 6**, se observa una pequeña diferencia hacia las demás variables ya calificadas, sin embargo la aceptabilidad sigue siendo constante ya que con un porcentaje del 59% marcaron su aceptabilidad diciendo que les gusta muchísimo la textura que tiene la bebida, el 19% también es de su agrado, el 12% nos indica que ni gusta ni disgusta, y el 1% siendo el más bajo porcentaje en negatividad del producto innovador o bebida. En conclusión, la bebida sigue siendo aceptada en las personas que participaron en el test de aceptabilidad.

CONCLUSIONES

- La bebida tuvo un nivel de aceptación de 64,2 % como promedio de todas las características sensoriales evaluadas, destacándose el sabor con 73%, seguido por aroma y apariencia con 64%, color con 61% y finalmente textura 59%, todos los valores antes mencionados corresponden al ítem me gusta muchísimo; mientras que para el ítem de no me gusta ni me disgusta los valores varían de 2 a 12%.
- Luego de los resultados obtenidos del test de aceptabilidad en el cual más del 50% le gusta muchísimo la bebida, se puede decir que la bebida carbonatada a base de horchata tiene una gran acogida por parte de los consumidores por ende una gran proyección al mercado de bebidas como una bebida refrescante y novedosa.
- Una vez realizado el proceso de destilación se determinó que no afecta las características organolépticas como son sabor, aroma, apariencia y textura, debido a que luego de haber realizado el test de aceptación la variable que tuvo mayor puntuación fue el sabor con un 73% ya que de acuerdo con los catadores no entrenados la bebida seguía manteniendo el sabor característico de la horchata.
- La bebida carbonata a base de horchata cumple con los requisitos fisicoquímicos como son pH 2,74, acidez 0,24, °Brix 1,9 valores que se encuentran dentro de la Norma de requisitos para Bebidas carbonatadas y microbiológicos ya que luego de haber evaluado *E coli* / coliformes, mohos y levaduras no se encontraron microorganismos que puedan deteriorar la bebida por ende cumple los criterios de calidad sanitaria e inocuidad para consumo de alimentos y bebidas.
- Para realizar el proceso de destilación no se contó con los equipos necesarios, razón por la cual el proceso fue lento, por ello es necesario conseguir un destilador que permita que el proceso se lleve a cabo correctamente, teniendo en cuenta parámetros de temperatura y tiempo, factores que influyen directamente en los componentes que tiene la materia prima (hierbas aromáticas y medicinales) compuestos volátiles que dan el sabor y aroma característico a la bebida.

- Para la elaboración de encuestas se utilizó un error del 7%, con la finalidad de no extender el trabajo de titulación, además se tomó en cuenta varios factores como materia prima, proveedores, costos y producción.
- En cuanto a materia prima (hierbas aromáticas y medicinales), se tuvo problemas debido a que como no se contó con un proveedor de estas hierbas, se las adquirió en el mercado y muchas de ellas ya estaban deterioradas antes de realizar la infusión, lo que implica pérdidas en tiempo y costos.
- En la fase final del proceso que es el envasado del producto se lo realizó de manera manual, haciendo más lento el proceso y por ello el producto está expuesto a una contaminación.
- A pesar de no contar con los equipos y utensilios necesarios, con los resultados microbiológicos obtenidos se comprueba que se siguieron las Buenas prácticas de manufactura para la elaboración de un producto.

