

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR ECUATORIANO DE  
PRODUCTIVIDAD**



**CARRERA: PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS.**

**TEMA: DESARROLLO DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA CON BASE  
LÁCTEA SABOR A MOCACCINO EN EL CANTÓN QUITO 2023-2024**

**AUTOR:** Erika Margarita Pérez Cadena  
Kevin Paul Quicaliquin Neppas

**TUTOR TÉCNICO:** Ing. Evelyn Andrea Jácome Villacrés

**TUTOR METODOLÓGICO:** Mcs. Fernando Xavier Buitrón



**CESIÓN DE DERECHOS**

Quito, 17 de febrero del 2024

Yo Erika Margarita Pérez Cadena, Kevin Paul Quicaliquin Neppas alumnos de la Carrera de Procesamiento de Alimentos, reconozco que el presente proyecto es de mi autoría, pero los derechos de propiedad intelectual pertenecen al Instituto Superior Tecnológico Ecuatoriano de la Productividad.

Tema: Desarrollo de una bebida alcohólica con base láctea sabor a mocaccino en el cantón Quito 2023-2024

Atentamente

Erika Margarita Pérez Cadena  
C.I.0502755663

Kevin Paul Quicaliquin Neppas  
C.I.11750019133



**DECLARACION DE TUTOR METODOLOGICO**

Fecha: 17 de febrero del 2024

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. En el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema: DESARROLLO DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA CON BASE LÁCTEA SABOR A MOCACCINO EN EL CANTÓN QUITO 2023-2024. Ha sido elaborado por la Estudiante: Erika Margarita Pérez Cadena, Kevin Paul Quicaliquin Neppas, el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente.

Mcs. Fernando Xavier Buitrón  
TUTOR METODOLOGICO



**DECLARACION DE TUTOR TECNICO**

Fecha: 17 de febrero del 202

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de TECNOLOGO SUPERIOR EN PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. En el Instituto Tecnológico Superior Ecuatoriano de Productividad con el tema DESARROLLO DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA CON BASE LÁCTEA SABOR A MOCACCINO EN EL CANTÓN QUITO 2023-2024. Ha sido elaborado por la Estudiante: Erika Margarita Pérez Cadena, Kevin Paul Quicaliquin Neppas el mismo que ha sido revisado y analizado en un 100% con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo que encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad

Atentamente.

Ing. Evelyn Andrea Jácome Villacrés  
TUTOR TECNICO

---



## **DEDICATORIA**

Al regalo más grande que dios me supo entregar mi hija, Ángeles Julieth Andrade Pérez. La persona más importante de mi vida y la que me dio las fuerzas y motivos para luchar y salir adelante.

A mi madre, Alicia Cadena, por ser parte fundamental siempre en el logro de mis metas, alentándome para no decaer con su bendición y aliento para continuar.

A mi padre, Fredy Pérez, pese a su distancia me apoyo incondicionalmente motivándome para emprender y crecer como ser humano.

A mi novio, Sebastián Guayaquil, por brindarme su apoyo incondicional y estadía en todo el desarrollo de la carrera tecnológica y realización de este proyecto.

Para ustedes con todo mi esfuerzo y dedicación.

Erika Pérez.

Aquí queda demostrado mi arduo trabajo, el cual dedico a mis padres quienes, con una callada ilusión, esperaron por mi éxito profesional.

Kevin Quicaliquin



## **AGRADECIMIENTO**

Mis padres. Su amor, apoyo incondicional y constante motivación me impulsaron a seguir adelante en momentos de dificultad. Gracias por creer en mí y por ser mi mayor fuente de inspiración.

A mi tutora, por guiar mis pasos a lo largo de este proceso académico. Su paciencia, sabiduría y dedicación fueron fundamentales para el desarrollo de mi investigación. Sin su valioso acompañamiento, no habría logrado alcanzar mis metas.

A mis amigos y seres queridos. Gracias por comprender mi ausencia en tantas ocasiones y por brindarme su aliento y comprensión. Su apoyo incondicional fue vital para mantenerme motivado a lo largo de este camino.

A mi compañero de estudio. Su colaboración, intercambio de ideas y trabajo en equipo fueron esenciales para enriquecer mi investigación. Aprendí mucho de cada uno de ustedes y valoro enormemente nuestra camaradería.



## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es determinar cuál goma (hidrocoloide) utilizada en el desarrollo de la crema de licor posee un mayor poder estabilizante y una gran efectividad para evitar que suceda la separación en fases de bebidas alcohólicas con bases lácteas, como es la crema de licor sabor a mocaccino en esta investigación para obtener un producto de calidad aceptable. El diseño experimental aplicado se divide en dos partes, para la primera se utilizó un análisis factorial DCA 3x2x2, donde se eligieron 3 hidrocoloides (goma xantana, CMC y gelatina) de esta manera se buscó comparar su efecto en la elaboración de la crema de licor, determinando que la gelatina proporciona mayor estabilidad. Luego, para la segunda parte se aplicó un análisis sensorial a los dos tipos de licor (aguardiente y alcohol potable) con gelatina, los resultados fueron sometidos a una prueba Friedman para establecer la mejor fórmula, siendo esta la de gelatina (0,25% de concentración) con aguardiente.

**Palabras clave:** Crema de licor sabor a mocaccino, hidrocoloide, estabilizante, aguardiente.



## **ABSTRACT**

The objective of the present work is to determine which gum (hydrocolloid) used in the development of the cream liquor has a greater stabilizing power and great effectiveness to prevent phase separation of alcoholic beverages with dairy bases, such as cream liquor. mochaccino flavored liquor in this research to obtain a product of acceptable quality. The applied experimental design is divided into two parts, for the first a 3x2x2 DCA factor analysis was used, where 3 hydrocolloids were chosen (xanthan gum, CMC and gelatin) in this way we sought to compare their effect in the preparation of the liqueur cream. , determining that gelatin provides greater stability. Then, for the second part, a sensory analysis was applied to the two types of liquor (brandy and drinking alcohol) with gelatin, the results were subjected to a Friedman test to establish the best formula, this being gelatin (0.25% concentration) with brandy.

**Keyword:** Mocaccino flavored liqueur cream, hydrocolloid, stabilizer, spirit.





**ÍNDICE GENERAL**

CESION DE DERECHOS .....	1
DECLARACION DE TUTOR METODOLOGICO .....	2
DECLARACION DE TUTOR TECNICO .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
CAPITULO I .....	13
1.    Introducción.....	13
1.1 Planteamiento del Problema .....	13
1.2 Formulación del problema.....	14
1.3 Objetivo general .....	15
1.4 Objetivos específicos.....	15
1.5 Hipótesis .....	15
1.6 Justificación.....	15
CAPITULO II.....	16
2.    MARCO TEORICO .....	17
2.1 Bebidas alcohólicas .....	17
2.2 Panel sensorial .....	19
2.3 Hidrocoloides.....	20
2.4 Diseño completamente al azar (DCA).....	24
CAPÍTULO III .....	25
3.    MARCO METODOLÓGICO .....	25
3.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	25
3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	25
3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	25
3.4 FACTORES INVESTIGADOS.....	26
3.5 TRATAMIENTOS .....	26
3.6 Técnicas analíticas .....	28
3.7 Formulación.....	29
3.8 Análisis sensorial.....	31
3.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	34
3.10 Métodos de investigación .....	36
CAPITULO IV .....	38



4. PROPUESTA.....	38
4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	38
4.2 PROPUESTA.....	39
4.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	40
4.4 FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA .....	44
4.5 Balance de masa .....	45
4.6 Distribución de planta.....	46
4.7 Capacidad de producción.....	46
4.8 Costos de producción.....	47
4.9 COSTOS DE PRODUCCION.....	48
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES .....	52
Bibliografía.....	53
ANEXOS .....	59



**INDICE DE TABLAS**

TABLA 1 TRATAMIENTOS .....	27
TABLA 2 FORMULA 1 .....	29
TABLA 3 FÓRMULA 2 .....	30
TABLA 4 CÁLCULO DE CAPACIDAD INSTALADA ANUAL .....	44
TABLA 5 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	46
TABLA 6 GASTOS PREOPERATIVOS .....	47
TABLA 7 CUADRO DE ACTIVOS .....	47
TABLA 8 MANO DE OBRA.....	48
TABLA 9 MATERIA PRIMA .....	48
TABLA 10 DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA .....	49
TABLA 11 GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	49



**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

FIGURA 3.1 .....	31
FIGURA 3.2 .....	31
FIGURA 3.3 .....	32
FIGURA 3.4 .....	33
FIGURA 4.1 .....	41
FIGURA 4.2 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO .....	42
FIGURA 4.3 .....	45
FIGURA 4.4 .....	45
FIGURA 4.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	46

**ÍNDICE DE ANEXOS**



ANEXO 1.....	59
ANEXO 2.....	59
ANEXO 3.....	59
ANEXO 4.....	60
ANEXO 5.....	60
ANEXO 6.....	61
ANEXO 7.....	61
ANEXO 8.....	62



## CAPITULO I

### 1. Introducción

En el Ecuador existen y destacan una gran variedad de bebidas tradicionales, entre ellas una bebida de interés comercial de los últimos años es la crema de licor, la cual se caracteriza por su textura y sabor. La composición usada en esta investigación es alcohol al 96%, agua, leche en polvo, estabilizante, esencia y colorante. Se presentan problemas a nivel de estabilidad en este tipo de licores, debido a los componentes empleados para el desarrollo del producto (Moya, 2013)

Este tipo de bebida alcohólica tiene una gran acogida por parte de los consumidores, ya que sus apreciadas características organolépticas gustan mucho desde hace algunos años. Actualmente se presenta una amplia gama de dichos licores como es la crema de chocolate, crema de maracuyá, crema de chocomenta, entre otros. Existen algunas empresas ecuatorianas dedicadas a la elaboración artesanal de estas cremas como “Lovisone”, además que es un producto factible para exportación internacional como la empresa irlandesa “Baileys”, la cual tiene una venta promedio de 6,4 millones de cajas con botellas de 9 litros al año (Delgado, 2013)

Con el conocimiento previo de las materias primas utilizadas para la elaboración de estos licores de crema, se le denomina “crema” a aquellos licores que contengan materia prima láctea, según la normativa establecida por el INEN 2802 (2015) para “bebidas alcohólicas, cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos”.

