

ELABORACIÓN DE UN ENCABEZADO A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DEL
MUCILAGO DE CACAO Y APLICACIONES GASTRONÓMICAS.

ESCHYLE KOUACOU ADJRON EMMANUEL

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA
TEGNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA
BOGOTÁ, D.C.

2017

ELABORACIÓN DE UN ENCABEZADO A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DEL
MUCILAGO DE CACAO Y APLICACIONES GASTRONÓMICAS.

ESCHYLE KOUACOU ADJRON EMMANUEL

Asesores

Adm. HERNÁNDEZ MARTÍNEZ JUAN EDGAR

Lic. M Sc. MORALES POSADA NELLY BIBIANA

Trabajo de grado para optar al título como Tecnólogo en Gastronomía

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
FACULTAD DE ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA
TECNOLOGÍA EN GASTRONOMÍA
BOGOTÁ, D.C.

2017

Nota de Aceptación

FIRMA PRESIDENTE DE JURADO

FIRMA DE JURADO

FIRMA DE JURADO

Bogotá, Noviembre de 2017

Dedicatoria

Un agradecimiento especial a mi mamita Adriana Angelica Avellaneda Olaya, por brindarme este amor incondicional de madre.

Este trabajo le dedico a mis diferentes familias (colombianas y marfileñas), a los profesor y enólogos Adrián López y Juan Hernández por sus aportes muy valiosos en la realización de este estudio. También dedico este trabajo a mis amigos y compañeros de la Universidad particularmente a Johana Gómez, Daniela Linares, Karen Arévalo, Kevin Riveros, Wilson Suarez, Alejandro Ayala y Lizeth Perdomo. A mis jefes del trabajo particularmente Don Luis Gutiérrez y Anthony Madi.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a Dios ante todo por permitirme lograr esa etapa de mi vida. No ha sido fácil pero siempre con su amor y poder me ha ayudado a nunca faltar de nada en este país. Siempre ha puesto gente de buena fe en mi camino que me han acogido y guiado con sus afectos y cariño.

Gracias al Padre Armando Olaya, quien me ha permitido llegar a este lindo país y que siempre con su amor sin condición me ha dado amor de paternal y consejos cada vez que lo necesitaba.

También, quisiera agradecer a la familia Olaya, la familia Ocampo, la familia Rojas, por siempre abrirme las puertas de sus casas y por brindarme el apoyo moral y familiar que me ha ayudado a superar los obstáculos y momentos tristes estando solo aquí.

Asimismo, con todo mi corazón decir gracias al docente y enólogo Adrián López (mi profesor de mixología) por su tiempo, su dedicación y su ayuda durante la realización de este proyecto. Gracias a todos los profesores de la Uniagustiniana (Chef Julio Cesar González, Ingeniero Fabio Quimbaya, Chef Carlos López, Ingeniera Marta González, Docente Diana carolina Herrera, ingeniera Diana dix) a la administración, sobre todo un agradecimiento con el respeto más grande a los tenientes del office (Luz, Mary, Fernando y Ángela), a la Ingeniera Erika Villalba Olaya y a la Licenciada Nelly Bibiana Morales.

Resumen

El cacao siendo un producto en pleno desarrollo en Colombia representa un aporte económico en el sector agrícola. Asimismo, genera un problema ambiental y probablemente la phytophthora cacao, que destruye por putrefacción las mazorcas y las bayas, generando pérdidas por parte de los agricultores. debido al no aprovechamiento de sus residuos orgánicos y por ende su descarte en la naturaleza. Debido a lo expuesto anteriormente, este proyecto tuvo como objetivo, elaborar un encabezado a partir de la fermentación del mucilago de cacao e implementarlo en unas aplicaciones gastronómicas.

Siendo un residuo aprovechable de la transformación de las bayas en la producción del chocolate, el mucilago se empleó como materia prima del producto base (encabezado), para éste se requirió primero, una bebida fermentada y segundo, un destilado el cual se adiciono en la bebida anterior para fortificarla. Para la validación y aceptación del producto final, se procedió a un análisis sensorial en una muestra de 50 estudiantes de quinto y sexto semestre del programa de Tecnología en Gastronomía de la Universitaria Agustiniiana, sede Tagaste, jornada nocturna y 7 profesores de mixología y enología. Como resultado, el producto base recibió una aceptación y validación por parte de la población de estudio y mediante los resultados de las encuestas (exploratorias y de los análisis sensoriales) de la población de estudio, se pudo realizar unos maridajes e implementación en la industria Gastronómica. De 7 platos de maridajes 5 fueron un éxito con un promedio de 70% de excelente, 30% de bueno y de las 5 aplicaciones 3 han sido relevantes y aceptadas con un 80% de excelente.