RECOMENDACIONES

- Incluir un estudio de estabilidad para saber el tiempo de vida útil de la bebida, y corroborar los datos obtenidos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos para que la bebida cumpla con todos los requisitos y esté lista para el consumo.
- Realizar un estudio de mercado con la finalidad de saber cuál es el grado de aceptación de los consumidores, que tipo de personas la consumirían y que sugerencias tendrían en cuanto a las características organolépticas de la bebida.
- Utilizar equipos adecuados para la elaboración de la bebida especialmente en la fase del destilado y gasificación con el objetivo de evitar contaminación y hacer que el proceso sea más eficiente, además implementar más hierbas aromáticas, medicinales, flores e ingredientes con la finalidad de mejorar ciertas características organolépticas de la bebida.
- Para futuros estudios se recomienda conseguir un proveedor de materia prima (hierbas aromáticas y medicinales) que nos proporcione un producto de calidad.
- Se recomienda que, para facilitar la elaboración de la bebida en estudios posteriores, adquirir materia prima deshidratada, para que el proceso sea más rápido y evitar así el deterioro de materia prima.
 - Antes de realizar un estudio de investigación corroborar que en el laboratorio que se va a llevar a cabo el proceso cuente con los equipos necesarios para la elaboración de la bebida, evitando así el improvisar equipos que pueden dañar la infusión y así se agiliza el proceso.
 - Para posteriores estudios se recomienda que los estudiantes de gastronomía que vayan a realizar temas similares, se los capacite para que tengan conocimiento acerca de la tecnología existente para alimentos.
 - Se recomienda continuar con el proceso de la inserción al mercado a través de una tesis la cual podrá estandarizar el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, R., & Barchi, X. (2014). *Estudio de Factibilidad Comercial para una Bebida Energizante a base de Borojó en la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2883>
- Alonso I, Quintanilla D. (2007). *Experimentación en Química Analítica*. Editorial DYKINSON
- Alonso, J. (2004). *Tratado de fitofármacos y nutraceuticos*. Editorial corpus. argentina. 232-236.
- Ambulidi, M. (2014). *Implementación de un destilador simple para obtención de etanol a partir del penco azul (Agave americana) para la planta de alimentos del campus Juan Lunardi Paute*. Universidad de Cuenca. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7479/1/UPS-CT004414.pdf>
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis of AOAC International (W. Horwitz Ed. 18 ed. Vol.2)*. United States of America : AOAC International.
- Bailón, N. (2017). *Los beneficios para la salud de los hongos para elaborar horchata*. Obtenido de: <https://perspectivas.utpl.edu.ec/sites/default/files/abril-mayo-17/los-beneficios-para-la-salud-de-los-tongos.pdf>
- Bastidas, J., & Pantoja J. (2013). *Elaboración de una bebida carbonata a partir de jugo de uchuva (Physalis peruviana L.)*. Universidad de Nariño- Colombia. Obtenido de: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/89674.pdf>
- Bernal, A. (2007). *Estudio etnofarmacológico y morfoanatómico de fuchsia magellanica Llam.* Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de : http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63416/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Blanco, B., Saborío A., Garro., G. (2007). *Descripción anatómica y uso potencial de Plantago mayor (llanten mayor)*. *Tecnología en marcha*, 21(2), 17-24
- Bruneto, J. (2001). *Plantas tóxicas. Vegetales peligrosos para el hombre y los animales*. Editorial arancibia. España, 198.
- Calleja, V., Puebla, P., & López, L. (2009). *Los estudios de la encuesta*. Universidad Autónoma de Madrid. Obtenido de : https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Encuesta_doc.pdf.