Por las materias primas ya antes mencionadas en esta investigación se va a estudiar el efecto de las alteraciones en las propiedades tanto físicas como químicas, evaluando la separación de fases en los licores dependiendo el estabilizante a emplear (Moya, 2013).

Planteamiento del Problema



En esta investigación lo que se busca indagar, conocer y resolver es como las características físicas, químicas y materias primas del producto provocan la separación de fases en el producto final, generando un aspecto no deseado para el consumidor (Argumedo, 2023).

Por ello en la parte experimental nos permitió determinar la separación por fases de la crema de licor como el problema principal de este estudio, estableciendo soluciones para dicha cuestión como el aplicar aditivos estabilizantes, ya sea CMC, goma o gelatina para de esta manera obtener un producto visualmente atractivo al momento de comercializar el producto (Argumedo, 2023)

El estudio de mercado para determinar la factibilidad del producto por medio de la identificación de la localización, producción, organización, tamaño del lugar, instalaciones para concretar el alcance del proyecto, determinando los procesos y valores tecnológicos de la planta, cantidad de equipos y maquinarias. Por ende, se debe indagar sobre un mercado que tenga una alta demanda de licores, ya que con bajos costos de instalación, mano de obra y alimentación se lograra producir licores de óptima calidad y de bajo costo (Delgado, 2013).

### **1.1 Formulación del problema**

La búsqueda de innovar bebidas alcohólicas artesanales en el mercado nos permite elaborar este tipo de licores que con los años se ha hecho más popular y tiene una mayor demanda en el mercado.

En vista de lo antes expuesto y atendiendo a la calidad del producto final, se plantea el siguiente problema científico ¿Será posible evaluar los efectos de los diferentes estabilizantes sobre la separación en fases que se emplean en la elaboración de crema de licor y como afecta a su homogenización?



## **1.2 Objetivo general**

Conocer la estabilidad y efectividad del hidrocoloide, aplicado en una bebida alcohólica en base Láctea sabor mocaccino, verificando el tiempo de separación en fases para obtener un producto de calidad óptima o aceptable

## **1.3 Objetivos específicos**

- Comprobar teóricamente la función tecnológica que cumple un estabilizante en la aplicación de una bebida alcohólica.
- Conocer la efectividad del estabilizante (gelatina, goma xantana, CMC), frente al tiempo de separación de fases y que brinde la mejor característica sensorial al producto final.
- Establecer la mayor aceptabilidad sensorial de la bebida alcohólica con base Láctea sabor a mocaccino, empleando alcohol potable y aguardiente de caña.
- Conocer el punto de equilibrio que generaría este proyecto.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis de investigación (Hi)**

Existen diferencias significativas sensoriales (color, sabor, olor, textura), al modificar el estabilizante y su porcentaje

### **1.4.2 Hipótesis nula (Ho)**

No existen diferencias significativas sensoriales (color, sabor, olor, textura), al modificar el estabilizante y su porcentaje.

## **1.5 Justificación**

La justificación de esta investigación se basa en la necesidad de abordar la influencia de diversos estabilizantes en la separación de fases en la producción de crema de licor y su impacto en la homogeneización del producto. Para abordar esta cuestión, se propone la





evaluación de tres estabilizantes diferentes: gelatina, goma xantana y CMC. Con el fin de mejorar las propiedades del producto final, asegurando su uniformidad.

Asimismo, se plantea la evaluación de dos tipos de alcohol distintos, alcohol potable y aguardiente de caña, con el fin de determinar cuál de ellos ofrece una mayor aceptación sensorial en el producto final. Los resultados de esta investigación aportarán conocimientos valiosos para identificar la mejor combinación de alcohol y estabilizante que conduzca a un producto final homogéneo con características sensoriales deseables, satisfaciendo así las expectativas del consumidor.

## **CAPITULO II**



## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 Bebidas alcohólicas

Existen varios tipos de alcoholes, sin embargo, el único seguro para el consumo humano es el alcohol etílico también conocido como etanol. La cantidad de etanol que contenga la bebida alcohólica dependerá del proceso de elaboración (Babor et al., 2010).

Todas las bebidas alcohólicas tienen etanol en mayor o menor concentración dependiendo de su proceso de elaboración (Gordillo-Vinueza et al., 2020). Las bebidas alcohólicas pueden ser: Fermentadas, las cuales se producen a partir de fermentación de azúcares de cereales o frutas y Destiladas que son el producto de destilar bebidas fermentadas (Galán Labaca et al., 2020).

En muchos países el alcohol es un producto de consumo de gran relevancia, de consumo en constante demanda y consumo a nivel global (Orozco, 2010). Ya que este sector genera beneficios tanto para los fabricantes líderes como para una amplia variedad de intermediarios y participantes secundarios en la industria del alcohol (Babor et al., 2010)

#### 2.1.1 Bebidas alcohólicas con base láctea

Las bebidas alcohólicas elaboradas con base láctea se diferencian principalmente en la crema de leche (Rivas et al., 2019). Este componente le confiere un color beige fácilmente reconocible y una consistencia más densa. En términos de sabor, es más placentero y dulce en comparación con otros licores (Rodríguez-Basantes et al., 2020).

Se puede definir como “una emulsión del tipo aceite en agua, de pequeñas gotas de grasa, estabilizadas por caseinato de sodio, en una dispersión acuosa conteniendo de 10 a 20% de etanol y generalmente también sacarosa hasta una concentración de 20%” (L. López, 2006)



### **2.1.2 La graduación alcohólica**

La graduación de una bebida indica, aproximadamente, el volumen de alcohol etílico que contiene (Babor et al., 2010). De manera que una bebida alcohólica de 14° contiene un 14 % de alcohol puro (Galán Labaca et al., 2020). Generalmente las bebidas alcohólicas fermentadas tienen un grado alcohólico menor que una que haya pasado por el proceso de destilación (Gordillo-Vinueza et al., 2020).

### **2.1.3 Alcohol 96<sup>a</sup> potable**

El alcohol etílico es un depresor no selectivo del Sistema Nervioso Central y actúa como un vasodilatador. Sin embargo, cuando se consume en cantidades elevadas, se convierte en hepatotóxico (Mosquera & Menéndez, 2006). Se absorbe a través de la vía oral y es altamente difusible en el organismo. Su metabolismo se lleva a cabo principalmente mediante procesos de oxidación, más del 90% eliminado de esta manera, mientras que cantidades mínimas restantes se excretan a través de la orina y la respiración (Velasco, 2014).

El alcohol etílico, obtenido mediante el proceso de fermentación anaerobia de los carbohidratos, desempeña un papel central en la composición de las bebidas alcohólicas (Mosquera & Menéndez, 2006). Su aplicación es fundamental en la producción de licores y bebidas comerciales, donde la concentración alcohólica de cada bebida se convierte en un factor de gran relevancia, habitualmente expresada en términos de porcentaje de contenido alcohólico (QUIMIPUR, 2020). Este componente y su concentración son aspectos cruciales a considerar en el análisis de bebidas alcohólicas, particularmente en el contexto de la industria y la investigación relacionada con estas bebidas (Velasco, 2014).



#### **2.1.4 Aguardiente de caña**

El aguardiente es ampliamente reconocido por su elevado contenido alcohólico y se produce a través de la destilación del mosto resultante de la fermentación de la melaza de caña (Avila & Inés, 2011). Durante este proceso de fermentación, se generan alcoholes de diversas longitudes, siendo el etanol y el metanol los productos obtenidos (Ramos, 2005).

El aguardiente es reconocido por ser una bebida alcohólica de alta graduación, que puede variar en cuanto a su carácter, presentándose como seco o aromático (Negrete et al., 2020). Su producción implica la destilación de mostos o pastas fermentadas, que pueden derivar de ingredientes como granos, caña de azúcar y otros (Zambrano, 2021). Este licor adquiere distintos nombres según su lugar de origen, como cañazo, llonque, punta, entre otros.

#### **2.2 Panel sensorial**

Es definida como “La disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído” (UPAEP, 2014). También es definida como “La ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos mediante los sentidos” según la Organización internacional para la estandarización (ISO, 2008).

El panel sensorial es realizado por personas adiestradas utilizan sus cinco sentidos: visión, olfato, gusto, tacto y oído para evaluar y definir las características del alimento sometido a análisis (Kemp et al., 2017). Cada sentido desempeña un papel crucial al proporcionar información precisa sobre los alimentos. Las propiedades sensoriales comprenden los atributos de los alimentos que son perceptibles a través de los sentidos, incluyendo la apariencia, el olor, el sabor y las características kinestésicas o texturales (Picallo, 2009).



La primera impresión que se recibe, la cual desempeña un papel determinante en la decisión de compra, es siempre la visual (Carpenter et al., 2001). La imagen del producto que se busca crear con el fin de atribuirle identidad y calidad proviene de la conjunción de sus propiedades visuales, su forma física y su presentación (Alarcon, 2005).

### **2.3 Hidrocoloides**

Comúnmente denominados gomas, forman un conjunto variado de polímeros, específicamente polisacáridos, que se caracterizan por su larga cadena y elevado peso molecular. Estos polímeros pueden presentar una carga aniónica o ser neutros, y a menudo se asocian con cationes metálicos como potasio, calcio o magnesio. Además, son conocidos por su capacidad de dispersarse rápidamente, así como por su solubilidad o semisolubilidad (Siccha & Lock de Ugaz, 1992). Existe una gran variedad de hidrocoloides, se distingue una amplia diversidad que abarca categorías tales como los hidrocoloides naturales, los semisintéticos y los sintéticos. Los hidrocoloides de origen natural y semisintético encuentran su aplicación principal en la formulación de productos alimenticios, mientras que los hidrocoloides sintéticos puros son preferidos en la industria de productos de cuidado personal. Cada una de estas categorías desempeña un papel esencial en la consecución de las propiedades deseadas en el producto final. (Ospina, 2016)

Los hidrocoloides se utilizan como aditivos alimentarios con el propósito de estabilizar, gelificar y espesar los productos (Fernández Sanz, 2003). La carboximetilcelulosa (CMC) se destaca como uno de los aditivos más ampliamente empleados en el sector alimentario, gracias a su alta calidad y versatilidad. Su aplicabilidad abarca numerosos campos debido a su capacidad para alterar la reología de una mezcla y modificar su textura. Asimismo, se ha reportado del uso de la goma xantana para prevenir la sedimentación y controlar la vida útil del producto final (Contreras-Lozano et al., 2019).