Palabras claves: Theobroma cacao L., Cacao, Mucilago, Fermentación, Encabezado.

Contenido

Introducción	9
1.Problema de investigación.....	11
1.1.Planteamiento y formulación	11
1.2.Delimitación.....	11
2.Justificación	12
3.Objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2Objetivos específicos	13
4.Marcos de referencia	14
4.1. Marco teórico conceptual	14
4.2. Antecedentes investigativos	22
4.3. Marco histórico-geográfico	25
4.3.1. Historia y antecedentes históricos	25
4.3.2. Estado actual	29
4.4. Geográfico.....	31
4.4.1 Cultivo del cacao en Colombia.	31
4.4.2. Propagación	33
4.5. Marco legal	37
5.Metodología	42
5.1. Tipo de investigación	42
5.1.2. Universo, población y muestra.	43
5.2. Tipo de estudio	44
5.3. Diseño general de la investigación.	45

5.4. Fase 1. Estado del arte (exploración de la materia prima y procedimiento).....	45
5.5. Fase 2. Exploración de la materia prima y elaboración del producto base	48
-Preparación para la fermentación	51
5.5. Elaboración del producto base	57
5.6. Fase 3. Instrumentos de recolección de información	60
-Encuesta exploratoria	60
-Encuesta evaluativa de los diferentes maridajes	61
5.7. Fase 4. Implementación del producto en la gastronomía.....	65
6.Resultados.....	65
6.1. Fase 1.....	65
6.2. Fase 2.....	65
- Estandarización del producto base	65
6.3. Fase 3 Validación del producto base	66
-Análisis de resultados de la encuesta sobre el cacao	66
-Análisis encuesta sobre el mucilago del cacao	67
6.4. Fase 4 validación de las aplicaciones gastronómicas	71
-Encuestas sobre el maridaje (panel de expertos 7).....	71
-Encuesta sobre las aplicaciones gastronómicas del producto (panel de expertos 7)	72
7.Recetario	82
7.1. Recetario platos del maridaje	83
7.2. Recetario Platos con el encabezado de cacao como ingrediente principal	86
8.Administración del proyecto.....	89
Conclusiones	93
Recomendaciones	93
Referencias.....	94

Introducción

A partir del año 2001 se empezó a hablar de un déficit del cacao que se consolidará hacia 2020, debido al decrecimiento de la producción, generado por las malas condiciones de los cultivadores en los principales países de origen, sumado al aumento del consumo industrial, que ha sido estable en los últimos años. La sostenibilidad es cada vez más importante en el mercado: la demanda de cacao cultivada de manera responsable ha crecido considerablemente, debido a la respuesta de las compañías a las preferencias de los consumidores. (PROCOLOMBIA, 2015)

El sector cacaotero colombiano ha venido recobrando su importancia en área y producción durante los últimos años y es reconocido por ser fino y de aroma a nivel mundial. Entre 2011 a 2014 el área sembrada con cacao se ha incrementado cerca del 10%, mientras que la producción ha crecido un 30%. (PROCOLOMBIA, 2015)

Cerca de 30.000 familias están vinculadas directamente en esta actividad. El 90% de los productores se consideran pequeños, ya que poseen entre 1 y 10 hectáreas. El cultivo del cacao es una alternativa atractiva para mejorar el desarrollo integral de la población rural y cuenta con instrumentos de apoyo gubernamental a través de programas que buscan mejorar las condiciones actuales y futuras de estas comunidades. Eso ayuda a Colombia a ocupar el puesto 11 entre los principales productores mundiales de cacao, lo que representan el 2,5 % de la producción mundial. (Fedecacao, 2013)