- Carvajal, C., Quintero, M. (2012). *Universidad Politécnica Salesiana de Quito*. Obtenido de : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4073/1/UPS-QT02906.pdf>
- Carrieri, G., De Bonis, M., Ruocco, G. (2012). *Modelado y validación experimental de transferencia de masa de las bebidas carbonatadas en botellas de tereftalato de polietileno*. *Journal of food and engineering*, 570- 578.
- Condoy, R., & de los Ángeles, R. (2015). *Proyecto de factibilidad para la implementación de una empresa dedicada a la elaboración y venta de bebida de horchata en forma artesanal en el parque Jipiro de la ciudad de Loja*. *Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10830>
- Cubero, N., Montañer, A., & Villata, J. (2002). *Aditivos Alimentarios*. España
- Chilquillo, H., & Cervantes, R. (2017). *Efecto antiinflamatorio, analgésico y antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de Senecio canescens (Humb. & Bonpl.) Cuatrec. "vira-vira"*. Universidad Mayor de San Marcos Perú. Obtenido de: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877261/efecto-antiinflamatorio-analgésico-y-antioxidante-del-extracto-rZ20UGB.pdf>
- Eau.de.Vie. (s.f.). *Destilación al vapor*. Obtenido de: <https://www.copper-alembic.com/es/pagina/destilacion-a-vapor>
- Díaz, R. (2014). *Preparación y servicio de bebidas y comidas rápidas en el bar.*, España. Editorial Ideaspropias., Pp. 226.
- Entorno Empresarial. (2012). *Que son las bebidas energizantes*. Obtenido de <https://entorno-empresarial.com>: <https://entorno-empresarial.com/que-son-las-bebidas-energizantes/>
- Ferrer- Espinosa, J. (2016). *Elaboración de vinos, otras bebidas alcohólicas, aguas, cafés e infusiones.*, Madrid., Paraninfo.
- Formoso, A. (1975). *2000 procedimientos industriales al alcance de todos.*, España., La Coruña.
- Fuertes, J. (2004). *Estudios de beneficios terapéuticos de la planta colla de caballo (equisetum arvense L.)*. Obtenido de [http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6553/1/Estudio%20de%20los%20beneficios%20terape%20C3%BAticos%20de%20la%20planta%20colla%20de%20caballo%20\(equisetum%20arvense%20L.\).pdf](http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6553/1/Estudio%20de%20los%20beneficios%20terape%20C3%BAticos%20de%20la%20planta%20colla%20de%20caballo%20(equisetum%20arvense%20L.).pdf).
- Gallardo, C. (2012). *Ecuador Culinario.*, Quito., Ediecuatorial., Pp 580.

- Gimeo, J. (200). *Malva (Malva silvestris L.)*, (2), 110-111.
- González, L. J., Martínez, F. N., Rossi, L., Tornese, M., & Troncoso, A. (2010). *Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico. Revista chilena de infectología*, 27(6), 513-524
- Hernández, E. (2005). *Evaluación Sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)*. Obtenido de: <http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>
- Hiscox, D. D., & Hopkins, A. A. (2007). *Recetario Industrial. Ed Gustavo Gili. Barcelona*
- INEN. (2007). 2392. *Hierbas aromáticas. Requisitos. Quito - Ecuador: Instituto ecuatoriano de normalización.*
- INEN. (2007). 1101. *Bebidas gaseosas o carbonatadas. Requisitos. Quito - Ecuador: Instituto ecuatoriano de normalización.*
- INEN. (2008). 1101. *Bebidas gaseosas. Requisitos. Quito – Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.*
- INEN. (2017). 1101. *Bebidas gaseosas o carbonatadas. Requisitos. Quito – Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.*
- Inkaplus. *Hierba Luisa*. Obtenido de: <http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierba%20buena.pdf>
- Inkaplus. *Menta*. Obtenido de:
- Kramer. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible. Edición de los libros de la Catarata.*
- Llamuca, M, (2015). *Determinación de la Actividad Antifúngica de los extractos del Escancel (Aerva Sanguinolenta), Teatina (Scoparia Dulcis L), Sangorache (Amaranthus Hybridus L.) frente a Trichoderma, Penicillium, Aspergillus (Bachelor's thesis).*
- Mandragón, J. (2004). *Sullo*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/onagraceae/oenotherarosea/fichas/ficha.htm>
- Marcillo Andrade, E. M., & Naranjo Mendoza, D. (2015). *Diseño de la línea de producción de una bebida de hierbas denominada horchata*
- Mataix, J. (2013). *Nutrición para educadores. Madrid- España., Ediciones Diaz de Santos.*
- Maticorena, L. (2016). *Elaboración de una bebida carbonatada de algarrobina (Tesis de pregrado no publicado en Ingeniería Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura.*