### 2.3.1 Goma xantana

Es un polisacárido que se produce a través de un proceso microbiológico, concretamente mediante la fermentación de carbohidratos mediada por la bacteria *Xanthomonas campestris*. Es importante resaltar que esta bacteria es un fitopatógeno que afecta a diversas especies de plantas crucíferas, causando la devastación de estas plantas. Cuando *Xanthomonas campestris* infecta a una planta, desencadena la síntesis de un polisacárido de elevado peso molecular, el cual es conocido como goma xantana (Ospina, 2016). Se trata de un polvo fluido que varía en tonalidad, desde un blanco hasta tonos crema. Este compuesto demuestra su insolubilidad en la mayoría de los solventes orgánicos, pero exhibe una solubilidad destacable en agua, ya sea a temperatura elevada o ambiente, lo que resulta en una notable viscosidad incluso a concentraciones reducidas. Además, su punto fuerte radica en su excepcional estabilidad frente a cambios de temperatura y variaciones en el pH, dado que la viscosidad de sus soluciones se mantiene constante en un amplio rango de temperaturas, desde 0 hasta 100°C, y en un amplio margen de pH que oscila entre 1 y 13. En consecuencia, esta sustancia se emplea en una amplia variedad de productos, cumpliendo funciones cruciales como agente espesante, estabilizante y manteniendo suspensiones (Batt & Tortorello, 2014).

Su estructura química primaria se caracteriza por una cadena principal lineal de  $\beta$  (1→4)-D-glucosa. Cada dos unidades de glucosa en esta cadena principal se hallan unidas a una cadena ramificada de trisacárido en el carbono 3 (C-3) (Batt & Tortorello, 2014). La cadena de trisacárido se compone de un residuo de ácido glucurónico, el cual se enlaza con la unidad de manosa al extremo a través de un enlace (1→4), y se conecta con la segunda manosa en la cadena principal mediante un enlace (1→2).

Su estructura química primaria se caracteriza por una cadena principal lineal de  $\beta$  (1→4)-D-glucosa. Cada dos unidades de glucosa en esta cadena principal se hallan unidas a una



cadena ramificada de trisacárido en el carbono 3 (C-3) (Batt & Tortorello, 2014). La cadena de trisacárido se compone de un residuo de ácido glucurónico, el cual se enlaza con la unidad de manosa al extremo a través de un enlace (1→4), y se conecta con la segunda manosa en la cadena principal mediante un enlace (1→2) (Siccha & Lock de Ugaz, 1992). Aproximadamente el 20% de las manosas en el extremo de la cadena pueden experimentar acetilación, lo que resulta en una repetición de seis unidades (V. López et al., 2018). La presencia de grupos carboxilo en la cadena lateral confiere una carga negativa a las moléculas de goma xantana (Andrade et al., 2021).

### 2.3.2 Carboximetilcelulosa (CMC)

La carboximetilcelulosa, también conocida como goma de celulosa, se presenta como un agente espesante que se obtiene mediante la reacción de la celulosa con un derivado del ácido acético. El CMC puede adoptar la apariencia de un polvo blanco o amarillento, dependiendo de su pureza, y exhibe solubilidad tanto en agua fría como caliente (Pinto et al., 2022). El uso de la carboximetilcelulosa (CMC) se extiende a la regulación de la formación de cristales en helados y a la modificación de la reología en formulaciones acuosas (Kontogiorgos, 2022). El CMC ocupa un papel esencial en la industria contemporánea y cuenta con una amplia gama de aplicaciones respaldadas por investigaciones científicas en múltiples sectores. Entre estos, destacan la industria farmacéutica, cosmética, de lubricantes, textil, petrolera, adhesivos y alimentaria (Pinto et al., 2022). En numerosos productos, la carboximetilcelulosa (CMC) se emplea con el propósito de ajustar la viscosidad, desempeñar la función de agente espesante y estabilizar emulsiones (Keller, 2020). La CMC es especialmente conocida por su impresionante capacidad para retener agua.

La carboximetilcelulosa (CMC) es un derivado de la celulosa que se compone de glucosa derivatizada unida por enlaces  $\beta$ -(1,4) glicosídicos. Este compuesto se origina a partir de



la dispersión de la celulosa en una solución alcalina, seguida de un proceso de tratamiento con ácido monocloroacético para sustituir grupos hidroxilo en la glucosa en las posiciones O-2, O-3 o O-6 (Kontogiorgos, 2022). El grado de sustitución en el CMC de grado alimenticio varía típicamente entre 0,5 y 1. Esta característica, junto con el peso molecular, desempeña un papel crucial en la funcionalidad del CMC.

### **2.3.3 Gelatina**

La gelatina es un polímero natural derivado de la descomposición hidrolítica de la proteína del colágeno, que es su precursor y no es soluble (Luo et al., 2022). Por lo general, se encuentra en el mercado en diversas formas, como comprimidos, gránulos o polvos, y en ocasiones se requiere disolverla previamente en agua antes de su uso. La gelatina se caracteriza por su elevado contenido proteico y su capacidad para reemplazar grasas y carbohidratos en alimentos nutricionalmente equilibrados. Durante su proceso de elaboración, la aplicación de calor disuelve su estructura en coloides, pero al mantenerse a temperaturas por debajo de 35-40°C, conserva su estado gelatinoso. (Alipal et al., 2021). La gelatina desempeña una función esencial tanto en la industria alimentaria como en la cocina moderna, gracias a su destacada capacidad para gelificar. Además, se emplea como agente gelificante en la formulación de productos cosméticos y sanitarios (Luo et al., 2022).

La gelatina, una proteína compleja compuesta de aminoácidos, carece de aminoácidos esenciales cruciales para la nutrición humana, como valina, tirosina y triptófano, lo que la excluye como fuente de valor alimenticio (Lu et al., 2022). Desde el punto de vista químico, se compone principalmente de tres aminoácidos principales: glicina, prolina e hidroxiprolina, que en conjunto constituyen el 57% de su composición. El 43% restante se compone de otras familias de aminoácidos, como el ácido glutámico, la alanina, la arginina y el ácido aspártico (Alipal et al., 2021).





La gelatina, una proteína compleja compuesta de aminoácidos, carece de aminoácidos esenciales cruciales para la nutrición humana, como valina, tirosina y triptófano, lo que la excluye como fuente de valor alimenticio (Lu et al., 2022). Desde el punto de vista químico, se compone principalmente de tres aminoácidos principales: glicina, prolina e hidroxiprolina, que en conjunto constituyen el 57% de su composición. El 43% restante se compone de otras familias de aminoácidos, como el ácido glutámico, la alanina, la arginina y el ácido aspártico (Alipal et al., 2021).

#### **2.4 Diseño completamente al azar (DCA)**

El diseño completamente al azar se destaca por ser el más simple entre los diversos diseños de experimentos utilizados para comparar dos o más tratamientos, donde las unidades experimentales estarán distribuidas al azar sin ningún patrón u orden claro (Martínez, 2015). En este enfoque, se contemplan únicamente dos fuentes de variabilidad: los tratamientos en sí y el error aleatorio (Yepes, 2013).

##### **2.4.1 Friedman**

La prueba de Friedman se presenta como la opción no paramétrica para realizar comparaciones en lugar de la prueba ANOVA, especialmente cuando se trata de datos que están relacionados o pareados (Rodrigo, 2016). Este método es una expansión de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, adaptada para manejar situaciones con más de dos grupos, utilizando la suma de rangos como base (Sheldon et al., 1996). En términos simplificados, se puede concebir como una evaluación de las diferencias entre las medianas de múltiples grupos.



## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACION**

Para el presente trabajo se emplea una investigación multimétodos, la misma que se basa en datos cualitativos y cuantitativos, permitiendo utilizar instrumentos que recolecten información de las dos características.

#### **3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Una de las técnicas empleada es la observación, siendo la más sencilla y a la vez la más esencial en una investigación, ya que permite recolectar datos tanto cuantitativo, como cualitativos. Fue aplicada al observar la separación de fases en la bebida alcohólica con base láctea, tomando en cuenta el tiempo que transcurre en suceder este hecho.

Otra técnica empleada es un análisis sensorial, el mismo que permite a los panelistas evaluar algunas características sensoriales, ellos aportan con información valiosa al calificar al producto, para la recolección de datos se utiliza como instrumento, una tabla hedónica, estructurada con 5 puntos que indican el nivel de agrado, con respecto al producto en estudio.

#### **3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL**

La presente investigación busca comprobar la eficiencia del estabilizador (gelatina, goma xanthan y cmc) y el porcentaje empleado en una bebida alcohólica con base láctea sabor a mocachino, se aplica un diseño experimental de bloques completamente al azar (DCA) con tres repeticiones por lo tanto es diseño 3x2x2, la evaluación se realiza en torno al tiempo que tarda en separarse las fases de la bebida alcohólica.



### **3.4 FACTORES INVESTIGADOS**

#### **3.4.1 FACTORES**

FACTOR A = Estabilizante

FACTOR B = Porcentaje de estabilizante

FACTOR C = Tipo de alcohol

NIVELES

FACTOR A

a1= CMC

a2 = GOMA XANTHAN

a3 = GELATINA

FACTOR B

b1 = 0.15 %

b2 = 0.25 %

FACTOR C

c1 = ALCOHOL 96°

c2 = AGUARDIENTE DE CAÑA

### **3.5 TRATAMIENTOS**

Para obtener los tratamientos, se realizan las combinaciones de factores con los respectivos niveles, en la siguiente tabla se encuentran el detalle:



Tabla 1  
Tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>COMBINACION</b>	<b>DETALLE</b>
1	a1b1c1	CMC, 0.15, alcohol 96°
2	a1b2c1	CMC, 0.25, alcohol 96°
3	a2b1c1	Goma xanthan, 0.15, alcohol 96°
4	a2b2c1	Goma xanthan, 0.25, alcohol 96°
5	a3b1c1	Gelatina, 0.15, alcohol 96°
6	a3b2c1	Gelatina, 0.25, alcohol 96°
7	a1b1c2	CMC, 0.15, aguardiente de caña
8	a1b2c2	CMC, 0.25, aguardiente de caña
9	a2b1c2	Goma xanthan, 0.15, aguardiente de caña
10	a2b2c2	Goma xanthan, 0.25, aguardiente de caña
11	a3b1c2	Gelatina, 0.15, aguardiente de caña

Estos tratamientos fueron sometidos a una prueba de estabilidad, en la que se tomó el tiempo en que tarda en producirse separación de fases, así se verificó la efectividad del hidrocoloide, por medio de la observación. Se aplica un análisis factorial, utilizando el programa INFOSTAT.