El cacao en Colombia ocupa el octavo lugar entre los productos agrícolas más comerciales para el país, con un área cosechada de 93.492 hectáreas o 2.7% del total agrícola. Las producciones cacaoteras en el país se han caracterizado por su bajo nivel tecnológico, en donde sólo se realiza el control de malezas, poda y recolección de la cosecha. El cacao se produce en casi todos los departamentos del país, pero se concentra principalmente en Santander con el 46%, Huila, Norte de Santander, Arauca, Tolima, Nariño, Antioquia, Cundinamarca, Caldas y Cesar los cuales en conjunto representan el 47% del total. Estos diez departamentos producen el 93% del cacao de Colombia. (BAENA & CARDONA, 2012)

En Colombia, como en todos los países cacaocultores del mundo, se hace presente un problema grande de residuos sólidos (cascarillas o vainas) y líquidos (mucilago). Esos residuos tienen un impacto sobre el medio ambiente y también tienden a afectar las plantaciones por enfermedades como la Phytophthora. En Yacopí (Cundinamarca) como en el municipio de

Campoalegre (Huila), hace falta un buen manejo ambiental del cultivo de cacao y una agroindustria que pueda utilizar los residuos que se generan para la transformación, en un producto duradero de un material con un valor agregado. Una manera de aprovechar el residuo generado es por medio de un encabezado o bebida alcohólica fortificado, la cual es elaborada generalmente con el vino. Es aquel vino que, en su proceso de elaboración, incorpora procesos especiales para aumentar su estabilidad y aumentar su graduación alcohólica, sin perder por ello su condición de derivado 100% de la uva.

Este proyecto se trabajó de acuerdo con una investigación científica cuasi-experimental, pues, durante el proceso hubo parámetros no controlables como la entrega con tiempo de la materia prima que llegó en condiciones de maduración no óptimas para su posterior tratamiento durante el primer ensayo experimental. Del mismo modo se requirió el enfoque mixto mayormente cuantitativo, ya que el desempeño del estudio y el cumplimiento de los objetivos le impone emplear datos existentes y antecedentes investigativos; así mismo, la elaboración del producto principal y sus diferentes aplicaciones gastronómicas que se sometieron a una encuesta evaluativa (degustación) en un panel de 7 expertos, 20 estudiantes del quinto y 30 del sexto semestre del Programa de Tecnología en Gastronomía, Universitaria Agustiniiana. Como resultado, mínimo 8 de ellos fueron validados gracias a los resultados del análisis sensorial realizado previamente. De 7 platos de maridajes 5 fueron un éxito con un promedio de 70% de excelente, 30% de bueno y de las 5 aplicaciones 3 han sido relevantes y aceptadas con un 80% de excelente.

1. Problema de investigación

1.1. Planteamiento y formulación

Colombia, siendo un país en crecimiento a gran escala en la producción de cacao, a pesar de las adversidades, en 2016 se alcanzó la cifra de 56.785 toneladas, lo que se considera un récord a nivel nacional, teniendo un crecimiento del 3,6% con relación al año anterior donde la producción logró el peso de 54.798 toneladas. (Fedecacao, 2017). Esta producción aumenta la preocupación entorno a una opción agroindustrial que pueda utilizar los residuos orgánicos generados por el cultivo y su posterior tratamiento previo a la transformación de la semilla, siendo así, de esta problemática se deben generar alternativas de solución para reducir la cantidad de cáscara (albedo o mucílago) en un producto duradero con un valor agregado. Por lo tanto, esa investigación se enfoca en la producción de un encabezado (subproducto derivado de una bebida fermentada y alcohólica del mucilago de cacao) con el fin de ayudar a disminuir los residuos y también dar un valor agregado al mucilago de cacao en la industria gastronómica.

Lo anterior sugiere la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo elaborar un encabezado a partir de la fermentación del mucilago de cacao e implementarlo en la industria Gastronómica?

1.2. Delimitación

Los lugares implicados en la presente investigación son principalmente:

1) La Universitaria Agustiniiana Sede Tagaste donde se realizarán las pruebas de los productos base (fermentación del mucilago de cacao, la filtración y el encabezado) las diferentes preparaciones y, las encuestas exploratorias y evaluativas del proyecto con la población de estudio a Estudiantes de 5° y 6° semestre Tecnología en Gastronomía de la Universitaria Agustiniiana, Sede Tagaste, jornada noche y el panel de expertos (chefs y enólogos)

2) En el municipio de Yacopí – Cundinamarca, se obtuvo las mazorcas o vainas de cacao que servirán a para la parte experimental. En este lugar También se observó los problemas de los residuos sólidos en los campos de cacao.