- Mejía, F. (2017). Línea de bebidas a base de flores comestibles. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec>: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7423/1/UDLA-EC-TLG-2017-44.pdf>
- Mestanza, J. (2016). Proyecto de factibilidad para la implementación de una empresa productora y comercializadora de horchata embotellada. Univerdidad Nacional de Loja. Obtenido de : <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10453>
- Método placa petrifilm (AOAC método oficial 997.02)
- Método placa petrifilm (AOAC método oficial 991.14)
- Olla Lojana. (2017). Historia de la horchata lojana. Obtenido de : <https://ollalojana.wordpress.com/2017/07/20/resena-historica-de-la-horchata-lojana/>
- Ostojich, Z., Sangronis, E. (2012). Cracterización de semillas de Linaza(*Linun usitatissinum* L.) cultivadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, 62(2), 192-200
- Palacio- Arpi, M. (2016). Actividad anti-genotóxica mediante ensayo cometa de la horchata expendida en los mercados de Loja. *Univerdidad Técnica Particular de Loja*. Obtenido de:<https://bibliotecautpl.utpl.edu.ec/abnetopac/abnetcl.exe/O9758/ID5b9834da?MLKOB=22319675252>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2016). Definición de bebida. Obtenido de <https://definicion.de/bebida/>
- Ramírez, E. (2011). Destilación y tipos de destilación. Obtenido de: www.alambiques.com: <http://www.alambiques.com/destilaciones.htm>
- Romagnoli, M. V., Tuesca, D., & Permingeat, H. R. (2013). Caracterización de la resistencia de *Amaranthus quitensis* a tres familias de herbicidas. *Ecología austral*, 23(2), 119-125.
- Rodriguez , L., & Bartlett , J. (2016). Efectos secundarios de bebidas carbonatadas en piezas dentales en jóvenes adultos de la ULACIT. *Revista Electrónica de la Facultad de Odontología*, 9(1). Obtenido de www.ulacit.ac.cr: http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/133_article1identala9.1.pdf
- Sánchez Govín, E., León Fernández, M., Chávez Figueredo, D., Hechevarría Sosa, I., & Pino, J. (2010). Caracterización farmacognóstica de *Melissa officinalis* L.(toronjil). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(4), 198-208f
- Suárez, P. (2011). Población de estudio y muestra. Obtenido de *Población de estudio y de muestra*:http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion&muestra.pdf

- Tinitana, F. (2014). *Composición florística y etnobotánica de las diferentes formaciones vegetales de la provincia de Loja, Ecuador. Universidad Politécnica de Madrid*
Obtenido de: http://oa.upm.es/33170/1/FANI_TINITANA_IMAICELA.pdf
- Torres, S., & Rodríguez, J. (2011). *Estudio de pre-factibilidad para llevar a cabo la producción y comercialización de la bebida refrescante: Horchata, en la ciudad de Loja. Universidad del Azuay.* Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/1830/1/08160.pdf>
- Vanoli, C., Coronel, P. *Albahaca y tomate. Estación experimental agropecuaria bordenabe. Bahía Blanca, 2.*
- Velazco, D. (2016). *Bebida hidratante de aciborojito. Universidad Técnica de Cotopaxi.*
Obtenido : <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3592/1/T-UTC-00829.pdf>
- Yesmit., et al.(2008). *Actividad citotóxica leishmanicida invitro del aceite esencial de manzanilla. Revista Colombiana científica quim.farm., 27(2), 200-211*
- Wernert, M. F., Wagner, M. L., Gurni, A. A., Carballo, M. A., & RICCO, R. A. (2009). *Estudio de polifenoles de infusiones y cocimientos de hojas de “Cedrón” (Aloysia citrodora Palau) y “Poleo”(Lippia turbinata Griseb.)-Verbenaceae. BLACPMA, 84(4), 308-311.*
- Zari,J.(2016). *Utilización de las siete harinas y suero lácteo para la elaboración de una bebida.Universidad Técnica Particular de Loja. Obtenido de : <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/16243>*

ANEXOS

Anexo N° 1. Selección, desinfectado y pesaje de la materia prima



Anexo N° 2. Elaboración de la bebida de horchata



Anexo N° 3. Alambique, instrumento donde se procedió a realizar la destilación.