Al estabilizante con mejores resultados tanto el de alcohol potable, como aguardiente de caña, se realiza un análisis sensorial (color, olor, sabor, textura) a 30 panelistas semientrenados. Se recolecta datos cualitativos, el mismo que se convierten en cuantitativos por medio de una tabla hedónica de 5 puntos, dichos datos pasan al programa INFOSTAT, con una prueba de Friedman que es no paramétrica, verificamos si existe diferencia significativa entre las muestras.



### **3.6 Técnicas analíticas**

Grado alcohólico a 15°C

La Noma INEN 340 describe el proceso a realizar, para conocer el contenido de etanol que posee una bebida alcohólica, expresada en porcentaje.

#### **3.6.1 Acidez total**

Esta norma (NTE INEN 341), permite determinar el método de acidez a emplear para el análisis de bebidas alcohólicas.

#### **3.6.2 Esteres como acetato de etilo**

NTE INEN 342, los requisitos de esta norma, tiene por objetivo determinar el contenido de acetato de etilo, que, a pesar de no contener una cantidad muy importante, son los responsables del olor y sabor de una bebida alcohólica

#### **3.6.3 Aldehídos**

La presente norma NTE INEN 343, tiene por objeto determinar el método correcto para obtener la cantidad de aldehídos en una bebida alcohólica, ya que son los responsables del aroma, por lo que deben ser equilibrados.

#### **3.6.4 Furfural**

NTE INEN 344, permite conocer la cantidad de furfural que contiene una bebida alcohólica, es importante ya que causa daño a la salud.

#### **3.6.5 Alcoholes superiores**

NTE INEN 345, determina el contenido de alcoholes superiores, se aplica la cromatografía.



### **3.6.6 Metanol**

NTE INEN 347, este análisis busca detectar el contenido de metanol por espectrofotometría, existen niveles permitidos de acuerdo con el tipo de bebida, pero su consumo en altas dosis es perjudicial.

### **3.7 Formulación**

Tabla 2  
Formula 1

<b>FORMULA 1 (0,25% GELATINA), ALCOHOL DE 96°</b>	
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
AGUA	69
ALCOHOL 96°	13
SACAROSA	13
LECHE EN POLVO	4,5
GELATINA	0.25
SORBATO DE POTASIO	0.04
ESENCIA DE COCO	0.04
ESENCIA DE VAINILLA	0.06
ESENCIA DE CHOCOLATE	0.14
COLOR CARAMELO	0.002
COLOR CHOCOLATE	0.004
TOTAL	100



Tabla 3  
Fórmula 2

<b>FORMULA 2 (0,25% GELATINA), AGUARDIENTE DE CAÑA</b>	
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
AGUA	69
AGUARDIENTE DE CAÑA	13
SACAROSA	13
LECHE EN POLVO	4,5
GELATINA	0.25
SORBATO DE POTASIO	0.04
ESENCIA DE COCO	0.04
ESENCIA DE VAINILLA	0.06
ESENCIA DE CHOCOLATE	0.14
COLOR CARAMELO	0.002
COLOR CHOCOLATE	0.004
TOTAL	100

**Variables.**

Variable independiente, son las que el investigador puede manipular

Tipo de estabilizante (CMC, goma xanthan, gelatina)

Cantidad de estabilizantes

Variables dependientes.

Características organolépticas (color, sabor y olor)

Tiempo de separación

### 3.8 Análisis sensorial

#### 3.8.1 Análisis sensorial (ANOVA)

Figura 3.1

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	122909,89	11	11173,63	195,60	<0,0001
TRATAMIENTOS	122909,89	11	11173,63	195,60	<0,0001
Error	1371,00	24	57,13		
Total	124280,89	35			

Fuente propia

Figura 3.2

Nueva tabla : 7/10/2023 - 15:09:06 - [Versión : 30/4/2020]

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Tiempo	36	0,99	0,98	22,19

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	122909,89	11	11173,63	195,60	<0,0001
Estabilizante	66533,56	2	33266,78	582,35	<0,0001
Porcentaje	20640,11	1	20640,11	361,31	<0,0001
Alcohol	0,00	1	-2,6E-11	0,00	>0,9999
Estabilizante*Porcentaje	35736,22	2	17868,11	312,79	<0,0001
Estabilizante*Alcohol	0,00	2	-1,1E-11	0,00	>0,9999
Porcentaje*Alcohol	0,00	1	-2,2E-11	0,00	>0,9999
Estabilizante*Porcentaje*A..	0,00	2	-1,1E-11	0,00	>0,9999
Error	1371,00	24	57,13		
Total	124280,89	35			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,70559

Error: 57,1250 gl: 24

Estabilizante Medias n E.E.

Gelatina	94,83	12	2,18	A
GOMA	5,00	12	2,18	B
CMC	2,33	12	2,18	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,19972

Error: 57,1250 gl: 24

Porcentaje Medias n E.E.

0,25	58,00	18	1,78	A
0,15	10,11	18	1,78	B

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

Fuente propia





Figura 3.3

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,19972

Error: 57,1250 gl: 24

Alcohol	Medias	n	E.E.
Aguardiente	34,06	18	1,78 A
Potable	34,06	18	1,78 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=13,49218

Error: 57,1250 gl: 24

Estabilizante	Porcentaje	Medias	n	E.E.
Gelatina	0,25	163,33	6	3,09 A
Gelatina	0,15	26,33	6	3,09 B
GOMA	0,25	7,00	6	3,09 C
CMC	0,25	3,67	6	3,09 C
GOMA	0,15	3,00	6	3,09 C
CMC	0,15	1,00	6	3,09 C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=13,49218

Error: 57,1250 gl: 24

Estabilizante	Alcohol	Medias	n	E.E.
Gelatina	Potable	94,83	6	3,09 A
Gelatina	Aguardiente	94,83	6	3,09 A
GOMA	Potable	5,00	6	3,09 B
GOMA	Aguardiente	5,00	6	3,09 B
CMC	Aguardiente	2,33	6	3,09 B
CMC	Potable	2,33	6	3,09 B

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

Fuente propia

*Figura 3.4*

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,82872

Error: 57,1250 gl: 24

Porcentaje	Alcohol	Medias	n	E.E.
0,25	Potable	58,00	9	2,52 A
0,25	Aguardiente	58,00	9	2,52 A
0,15	Potable	10,11	9	2,52 B
0,15	Aguardiente	10,11	9	2,52 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=22,25095

Error: 57,1250 gl: 24

Estabilizante	Porcentaje	Alcohol	Medias	n	E.E.
Gelatina	0,25	Aguardiente	163,33	3	4,36 A
Gelatina	0,25	Potable	163,33	3	4,36 A
Gelatina	0,15	Potable	26,33	3	4,36 B
Gelatina	0,15	Aguardiente	26,33	3	4,36 B
GOMA	0,25	Aguardiente	7,00	3	4,36 B C
GOMA	0,25	Potable	7,00	3	4,36 B C
CMC	0,25	Potable	3,67	3	4,36 C
CMC	0,25	Aguardiente	3,67	3	4,36 C
GOMA	0,15	Potable	3,00	3	4,36 C
GOMA	0,15	Aguardiente	3,00	3	4,36 C
CMC	0,15	Aguardiente	1,00	3	4,36 C
CMC	0,15	Potable	1,00	3	4,36 C

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

*Fuente propia*

El valor  $p$ , permite aceptar o rechazar la hipótesis de investigación y nula según el resultado obtenido. Se dice que si existe diferencia significativa entre los tratamientos hasta aquí es la interpretación del ANOV, para comprobar cuál es el mejor estabilizante y su porcentaje, se aplica una prueba de tukey, determinando a la gelatina con el 0.25% al mejor producto con mayor tiempo de estabilidad, obteniendo la media más alta.

### 3.8.2 ANALISIS SENSORIAL (FRIEDMAN)

De la fórmula 1 (alcohol 96°, gelatina 0.25%) y fórmula 2 (aguardiente de caña, gelatina 0.25%), se aplica un análisis sensorial a 30 panelistas semientrenados, se utiliza como instrumento una escala hedónica de 5 puntos, con lo cual se obtiene datos cualitativos y al ser valorados se convierten en cuantitativos, los que son ingresados al sistema INFOSTAT, para aplicar a la prueba no paramétrica de Friedman y que permita conocer



cuál de las dos fórmulas presenta diferencias significativas y es la mejor calificada de acuerdo a las características sensoriales (color, olor y sabor )

El análisis sensorial con la característica de sabor permite percibir que la muestra número dos es la mejor, ya que su media es la más alta con un valor de 2.52, además el sistema estadístico indica que es la muestra de mayor diferencia significativa

EDD con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )

El análisis sensorial con la característica de olor permite percibir que la muestra número dos, es la mejor, ya que su media es la más alta con un valor de 2.52, además el sistema estadístico indica que es la muestra de mayor diferencia significativa

El análisis sensorial con la característica de color permite percibir que la muestra número dos es la mejor, ya que su media es la más alta con un valor de 2.47, además el sistema estadístico indica que es la muestra de mayor diferencia significativa.

El análisis sensorial con la característica de dulzor permite percibir que la muestra número dos es la mejor, ya que su media es la más alta con un valor de 2.47, además el sistema estadístico indica que es la muestra de mayor diferencia significativa.

### **3.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Después de obtener los resultados del ANOVA y la prueba de tukey , se determina que existe una diferencia significativa entre el tipo de estabilizante y el porcentaje, siendo la combinación a3b2c1 y a3b2c2, a partir de los resultados del ANOVA, se realiza un análisis sensorial con prueba estadística no paramétrica de Friedman, al tratamiento 6 y 12, para conocer si existe diferencia significativa entre las formulaciones con respecto a las características de color, olor y sabor, para lo cual se realiza un análisis sensorial tomando como instrumento una escala hedónica de 5 puntos a 30 panelistas semi entrenados.