2. Justificación

Con este proyecto, se buscó aprovechar el residuo líquido del cacao (mucilago). A pesar de su rico sabor y de sus propiedades azucaradas, aciduladas y constituidas con 80% de agua, 15% de glucosa y 5% de pectina, esta materia es generada la industria de la producción de chocolate durante la fermentación de las bayas y luego desechada en la naturaleza donde causa daños ambientales y plagas para los cacaoteros (árboles de cacao). Una enfermedad muy dañina en el sector cacaotero que es la *phytophthora sp.*, tiene como factor el desecho de los mismos residuos del cacao.

Aprovechar el mucilago del cacao, ayudará a crear un interés particular en la enología ya que se usará para elaborar un encabezado (bebida alcohólica fortificada) y a la vez ayudará a la agroindustria con la resolución de un problema ambiental y económico.

Personalmente, aprovechar el mucilago del cacao permitió acercarme más a la base de la economía de los países agricultores de los países en vía de desarrollo como Colombia y Costa de Marfil, de donde soy oriundo, de la misma manera brindar una opción para que sea, posteriormente, aplicada por los campesinos que pueden ampliar la comercialización de las bayas del cacao a subproductos originarios del mucílago.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar un encabezado a partir de la fermentación del mucilago de cacao e implementar en aplicaciones gastronómicas.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar estrategias para el tratamiento preliminar de la materia prima y su posterior fermentación.
- Elaborar la bebida alcohólica base para su posterior aplicación o acompañamiento.
- Identificar el uso de la bebida como acompañamiento a platos gastronómicos o como ingrediente principal en aplicaciones gastronómicas.
- Evaluar el producto y sus aplicaciones por medio de un análisis sensorial sometido a 20 estudiantes de quinto y 30 de sexto semestre del Programa de Tecnología en Gastronomía de la Universitaria Agustiniiana, asimismo, a un panel de expertos compuesto de 7 docentes y profesionales enólogos y mixólogos.

4 Marcos de referencia

4.1. Marco teórico conceptual

- Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía del cacao

Taxonomía	
Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Malvales
Familia:	Malvaceae
Subfamilia:	Byttnerioideae
Tribu:	Theobromeae
Género:	Theobroma
Especie:	T. cacao L.

Nota: Adaptada de (Fedecacao, 2013)

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un árbol perenne nativo del trópico americano; fue domesticado hace más de 2000 años por poblaciones mesoamericanas, quienes cultivaron una variedad de cacao de alta calidad aromática denominado Criollo, probablemente originario de la parte norte de Suramérica (Montemayor, y otros, 2006). Después de la colonización de los españoles, para satisfacer el incremento de la demanda europea, la producción de la variedad Criollo se dispersó por Suramérica y regiones del Caribe (Marcano, Al, & Gutiérrez, 2011).

En la tabla 2. se muestran los macronutrientes del cacao (aporte Nutricional de 100 g)

Tabla 2. Macronutrientes del cacao.

Aporte Nutricional 100 g	
Energía	496,25 kcal
Grasa	24,10 g
Grasa saturada	14,54 g
Grasa trans	0 g
Colesterol	16,50 mg
Sodio	172,75 mg
Carbohidratos	60,23 g
Fibra dietaría	5,03 g
Azúcar	15 g
Proteínas	7,09 g
Vitamina A	16,71 µg
Vitamina C	0,45 mg
Calcio	180,25 mg
Hierro	1,00 mg

Nota: Adaptada de (Salud y buenos alimentos | Alimentos , 2017)



Imagen 1. *Flor de cacao.*

Nota. Tomado de (FEDECACAO, 2003)

- El fruto

La mazorca, o fruto de cacao, es una baya protegida en su parte externa por una cáscara o pericarpio.

En su parte interna, se encuentran los granos o semillas ordenados en hileras, alrededor de un eje central, llamado placenta.