Anexo N° 4. Líquido en forma pura, obtenido en el proceso de la destilación.



Anexo N° 5. Barril cornelios y bomba de gas, instrumentos necesarios para inyectar el CO₂ y obtener una bebida carbonatada o gasificada.



Anexo N° 6. Embotellado de la bebida ya gasificada.



Anexo N° 7. Bebida antes y después de la destilación.



Anexo N° 8. Datos obtenidos de los análisis físicos- químicos de la horchata carbonata.

HORCHATA									
Semana 1			Semana 2			Semana 3			
pH	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
° Brix	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Acidez (%)	0,14	0,13	0,14	0,23	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24

Anexo N° 9. Valores utilizados para determinar la acidez

Muestras	Wm(mL)	Vg(mL)	N (NaOH)	f	g/cm3 como ácido cítrico	
					Acidez	Promedio
Horchata	10	2,2	0,1	0,064	0,14	0,14
		2,0			0,13	
		2,2			0,14	
		3,6			0,23	0,23
		3,5			0,22	
		3,6			0,23	
		3,8			0,24	0,24
		3,75			0,24	
		3,7			0,24	
					0,24	
Wm = peso muestra; Vg (mL)= volumen gastado de NaOH; N= normalidad de NaOH; f= mili equivalente de ácido cítrico						

Anexo N° 10. Ficha de captación para determinar la aceptabilidad de la bebida espumosa de horchata.

TEST DE ACEPTABILIDAD											
Nombre		Fecha		Edad		Sexo		M ()		F ()	
Instrucciones											
1) Reciba la muestra de la bandeja 2) Considerando cada atributo (aparencia, textura, aroma, sabor). Indique su opinión marcando una casilla en la escala (). Califique en una escala del 1 al 9, siendo (1 disgusta muchísimo) y (9 gusta muchísimo)											
Muestra	Bebida espumante de horchata										
Atributo	Disgusta muchísimo				Ni gusta ni disgusta				Gusta muchísimo		
Apariencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Textura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Anexo N° 11. pH-metro. instrumento que nos permite medir si la bebida espumosa de horchata es alcalina o acida.



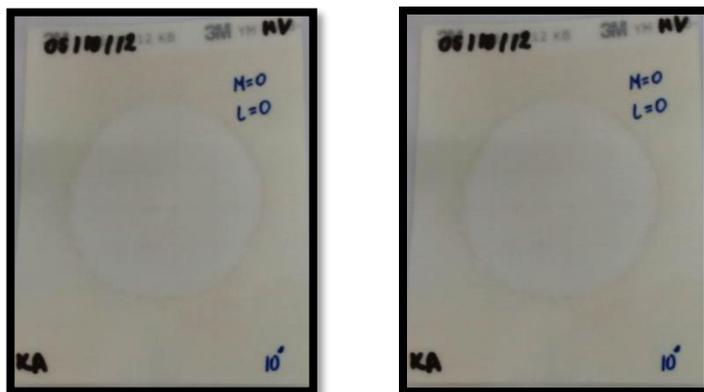
Anexo N° 12. Bureta, instrumento que nos permite medir el nivel de acides de la bebida espumosa de horchata.



Anexo N° 13. Brixometro, instrumento óptico que nos permite medir la concentración de azúcares en la bebida espumosa de horchata.



Anexo N° 14. Resultado de la lectura de las placas de E. coli /coliformes.



Anexo N° 15. Resultado de la lectura de las placas de mohos y levaduras.