### **3.9.1 Aceptación o rechazo de la hipótesis**

Según los datos obtenidos del ANOVA y la prueba de Friedman, se establece que si existe una diferencia significativa al variar el tipo de estabilizante (CMC, goma xanthan, gelatina), su porcentaje y tipo de alcohol, obteniendo un valor p menor a 0.05, se acepta la hipótesis de investigación y es rechazada la nula. Para esta investigación fue utilizado el programa INFOSTAT.

### **3.9.2 Análisis de estabilizantes (ANOVA)**

El ANOVA permite determinar que si existe una diferencia significativa entre los estabilizantes utilizados (CMC, goma xanthan, gelatina), pero no permite saber cuál de ellos en su interacción es el mejor en base al tiempo de no separación de fases, para lo cual se realiza una prueba de medias que es la de tukey, donde finalmente se conoce que la gelatina es el estabilizante que brinda la mejor estabilidad y tiempo prolongado en separación de fases ya que su media es de 94.83 y el porcentaje de estabilizante es de 0.25% ya que se obtiene una media de 58.00, en cuanto al tipo de alcohol (alcohol de 96° y aguardiente de caña) la medio es igual para los dos casos que es de 34.06, motivo por el cual se ve la necesidad de aplicar un análisis sensorial únicamente a la bebida alcohólica elaborada con gelatina al 0.25%, con los dos tipos de alcohol (alcohol de 96° y aguardiente de caña).

### **3.9.3 Análisis sensorial (FRIEDMAN)**

Para el presente análisis sensorial se consideran 30 casos de estudio, se utiliza como instrumento una escala hedónica de 5 puntos y se recolecta la información, dichos datos permiten determinar que si existe diferencia significativa entre los tratamientos , considerando que se trabaja con dos alcoholes diferentes, las medias más altas obtenidas son de la fórmula 2 (color = 60, olor = 59.50, sabor = 59.50), se determina que la fórmula 2 es la mejor calificada y si existe diferencia significativa al variar el tipo de alcohol.



### 3.10 Métodos de investigación

La presente investigación tiene por objetivo, conocer el mejor estabilizante en una bebida alcohólica con base láctea sabor a mocaccino. Para lo cual es necesario aplicar procesos adecuados y control de ciertos parámetros, con la finalidad de obtener un producto que cumpla con características sensoriales (color, olor y sabor) apetecibles por el consumidor.

Equipos e insumos.

Equipos

- Alcoholímetro
- Agitador
- Termómetro
- Brixómetro
- Potenciómetro
- Balanza
- Probeta
- Mesa
- Sistema de purificación de agua
- Pistola de calor
- Botellas de vidrio

Insumos

- Agua
- Alcohol 96°



- Aguardiente de caña
- Saborizantes
- Colorantes
- Leche en polvo
- Estabilizantes (CMC, goma xanthan, gelatina)
- Sorbato de potasio
- Sacarosa



## **CAPITULO IV**

### **4. PROPUESTA**

#### Descripción de la propuesta

En el presente proyecto de investigación se busca desarrollar un tipo de bebida alcohólica con base láctea sabor a mocaccino conocida como crema de licor, por ende se va a elaborar una secuencia de muestras con diferentes formulaciones, las cuales serán sometidas a una evaluación sensorial, para de esta manera obtener la fórmula que mejores características presente.

### **4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

#### **4.1.1 PROCESO DE ELABORACION**

Para el desarrollo del producto de investigación se va a realizar una serie de tratamientos preliminares y procesos para llegar al producto final.

A continuación, se explica ciertas etapas importantes que se van a tratar y estandarizar para cada uno de los parámetros que se encuentran dentro del proceso, para que de esta manera se alcance un producto de buena calidad aplicando las BPM y sujetos a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE - INEN – 2802. 2015 bebidas Alcohólicas. Cocteles o Bebidas Alcohólicas mixtas y los aperitivos. Esta norma establece que se puede utilizar la denominación “crema” para aquellos productos que contengan materias primas lácteas, sus derivados, sustitutos lácteos o más de 250 g/L de azúcares.

#### Recepción de materia prima

La primera operación para este proceso es la recepción, depende de la calidad del producto, se hacen análisis físicos como pH, conductividad, cloro residual a la materia prima y saborizantes, colorantes, esencias y envases se receptan con un certificado de calidad.



### Tratamiento de agua

El agua es la materia prima primordial, se realizan análisis de pH (7), conductividad (0), el sistema de purificación es por filtros de carbón, el agua proporciona características que diferencian a la bebida.

### Mezcla 1

Se toma el 50% del total del agua según la formula y lo planificado a producir, en este paso agregamos el 50 % de sacarosa y Sorbato de potasio, disolvemos y finalmente se agrega la cantidad de alcohol.

### Mezcla 2

Se toma el 50% restante de agua para hidratar la leche en polvo y se lleva a pasteurizar a 45° C por 15 minutos. Se agrega el estabilizante (gelatina) y el 50 % de sacarosa, se homogeniza y se lleva a pasteurizar 75°C por 25 minutos. Bajar la temperatura, choque térmico a 24°C.

### Homogenización final y envasado

Se une la mezcla 1 y mezcla 2, por medio de un batidor o licuadora de unen las dos mezclas, para obtener un producto uniforme, posterior se deja reposar por 12 hora a temperatura ambiente y se envasa en botellas de vidrio.

## **4.2 PROPUESTA**

### **4.2.1 Descripción de la propuesta**

En el presente proyecto de investigación se busca desarrollar un tipo de bebida alcohólica con base láctea sabor a mocaccino conocida como crema de licor, por ende, se va a elaborar una secuencia de muestras con diferentes formulaciones, las cuales serán





sometidas a una evaluación sensorial, para de esta manera obtener la fórmula que mejores características presente.

### **4.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

#### **4.3.1 PROCESO DE ELABORACION**

Para el desarrollo del producto de investigación se va a realizar una serie de tratamientos preliminares y procesos para llegar al producto final.

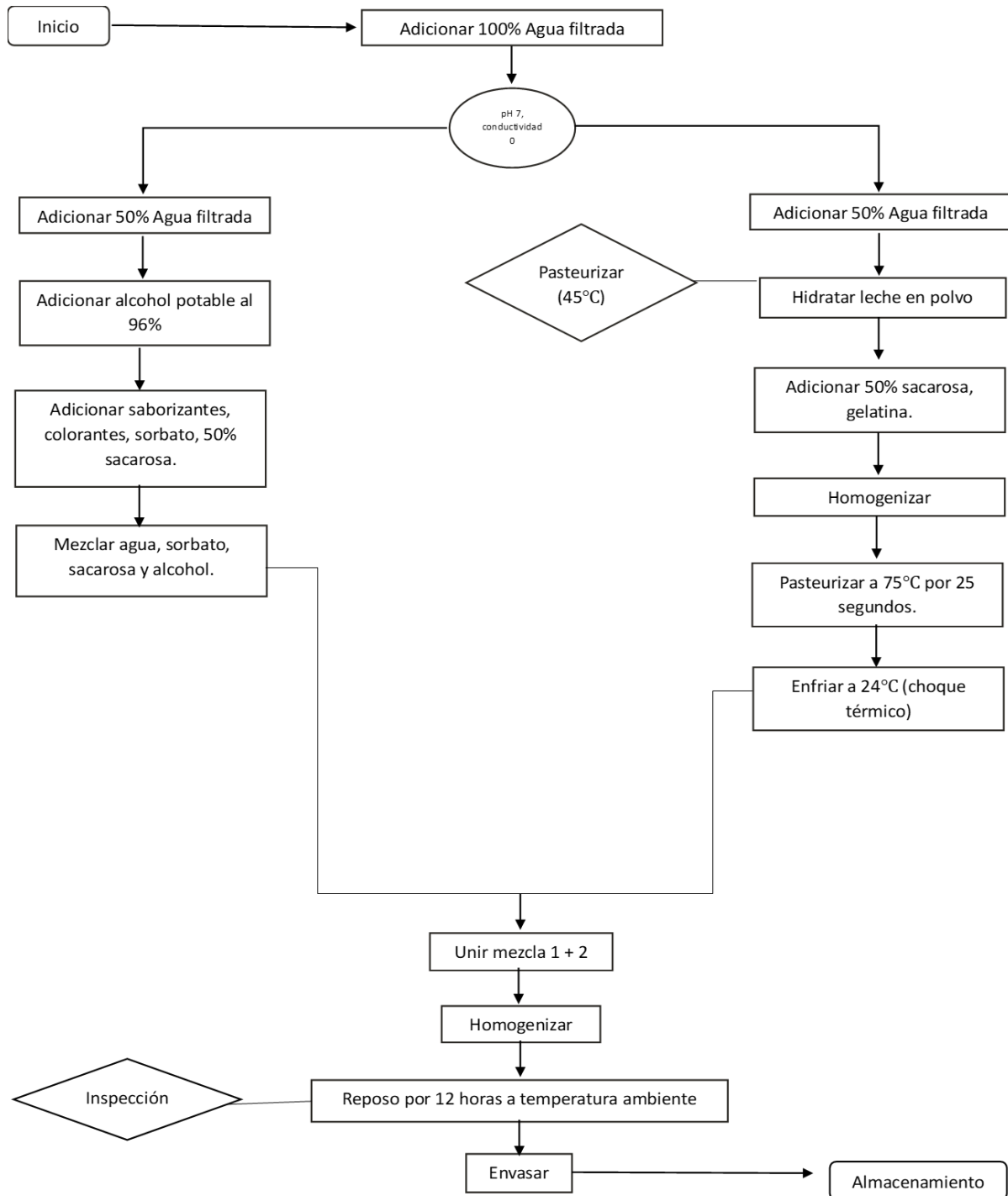
A continuación, se explica ciertas etapas importantes que se van a tratar y estandarizar para cada uno de los parámetros que se encuentran dentro del proceso, para que de esta manera se alcance un producto de buena calidad aplicando las BPM y sujetos a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE - INEN – 2802. 2015 bebidas Alcohólicas. Cocteles o Bebidas Alcohólicas mixtas y los aperitivos. Esta norma establece que se puede utilizar la denominación “crema” para aquellos productos que contengan materias primas lácteas, sus derivados, sustitutos lácteos o más de 250 g/L de azúcares.

#### **4.3.2 DIAGRAMA DE FLUJO**

El diagrama de flujo es un sistema informativo de mucha importancia en varios campos como en la industria alimentaria, dicha herramienta nos permite comprender de una manera rápida y eficiente los pasos de un proceso a realizar.