Los granos están cubiertos por una baba o mucílago, que se desprende o escurre en el proceso de beneficio. baba tiene azúcares que los microorganismos descomponen dando origen a cambios químicos que suceden durante su fermentación. Una mazorca contiene de 20 a 50 granos. El tiempo que dura la mazorca desde la polinización de la flor hasta su madurez, varía entre 50 y 180 días, dependiendo del origen genético y del clima en que se desarrolla.

El color de los frutos, cuando no están maduros, puede ser verde en algunas plantas o de colores con tonalidades de morado o rojo en otras. Todos ellos cambian su coloración cuando están maduros. Los de tonalidades verdes, a madurar son de color amarillo y los frutos de tonalidades rojas cambian a anaranjado o rosado dependiendo de su origen genético.

(FEDECACAO, 2003)

- Mucílago del cacao



Imagen 2. Mucilago de cacao. Nota. Autoría propia

Las semillas de cacao están rodeadas por una pulpa aromática la cual procede de sus tegumentos. La pulpa mucilaginosa está compuesta por células esponjosas parenquimatosas, que contienen células de savia ricas en azúcares (10-13%), pentosas (2-3%), ácido cítrico (1-2%), y sales (8-10%). Durante el proceso de cosecha de las semillas de cacao (el producto de exportación), la pulpa es removida por fermentación e hidrolizada por microorganismos.

La pulpa hidrolizada es conocida en la industria como "exudado". Durante la fermentación la pulpa provee el sustrato para varios microorganismos que son esenciales para el desarrollo de los precursores del sabor del chocolate, los cuales son expresados completamente después, durante el proceso de tostado. (VALERIA, WILLIAM, STEVEN, STEVEN, & ALEXANDER, 2015 - 2016).

Tabla 2 se muestra los componentes químicos del mucilago del cacao (%p/p). adaptada de (Lozano, 1958)

Tabla 3 *componentes químicos del mucilago del cacao (%p/p)*

COMPONENTE	% P/P (BASE HUMEDA)
Agua	79.2-84.2
Proteína	0.09-0.11
Azucares	12.50-15.9
Glucosa	11.6-15.32
Pectinas	0.9-1.19
Ácido cítrico	0.77-1.52

Nota: Tabla adaptada de (Lozano, 1958)

- Tipos de cultivos

Para el agricultor es conveniente conocer los tipos de cacao existentes porque, de acuerdo con ellos, se define la calidad del grano; aspecto de máxima importancia en los tiempos modernos cuando el mercado exige determinadas características favorables para la industria transformadora y para atender el gusto del consumidor de chocolate. (FEDECACAO, 2003)

De otro lado, los tipos de cacao también presentan diferencias en el comportamiento agronómico de las plantaciones, sobre su precocidad, su tolerancia frente a las plagas y enfermedades y en gran medida, en relación con los rendimientos. (FEDECACAO, 2003)

Tales asuntos deben ser tenidos en cuenta a la hora de la decisión sobre el tipo de cacao a cultivar, pues ello atañe de manera definitiva a la economía del cultivador ya que una elección equivocada puede limitar los rendimientos o significar dificultades para la comercialización,

El tipo de cacao a utilizar debe corresponder a las condiciones propias de la finca y del agricultor y a las exigencias concretas del mercado. Las posibilidades de éxito de un determinado tipo de cacao, proporciona la base para la toma de la decisión más acertada. (FEDECACAO, 2003)

Desde el punto de vista de la botánica, existen tres tipos de cacao, que a la vez determinan tres clases de grano, desde el punto de vista de la calidad. Ellos son los tipos criollos, los forasteros y los híbridos: los tipos criollos: Desde el punto de vista de la calidad son los más finos, caracterizados por su agradable sabor y exquisito aroma. El tipo criollo fue el único cultivado en Colombia hasta 1885 cuando se introdujo el llamado cacao pajarito de origen amazónico, cuya mazorca es de tipo calabacilla. Se caracteriza por presentar tronco erecto, con poca ramificación lateral, con tendencia de crecimiento vertical. El fruto es muy rugoso, con diez surcos profundos, su cáscara es delgada fácil de quebrar. Las semillas son rollizas, casi redondeadas, cuyos cotiledones frescos son de color blanco o rosado. (FEDECACAO, 2003)



Imagen 3 *Un fruto descascarillado* Nota. Tomado de: (FEDECACAO, 2003)

El tamaño y forma de la mazorca varía según los tipos regionales, pero es común en Colombia que el fruto sea alargado, un poco más ancho cerca del pedúnculo y delgado o punta aguda en el

extremo apical. En épocas pasadas, era común mencionar el cacao criollo como "Hartón" en Antioquia o Nariño, "Criollo Real" en Santander y en otras regiones.