Figura 4.1

Diagrama de flujo de elaboración de crema de licor sabor a mocaccino




Fuente propia

### 4.3.3 CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO

El producto final tiene las siguientes características:

*Figura 4.2  
Ficha técnica del producto*

<b>FICHA TECNICA</b>		
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Crema de licor sabor a mocaccino	
<b>DESCRIPCION DEL PRODUCTO</b>	Bebida de consistencia cremosa y espesa, la cual se obtiene por distintos procedimientos.	
<b>LUGAR DE ELABORACION</b>	El producto fue elaborado en el laboratorio del ITSEP, el cual esta ubicado al norte de Quito, en el sector de Carapungo.	
<b>COMPOSICION NUTRICIONAL</b>	Carbohidratos	
	Proteína	
	Grasa lípidos	
	Fibra Dietética	
	Energía	
Valor Nutricional en		
<b>PRESENTACION ENVASE</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>		
<b>COLOR</b>	café y marrón claro, color característico de mocaccino	
<b>APARIENCIA</b>	Homogénea, cremosa, sin separación de fases.	
<b>SABOR</b>	Característico a mocaccino, suave, dulce.	
<b>OLOR</b>	Característico a licor y mocaccino leve.	
<b>NORMATIVIDAD</b>	NTE INEN 2802 2015-10 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. COCTELES O BEBIDAS ALCOHÓLICAS MIXTAS Y LOS APERITIVOS. REQUISITOS	
<b>TIPO DE CONSERVACION</b>	Medio Ambiente	Temperatura ambiente
	Refrigeración posterior a su abertura	
<b>TIEMPO DE VIDA UTIL</b>	6 meses	

*Fuente propia*



#### **4.3.4 ESTUDIO DE ESTABILIDAD**

Según el ARCSA, se realizan estudios de estabilidad en alimentos procesados para determinar su vida útil. Las condiciones, como humedad y temperatura, en las que se deberán realizar estos estudios, serán establecidas por el fabricante o por la naturaleza del producto. Estos estudios son importantes para garantizar que el producto sea seguro para el consumo y cumpla con los estándares de calidad establecidos por el fabricante o los organismos reguladores.

Los estudios de estabilidad ayudan a identificar los factores que afectan la calidad y seguridad del producto, y a establecer las condiciones de almacenamiento adecuadas para mantener la calidad y seguridad del producto durante toda su vida útil. Los estudios de estabilidad se realizan en diferentes etapas del ciclo de vida del producto, como durante la etapa de diseño y desarrollo, y ayudan a definir los ajustes requeridos en la fórmula, seleccionar el material de empaque adecuado, determinar el tiempo de vida útil e identificar las condiciones más apropiadas de uso, almacenamiento y transporte para garantizar la seguridad, funcionalidad y apariencia del producto.

Se requiere aplicar el estudio de estabilidad a nuestra bebida alcohólica con base láctea sabor a mocaccino, la cual está envasada en una botella de vidrio de 1L, dichas muestras serán sometidas a pruebas de análisis sensorial y a distintas temperaturas, de esta manera se puede comprobar su estabilidad, además que no existe variación en las características iniciales, esto se evaluó y monitoreó desde la fecha de su elaboración hasta la actualidad. Obteniendo resultados positivos a la estabilidad de este (anexo 2).



#### 4.4 FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA

##### 4.4.1 Tamaño de planta (capacidad instalada)

Para conocer la capacidad instalada se realizó el siguiente cursograma analítico, evidenciando que en la elaboración de 36 unidades de crema de licor sabor a mocaccino de 1L se demoró un tiempo de 1 hora.

El cálculo de la capacidad instalada se realizó en base a la siguiente formula:

Tabla 4  
Cálculo de capacidad instalada anual

Cálculo de capacidad instalada anual				
Numero de productos/hora	Número de trabajadores	Horas/día	Número de días trabajados	Total, de capacidad instalada (u)
36	2	6,4	20	9216

Número de productos/hora: Teniendo en cuenta el tiempo que toma desarrollar el producto final se determinó un número total de 36 envases de 1L.

Número de trabajadores: Respecto a la necesidad de producción, se concluyó que es necesario 2 operarios para ejecutar la producción.

Horas/día: Conociendo que la jornada de trabajo consta de 8 horas al día, se obtiene una eficiencia del 80% calculado, por ello, se establece 6,4 horas laboradas en el día, debido a que el 20% se le ocupa en las necesidades básicas y la comida.

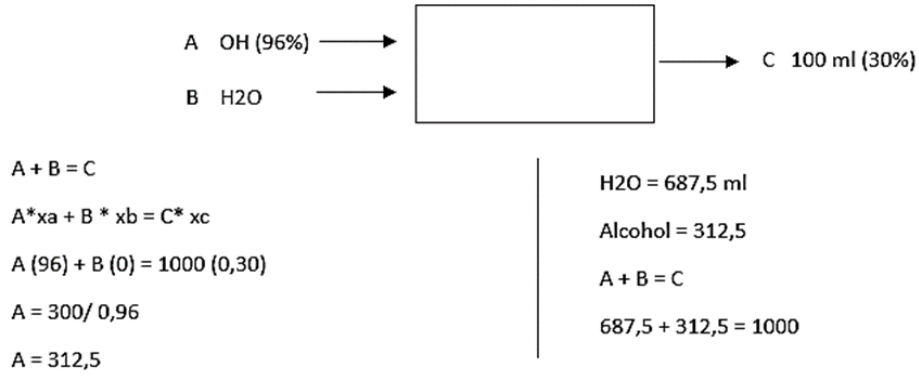
Número de días trabajados: Calculando el número de días laborables, decidimos que serán 20 días al mes, los cuales constan de lunes a viernes.

Total, de la capacidad instalada en unidades: Para poder calcular la capacidad instalada anual se observará los puntos antes planteados y se los va a multiplicar, obteniendo así un valor en unidades.

## 4.5 Balance de masa

### 4.5.1 Balance de alcohol

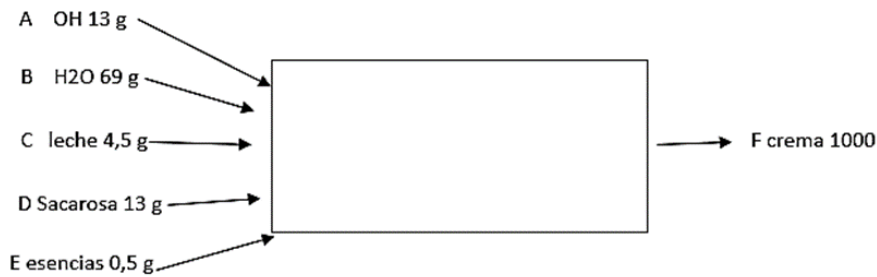
Figura 4.3



Fuente propia

### 4.5.2 Balance de solidos solubles (Grados Brix)

Figura 4.4



$$A + B + C + D + E = F$$

$$A * x_a + B * x_b + C * x_c + D * x_d + E * x_e = F * x_f$$

$$4,5 (0,10) + 13 (1) = 100 * x_f$$

$$0,45 + 13 = 100 * x_f$$

$$13,45 / 100 = x_f$$

$$0,13 = x_f$$

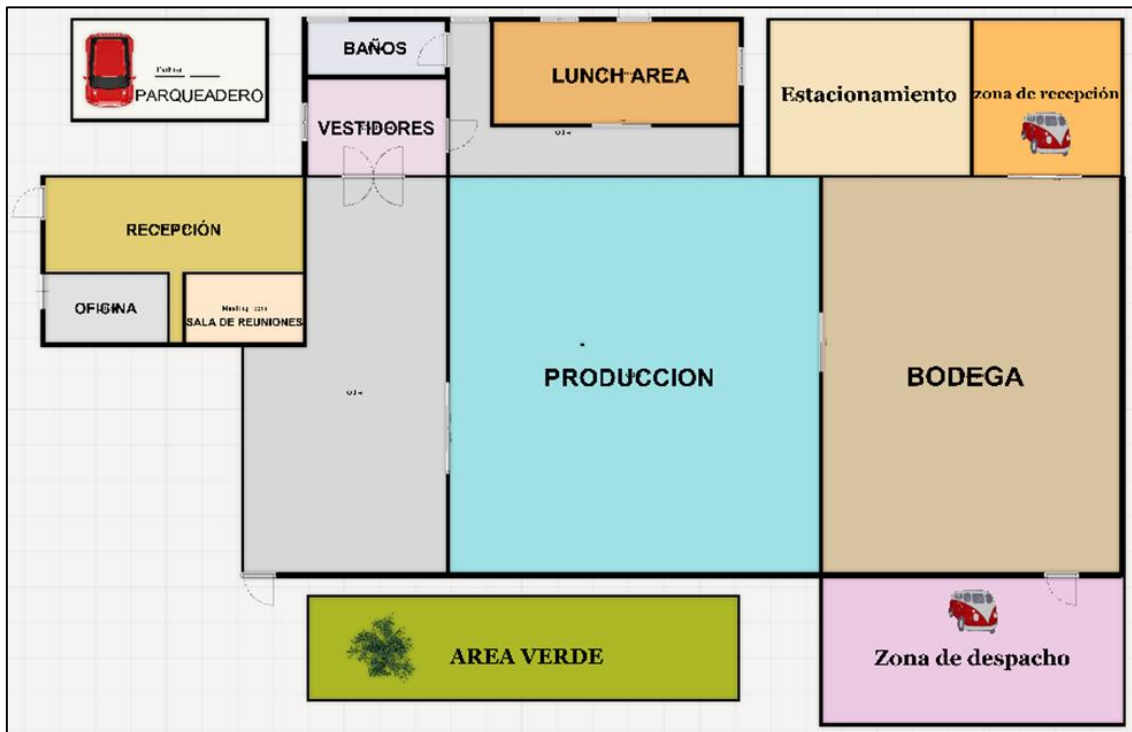
$$13 \text{ }^\circ\text{BX}$$

Fuente propia

#### 4.6 Distribución de planta

El layout para elaboración de la crema de licor se realizó en la página floorplanner según las áreas solicitadas.