En términos generales, los criollos puros presentan condiciones desfavorables para su manejo, pues resultan muy delicados, con alta susceptibilidad a las plagas y enfermedades. En particular, son retardados en el inicio de la producción y de poca productividad por árbol. A pesar de las condiciones de alta calidad del grano, apetecido en los mercados más exigentes.



Imagen 4 *Fruto con características de tipo criollo*. Nota. Tomado de (FEDECACAO, 2003)

El color de la almendra es violeta oscuro, de mucílago ácido. El chocolate que proviene de este tipo de cacao es de sabor amargo y aroma menos agradable y consistente.

Dentro de este tipo de cacao, se clasifican los originarios del Amazonas que hoy se producen en Trinidad, Ecuador, África Occidental, Asia y Brasil; este grupo es el que domina el mercado mundial. Los tipos híbridos: Resultan del cruzamiento sexual de dos árboles; usualmente dirigido por el hombre luego de un proceso de selección, tratando de generar determinadas características deseables. El cruzamiento en términos generales se hace entre clones, con condiciones opuestas a fin de mejorar aspectos de interés como la calidad, productividad, precocidad, respuesta a plagas y enfermedades, etcétera. (FEDECACAO, 2003)



Imagen 5 *Frutos tipo amelonado y fruto tipo hibrido* Nota. Tomado de (FEDECACAO, 2003)



Imagen 6. *Árbol de cacao* Nota. Tomado de (FEDECACAO, 2003)

- Algunas enfermedades del cacao.

Las enfermedades impactan negativamente la producción mundial de cacao, causando pérdidas considerables que pueden llegar a ser 30% o más del potencial productivo. Un ejemplo de esto es el impacto devastador de la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), enfermedad que ocasionó en un periodo de 10 años la reducción de 70% de la producción de cacao en Brasil.

Otra enfermedad con igual efecto devastador es la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) del cacao, la cual afecta las plantaciones de Centro y Sur América. (Fedecacao, 2013)

En la década de 1950, Ecuador y Colombia iniciaron las primeras investigaciones serias para el control de *M. roreri*, basadas en prácticas culturales como las podas y el manejo de la humedad relativa. En Colombia, desde los años de 1970 se iniciaron investigaciones más puntuales sobre la biología, epidemiología y control químico de la enfermedad y del ciclo productivo del árbol de cacao. Las pérdidas de cacao con mayor importancia en el mercado mundial son las ocasionadas por especies patógenas del género *Phytophthora*, dentro del cual la especie con mayor severidad es *P. megakarya*, que tiene incidencia en países de África. Estas especies causan pérdidas cercanas a 10% (450 TM) de la producción mundial (Fedecacao, 2013).

La mazorca negra es causada por varias especies del género *Phytophthora*. Este género alberga varios agentes causales de enfermedades, en un amplio rango de plantas hospederas. Los microorganismos que integran este género se encuentran clasificados dentro del reino Stramenopila, filum Oomycota. Durante la mayor parte de su ciclo de vida, las especies de *Phytophthora* tienen una fase haploide y la pared celular está compuesta por celulosa; esta característica las diferencia de los hongos, que en vez de celulosa contienen quitina. Otra característica diferencial entre *Phytophthora* sp. y los hongos es la motilidad, la cual juega un papel importante en los patrones de dispersión de la enfermedad.

4.2. Antecedentes investigativos

- El cacao en la historia.

En 2006, el investigador Henderson, de la Universidad de Cornell en Ítaca, Nueva York, realizó un estudio donde encontró que los vestigios más antiguos sobre el uso del cacao como bebida se situaban 1.100 años antes de Cristo. Sin embargo, estudios recientes realizados por investigadores del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), de las Universidades de Columbia, Arizona, Yale, Wisconsin y Kennesaw, señalan que existen evidencias del consumo de cacao como bebida en el periodo formativo (1900 -900 a.C), es decir, 800 años antes de lo que se creía hasta ahora.

- Elaboración de licor de cacao (escuela superior politécnica del litoral, 2010)

Con el fin de luchar en contra de los productos dañinos de la industria del alcohol, decidieron elaborar un vino de cacao que aportara al cuerpo nutrientes en vez de hacerle daño. El objetivo fue elaborar un producto cuyas vitaminas no sufrirán alteraciones. (Muñoz & Moreno, 2010)

- Kakaótheros, un licor de pulpa de cacao (Universidad Nacional de Colombia, 2016)

De acuerdo con esa necesidad, la estudiante y sus compañeros Anderson Caicedo, Zaira Rocío Asprilla, Mónica García y Nicolás Urbano, de las carreras de Diseño Industrial, Agroindustria y Administración de Empresas de la Sede Palmira, decidieron emprender de manera interdisciplinar la iniciativa. El licor, elaborado por los estudiantes, es nombrado Kakáotheros relacionando Kakáo, la traducción en griego de la palabra “cacao” con el Theros de ‘Theobroma’, nombre científico del cacao, y ‘Eros’, dios griego de la atracción y la pasión. A su vez, la unión de todos estos términos se resume en la nominación dada a los agricultores de cacao: “cacaoteros”. (Universidad Nacional de Colombia, 2016)

- Aprovechamiento de mucílago y maguey de cacao (*theobroma cacao* L.) fino de aroma para la elaboración de mermelada. (Felipe & Mariana, 2012)

El mucílago y maguey prácticamente es el rechazo del cacao nacional fino de aroma, el cual, por su composición rica en proteínas, se aprovechó para la nutrición diaria de la humanidad, convirtiéndola en una rica mermelada.

- Elaboración de una bebida funcional a base de cebada (*hordeum vulgare*) y cacao en polvo (*theobroma cacao* L.), edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*).

Se determinó la mezcla óptima para la elaboración de la bebida funcional a base de cebada (*Hordeum vulgare*) y chocolate en polvo (*Theobroma cacao* L.), edulcorada con stevia en polvo (*Stevia rebaudiana* Bertoni) empleando una mezcla de cebada molida (tostada y cruda), chocolate en polvo y stevia en polvo, todas de marcas comerciales. Para efectos de esta investigación el proceso de tostado de la cebada fue realizada por los autores. Entre los objetivos específicos se determinó la mezcla adecuada de cebada, chocolate en polvo y stevia, además se realizó análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto final. (Miguel & Luis, 2014).

- Evaluación de tecnologías para la fermentación del cacao beneficiado.

El presente trabajo "investigativo, hace referencia al estudio y comparación de las tecnologías, en el proceso de fermentación y secado de cacao beneficiado en condiciones Amazónicas. Se aborda los principales problemas que representa aplicar una tecnología en condiciones de la amazonia, para ello se realizó una investigación bibliográfica selectiva juntamente con

experimentos para observar detenidamente el comportamiento en cada etapa, se utilizaron medios estadísticos aritméticos como; curvas, barras y gráficos comparativos de tres dimensiones, tablas descriptivas para la explicación del comportamiento de dichas tecnologías durante todo el proceso de beneficio.

- Diseño del Sistema de Esterilización Experimental en la Obtención de Licor de Cacao. En la industria de derivados de cacao, la obtención de licor requiere una previa esterilización, para llevar a cabo esta etapa se usa un equipo de esterilización con agitación mecánica, cuyo proceso dura 15 horas a 112°C. El objetivo de este trabajo es el de analizar el proceso de obtención de licor de cacao para reducir la carga microbiana en un menor tiempo y temperatura, a fin de obtenerlo dentro de parámetros de las normas de calidad y manteniendo la calidad del producto. (Albán, 2006)

- Reingeniería e implementación de circuitos de control y fuerza usando un plc s7-300 de un molino refinador de licor de cacao en la empresa Nestlé ecuador s. a. de la ciudad de Guayaquil

En el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una reingeniería e implementación de los circuitos de control y fuerza usando un PLC S7-300 en un molino refinador de licor de cacao, Así también se detalla el funcionamiento y los procesos de producción para previa obtención del licor de cacao. Para ello se realizó, un diagnóstico del estado técnico actual de la máquina, como se realiza el proceso de producción, cuáles son las falencias y dificultades que repercuten el estado técnico de la máquina, y tomar una decisión para readecuar el sistema. (JAVIER, 2014)

- Desarrollo experimental del proceso para la obtención de una bebida fermentada a partir del mucilago del cacao.