*Figura 4.5  
Distribución de planta*



*Fuente propia*

#### 4.7 Capacidad de producción

Se elaboran 10 botellas de 1 litro por hora, el proceso de producción tarda 4 horas, por el momento se mantiene una sola línea de producción y se trabaja medio tiempo. Para el respectivo cálculo tenemos los siguientes datos:

**Tabla 5**  
Capacidad de producción

DATOS	
Botellas por hora	5 LITROS/ HORA
Operarios	2
Horas trabajadas	4
Días trabajados	5
<b>Total de botellas a la semana</b>	<b>200 unidades</b>



#### 4.8 Costos de producción

A continuación, se procesan los costos de producción, necesarios para conocer el p.v.p, utilidad generada y punto de equilibrio, si es un producto que puede competir por su precio.

##### 4.8.1 Gastos Operativos.

**Tabla 6**

Gastos preoperativos

<b>GASTOS PREOPERATIVOS</b>	<b>VALOR</b>	<b>TOTAL</b>
Capacitación	200	200
R.U.C	0,00	0,00
PERMISO DE FUNCIONAMIENTO	0,00	0,00
L.U.A.E	0,00	0,00
NOTIFICACIÓN SANITARIA	124,00	124,00
ANALISIS BROMATOLOGICOS	650,00	650,00
<b>TOTAL</b>		974,00

**Tabla 7**

Cuadro de activos

<b>ACTIVOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
Olla acero inoxidable	1	125,00	125,00
Licuadaora	1	350,00	350,00
Balanza digital	2	18,00	36,00
Mesa	1	100,00	100,00
Termómetro	2	7,50	15,00
Brixómetro	1	27,00	27,00
Potenciómetro o	1	15,00	15,00
Jarra plástica	5	2,00	10,00
Alcoholímetro	1	16,00	16,00
Probeta	1	2,50	2,50
Cocina industrial	1	130,00	130,00





Utensilios	15	1,00	15,00
<b>TOTAL</b>			841,50

**COSTOS DE INVERSIÓN = GASTOS PREOPERATIVOS + GASTOS DE  
ACTIVOS**

**COSTOS DE INVERSION = 974 + 841,50**

**COSTOS DE INVERSION = 1815,50**

#### **4.9 COSTOS DE PRODUCCION**

##### **4.9.1 Costos variables**

**Tabla 8**

Mano de obra

DESCRIPCION	REMUNERACIÓN	
	UNITARIO	TOTAL
OPERARIO 1	225,00	225,00
OPERARIO 2	225,00	225,00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>		450,00

##### **4.9.2 Costos de materia prima**

**Tabla 9**

Materia prima

MATERIA PRIMA	CANTIDAD EN Kg	Kg	TOTAL
AGUA	720	0.03	0.021
AGUARDIENTE DE CAÑA	160	2.00	0.32
SACAROSA	160	1.20	0.19
LECHE EN POLVO	50	10.00	0.50
GELATINA	2.5	12.00	0.03
SORBATO DE POTASIO	0.40	2.50	0.01
ESENCIA DE COCO	0.40	16.00	0.064
ESENCIA DE VAINILLA	0.60	8.00	0.048
ESENCIA DE CHOCOLATE	0.14	12.00	0.168
COLOR CARAMELO	0.002	11.00	0.001
COLOR CHOCOLATE	0.004	10.50	0.002
TOTAL	100		1.35
<b>Total * 800 unidades</b>	1080		

**TOTAL DE COSTOS VARIABLES = M.O + M.P**



TOTAL DE COSTOS VARIABLES = 450 + 1080

TOTAL DE COSTOS VARIABLES = 153

#### 4.9.3 Costos fijos

Tabla 10

Depreciación de maquinaria

ACIVOS	PRECIO	VIDA UTIL	DEPRESIACION	
			ANUAL	MENSUAL
Olla acero inox.	125,00	2	62.50	5.20
Licuadora	350,00	5	70.00	5.83
Balanza digital	36,00	5	7.20	0.60
Mesa	100,00	5	200.00	16.66
Termómetro	15,00	1	15.00	1.25
Brixómetro	27,00	5	5.40	0.45
Potenciómetro o	15,00	5	3.00	0.25
Jarra plástica	10,00	1	10.00	0.83
Alcoholímetro	16,00	5	3.20	0.26
Probeta	2,50	1	2.50	0.21
Cocina industrial	130,00	5	26.00	2.16
Utensilios	15,00	1	15.00	1.25
TOTAL	841,50			34.95

#### 4.9.4 Gastos Administrativos

Tabla 11

Gastos administrativos

DESCRIPCION	MENSUAL
LUZ	45.00
AGUA	30.00
ARTICULOS DE OFICIAN	10.00
<b>TOTAL</b>	<b>85.00</b>

#### 4.9.5 Costos Fijos

TOTAL COSTOS FIJOS = **DEPRECIACION + ADMINISTRATIVOS**

TOTAL COSTOS FIJOS = **34.95 + 85.00**

TOTAL COSTOS FIJOS = **119.95**

#### 4.9.6 Total costos de Producción

T. COSTOS PRODUCCION = COSTOS VARIABLES + COSTOS FIJOS



$$T. \text{ COSTOS PRODUCCION} = 1080 + 119.95$$

$$T. \text{ COSTOS PRODUCCION} = 1199.95$$

#### 4.9.7 Costo unitario y precio de venta

$$\text{COSTO UNITARIO} = \text{COSTO DE PRODUCCION} / \# \text{ UNIDADES A PRODUCIR}$$

$$\text{COSTO UNITARIO} = 1199.95 / 800$$

$$\text{COSTO UNITARIO} = 1.49 + 1 \text{ (ENVASE)}$$

$$\text{COSTO UNITARIO} = 2.49$$

$$\text{PRECIO DE VENTA} = \text{COSTO UNITARIO} + 60\% \text{ UTILIDAD}$$

$$\text{PRECIO DE VENTA} = 2.49 + 1.49$$

$$\text{PRECIO DE VENTA} = 3.98$$

#### 4.9.8 Punto de equilibrio

$$\text{COSTO VARIABLE UNITARIO} = \text{COSTO VARIABLE TOTAL} / \text{UNIDADES PRODUCIR}$$

$$\text{COSTO VARIABLE UNITARIO} = 1080 / 800$$

$$\text{COSTO VARIABLE UNITARIO} = 1.35$$

$$\text{UNIDADES MINIMAS} = \text{COSTO FIJO} / \text{P.V.P} - \text{COSTO VARIABLE UNITARIO}$$

$$\text{UNIDADES MINIMAS} = 1530 / 3.98 - 1.35$$

$$\text{UNIDADES MINIMAS} = 581.74$$

### CONCLUSIONES

Esta investigación desarrolla una bebida alcohólica con base láctea sabor a mocachino, el problema radica en la estabilidad, por la separación de fases que sucede en el producto, para lo cual se realizan las formulaciones variando el tipo de hidrocoloide y el porcentaje, por lo cual se basa en un diseño completamente al azar (DCA) y un análisis de varianza



(ANOVA) y se verifica la interacción con una prueba de medias (TUKEY). Para el análisis sensorial se utiliza como instrumento una escala hedónica y los datos son ingresados a la prueba no paramétrica de Friedman, la cual permitió conocer la formula con mejores características sensoriales.

Para conocer la efectividad del estabilizante (CMC, goma xanthan y gelatina), se aplica un diseño completamente al azar factorial  $3 \times 2 \times 2$ , en el cual se analiza el tipo de estabilizante, porcentaje utilizado y tipo de alcohol, los datos recolectados son ingresados al sistema INFOSTAT a un análisis de varianza (ANOVA), de este análisis se concluye que si existe diferencia significativa entre los estabilizantes, y se determina que la hipótesis de investigación es aceptada ya que el valor de p es menor que 0.05 y se rechaza la nula, posterior se aplica una prueba de medias tukey para conocer cuál es el factor y nivel con la media más alta, lo que indica el tiempo más largo en que exista separación de fases, el estabilizante de mayor media es la gelatina (94,83), el porcentaje con mayor media es (58,00), y en cuanto al tipo de alcohol (alcohol 96° y aguardiente de caña) la media es igual para los dos tipos de alcohol (34.06) lo que no permite determinar cuál es el alcohol más aceptado.

La gelatina sin sabor es un hidrocoloide que actúa como estabilizante, evitando que las fases se separen y a comparación del CMC y goma xanthan las características sensoriales son más uniformes en color y viscosidad, ya que el CMC y goma xanthan proporcionan un aspecto altamente viscoso y poco digerible, siendo un producto no agradable al consumidor y no es un aspecto característico de este tipo de bebidas.

Para realizar el análisis sensorial se elige las muestras de medias más altas obtenidas de la prueba de tukey que son las elaboradas con gelatina al 0,25% con alcohol de 96° y aguardiente de caña, se aplicó un análisis sensorial basado en un instrumento escala hedónica con 5 puntos, los datos recolectados son ingresados al sistema INFOSTAT para



aplicar la prueba no paramétrica de Friedman, se concluye que si existe una diferencia significativa entre las dos muestras, teniendo la mayor media la bebida alcohólica con base láctea sabor a mocachino con aguardiente de caña, estabilizante gelatina al 0,25%, presenta las características sensoriales mejor calificadas.

Una vez realizado el análisis de costos, se recolecta información valiosa para determinar si la bebida es competitiva no solo por la calidad de la bebida, sino por comparar con la competencia en cuanto al precio. Para iniciar el análisis de costos se debe establecer la capacidad de la planta es de 800 unidades al mes, también se debe tener en cuenta el costo de la mano de obra y de las materias primas necesarias para la elaboración de la bebida, un factor primordial es el cálculo de la depreciación de los equipos y utensilios, ya que cuando se tenga que reparar o reponer el dinero debe estar disponible, los costos de producción suman 1199.95 dólares, después de realizar los cálculos pertinentes se establece el precio de 3.98 dólares por unidad, se obtiene el 60 % de utilidad, siendo un porcentaje considerable y un precio competente, se calcula el punto de equilibrio o las unidades mínimas, se debe vender 582 unidades para que la empresa recupere el dinero invertido y no se generen pérdidas.

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a los futuros alumnos del ITSEP, continuar con diferentes temas derivados de esta investigación, como establecer un estudio de mercados o el desarrollo de nuevos sabores a partir de esta experiencia.
- Investigar el uso de otros aditivos con una función tecnología positiva en bebidas alcohólicas, que permita obtener productos de buena calidad y de características sensoriales optimas, empleando materias primas propias de nuestro País.



### Bibliografía

- Alarcon, E. (2005). *EVALUACION SENSORIAL*.
- Alipal, J., Mohd Pu'ad, N. A. S., Lee, T. C., Nayan, N. H. M., Sahari, N., Basri, H., Idris, M. I., & Abdullah, H. Z. (2021). A review of gelatin: Properties, sources, process, applications, and commercialisation. *Materials Today: Proceedings*, 42(1).  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785320406406>
- Andrade, L., Nunes, C., & Pereira, J. (2021). CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA GOMA XANTANA COMERCIAL. *Evista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente*, 2(1). <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/792>
- Argumedo, K. (2023). Eficacia De Estabilizantes Utilizados En Cremas De Mezcal Sabor Café, Coco Y Nuez, Para Evitar La Separación En Fases Por La Diferencia De Las Densidad De Sus Ingredientes. *REVISTA INCAING*.  
<https://ojs.incaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/212/rgkvsvgl>
- Avila, O., & Inés, A. (2011). *El aguardiente de caña, procesos y tradición en el Valle de Yunguilla*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3327>
- Babor, T., Caetano, R., Caswell, S., & Edwards, G. (2010). El alcohol: un producto de consumo no ordinario. *Investigación y Políticas Públicas*, 2.  
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/2836/EI%20Alcohol.pdf?sequ>
- Batt, C., & Tortorello, M.-L. (2014). *Encyclopedia of Food Microbiology*.  
<https://shop.elsevier.com/books/encyclopedia-of-food-microbiology/batt/978-0-12-384730-0>
- Carpenter, R., Lyon, D., & Hasdell, T. (2001). *ANALISIS SENSORIAL EN EL DESARROLLO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE ALIMENTOS*.



[https://www.google.com.ec/books/edition/An%C3%A1lisis\\_Sensorial\\_en\\_el\\_Desarrollo\\_y\\_C/Rm\\_cPQAACAAJ?hl=es](https://www.google.com.ec/books/edition/An%C3%A1lisis_Sensorial_en_el_Desarrollo_y_C/Rm_cPQAACAAJ?hl=es)

Contreras-Lozano, K., Ciro-Velásquez, H., & Arango-Tobón, J. (2019). Hidrocoloides como estabilizantes en bebidas de maíz dulce (*Zea mays* var. *saccharata*) y gel de aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 22(2).  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262019000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262019000200013&script=sci_arttext)

Delgado, N. (2013). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE CREMAS DE LICOR CON SABOR A CAFÉ DESDE ECUADOR HACIA PERÚ*.  
[https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8195/1/50552\\_1.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8195/1/50552_1.pdf)

Fernández Sanz, M. (2003). Hidrocoloides en los alimentos: efectos espesantes, gelificantes y estabilizantes. Carboximetilcelulosa sódica. *Revista de Plásticos Modernos: Ciencia y Tecnología de Polímeros*, 408–420. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/82459>

Galán Labaca, I., Segura-García, L., Álvarez, javier, & Bosque-Prous, M. (2020). Differential health effects of alcoholic beverages: an umbrella review of observational studies. *Rev. Esp. Salud Pública*, 94.  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/esSiqueira/ibc-198699>

Gordillo-Vinueza, G. G., Narváez-García, A., Aguilar-Carrera, J. O., & Ferriol-Sánchez, F. (2020). *Desarrollo, producción y análisis de bebidas alcohólicas destiladas empleando diez tipos de frutas autóctonas ecuatorianas*.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9042505.pdf>

ISO. (2008). ISO 5492:2008 Sensory analysis — Vocabulary. *Food Technology (Vocabularies)*, 1. <https://www.iso.org/standard/38051.html>



- Keller, J. D. (2020). Sodium Carboxymethylcellulose(CMC). *Food Hydrocolloids*, 1.  
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429290459-4/sodium-carboxymethylcellulose-cmc-john-keller>
- Kemp, S., Hort, J., & Hollowood, T. (2017). *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=N7IIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=sensory+panel+evaluation&ots=IqNFp0uDYW&sig=NnBxqsati5Ja\\_uRpN4CyJfjt\\_eU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=sensory%20panel%20evaluation&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=N7IIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=sensory+panel+evaluation&ots=IqNFp0uDYW&sig=NnBxqsati5Ja_uRpN4CyJfjt_eU&redir_esc=y#v=onepage&q=sensory%20panel%20evaluation&f=false)
- Kontogiorgos, V. (2022). Carboxymethylcellulose. *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 3.  
<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/carboxymethylcellulose>
- López, L. (2006). *Desarrollo de una bebida cremosa a base de grasa láctea y maracuyá (Passiflora edulis var. flavicarpa) en la Escuela Agrícola Panamericana*.  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/dcfab4b0-fd84-48f3-a36a-b33f6167a62c/content>
- López, V., Sabogal, D., & Julián, O. (2018). Gomas empleadas en la industria de alimentos. *Revista de Investigaciones Carmenta*. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/6763>
- Lu, Y., Luo, Q., Chu, Y., Tao, N., Deng, S., & Wang, L. (2022). *Application of Gelatin in Food Packaging: A Review*. <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/3/436>
- Luo, Q., Alomgir Hossen, M., Zeng, Y., Dai, J., Li, S., Qin, W., & Liu, Y. (2022). Gelatin-based composite films and their application in food packaging: A review. *Journal of Food Engineering*, 313.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877421002880>





- Martínez, C. (2015). *DISEÑOS EXPERIMENTALES RELACIONADOS CON UN SOLO FACTOR DE ESTUDIO*. <https://core.ac.uk/download/pdf/55527325.pdf>
- Mosquera, J., & Menéndez, M. (2006). *ALCOHOL ETÍLICO: Un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado*.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v54n1/v54n1a05.pdf>
- Moya, S. (2013). *Efecto de diferentes tipos de alteraciones sobre la estabilidad de los licores de crema*.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20279/memoria.pdf?sequence=4>
- Negrete, J., Ore De La Cruz, D., Robles, E., Gutierrez, J., & Lopez, G. (2020). *Elaboración de aguardiente de caña de azúcar macerado en bambú*.  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3062623>
- Orozco, J. (2010). *Las bebidas alcohólicas Las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad en la historia de la humanidad*.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2010/pae101i.pdf>
- Ospina, K. (2016). *Estudio de la interacción de hidrocoloides empleados en alimentos y su efecto en las propiedades reológicas y de textura sensorial e instrumental*.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59273/1069727343.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Picallo, A. (2009). Análisis sensorial de los alimentos. *El Imperio de Los Sentidos*, 46.  
[http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA\\_257.dir/257.PDF](http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA_257.dir/257.PDF)
- Pinto, E., Nkrumah Aggrey, W., Boakye, P., Amenuvor, G., Sokama-Neuyam, Y. A., Fokuo, M., Karimaie, H., Sarkodie, K., Adenutsi, C. D., Erzuah, S., & Rockson, M. (2022).



*Cellulose processing from biomass and its derivatization into carboxymethylcellulose: A review.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227621003793>

QUIMIPUR. (2020). *ALCOHOL ETÍLICO 96°* . <https://quimipur.com/pdf/alcohol-etilico-96-rev-4.pdf>

Ramos, O. (2005). *Caña de azúcar en Colombia.*  
<https://revistadeindias.revistas.csic.es/index.php/revistadeindias/article/view/376>

Rivas, M., Rumiche, K., & Rumiche, R. (2019). *DESARROLLO DE UNA CREMA DE LICOR A BASE DE PISCO.*  
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7dc2069a-32f2-4145-9446-9ff2af64eb53/content>

Rodrigo, J. (2016). *Test de Friedman.*  
[https://cienciadedatos.net/documentos/21\\_friedman\\_test](https://cienciadedatos.net/documentos/21_friedman_test)

Rodríguez-Basantes, A., Abad-Basantes, C., Pérez-Martínez, A., & Diéguez-Santana, K. (2020). Elaboración de una bebida a base de suero lácteo y pulpa de *Theobroma grandiflorum*. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 18(2).  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612020000200166](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612020000200166)

Sheldon, M., Fillyaw, M., & Thompson, D. (1996). *The use and interpretation of the Friedman test in the analysis of ordinal-scale data in repeated measures designs.*  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pri.66>

Siccha, A., & Lock de Ugaz, O. (1992). HIDROCOLOIDES. *Revista de Química*, 6(2).  
<https://www.academia.edu/10163156/HIDROCOLOIDES>



UPAEP. (2014). *Análisis sensorial*.

[https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final.pdf](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf)

Velasco, A. (2014). *FARMACOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA DEL ALCOHOL ETÍLICO, O ETANOL. PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY OF.*

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5361614.pdf>

Yepes, V. (2013). *Diseño completamente al azar y ANOVA*.

<https://victoryepes.blogs.upv.es/2013/04/27/disenio-completamente-al-azar-y-anova/>

Zambrano, A. (2021). *CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE AGUARDIENTE DE CAÑA ARTESANAL ELABORADO EN EL CANTÓN CUMANDÁ.*

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMBRANO%20ROSADO%20NEL%20ALFREDO.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

<b>Encuesta de análisis sensorial</b>				
Puntaje	Nivel de grado	Atributos	T1	T2
5	Me gusta mucho	Color		
4	Me gusta moderadamente	Olor		
3	No me gusta ni me disgusta	Sabor		
2	Me disgusta moderadamente	<b>GRACIAS POR TU COLABORACIÓN</b>		
1	Me disgusta mucho			
<b>Instrucción:</b> Ante usted se encuentran dos muestras. Por favor, indique su nivel de agrado asignando un número correspondiente al puntaje designado en la escala que elija para cada parámetro analizado, de acuerdo a su opinión.				
Nombre:		Edad:		
Fecha:		Género:		

### Anexo 2

Producto:	Crema de licor sabor a mocaccino					
Presentación:	1 litro					
Fecha de elaboración:	8/7/2023					
<b>Análisis organolépticos</b>						
Condiciones de almacenamiento	Fecha	Color	Apariencia	Sabor	Olor	Observaciones
Muestra en refrigeración (4°C)	22/7/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra a ambiente (10°C)	22/7/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra en refrigeración (4°C)	18/8/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra a ambiente (10°C)	18/8/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra en refrigeración (4°C)	9/9/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra a ambiente (10°C)	9/9/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra en refrigeración (4°C)	15/10/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases
Muestra a ambiente (10°C)	15/10/2023	X	X	X	X	No presenta separación de fases

### Anexo 3



Anexo 4



Anexo 5



Anexo 6



Anexo 7



Anexo 8