El presente trabajo de investigación tiene por objeto la obtención de un subproducto a partir del mucílago del cacao (bebida fermentada), con el fin de aprovechar este residuo generado en la obtención del chocolate, del cual solo es utilizado una pequeña fracción en el desarrollo de los precursores del aroma del cacao durante la fermentación de las semillas. Por lo anterior, se ha tenido la iniciativa de industrializar el mucílago del cacao en Santander implementando nuevos procesos, a través de los cuales se logre dar un valor agregado al proceso de elaboración del chocolate y un beneficio económico al cultivador. (HORMAZA & AYALA, 2006)

4.3. Marco histórico-geográfico

4.3.1. Historia y antecedentes históricos

- El cacao en las civilizaciones indígenas

Los Olmecas, primer pueblo civilizado por América, vivieron de 1500 a 400 años antes de JC. Vivían en el golfo de México, en el sur del estado de Veracruz y en el estado vecino de Tabasco, cuyo clima tropical húmedo es propicio a la cultura del cacaotero. (DURAND-FOREST, 1992). Basándose en la lingüística histórica, parecería que esta civilización sea la primera en domesticar el cacao. En efecto, el lenguaje de Olmecas es próximo de la lengua mixe-zoque, de la cual han sido pedidos (tomados) prestado los numerosos términos, como la palabra "cacao", pronunciado kakawa al principio. Sería una palabra del vocabulario proto-mixe-zoque utilizado al apogeo de la civilización Olmeca, cerca de 1000 años antes de JC.

- Descubrimiento del cacao en vestigios Mayas

En 2002, sobre el yacimiento arqueológico maya en Colha, en el norte de Belice, en América Central, una quincena de alfarerías ha sido encontrada (recobrada) en tumbas. Este sitio data de -600 años a + de 250 años. Gracias a técnicas como la cromatografía líquida alta realización y la espectrometría de masa, aplicadas sobre muestras de residuos secos, la presencia de teobromina ha sido puesta en evidencia en tres de estas alfarerías. Se trata de una de 500 sustancias del cacao, de la clase del Metilxantinas. Así como *Theobroma cacao* L. es la sola planta mesoamericana que contiene teobromina como principal Metilxantinas, este compuesto puede ser utilizado como marcador de la presencia de cacao. Este análisis permite probar la utilización del cacao en la alimentación por los Mayas del preclásico, en 600 antes de JC. Es 1200 años antes que lo que creíamos hasta ahora, después del descubrimiento en 1984 en Guatemala de vestigios fechados del siglo VI. (DURAND-FOREST, 1992)

- Historia del nombre científico del cacao

Es el naturalista Carl Von Linné quien nombró el árbol *Theobroma cacao*, en 1753. La palabra *Theobroma* es derivada de griego y significa "alimento de los dioses". La palabra cacao es un nombre indígena y juzgado rustico por Linné, de donde su relegación en segunda posición en el nombre científico. (*Theobroma cacao* L.) (Lindt, 2015)

Sin embargo, es el término "cacao" que permitió seguir la historia del cacao en su parte más antigua, como le vimos anteriormente con los olmecas.

El *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum., es otra especie del mismo género, que es empleado para elaborar bebidas en algunas zonas de Brasil y Perú., ya que posee una pulpa azucarada muy agradable al paladar. Esta especie es conocida popularmente como el Copoassú. También es utilizado el *T. subincanum* Mart, para preparar un alucinógeno en zonas de Brasil, Colombia y en el Orinoco en Venezuela. Del *Theobroma cacao* L. se han descrito dos subespecies, *T. Cacao* ssp. *cacao*, el cual se distingue porque presenta frutos alargados con surcos pronunciados y semillas blancas, generalmente se conoce como la variedad Criollo y *T. Cacao* ssp. *Sphaerocarpum* que presenta frutos redondeados con surcos escasamente evidentes y las semillas son de color púrpura, se conoce como Forastero. (Fedecacao, 2013)

El cruzamiento artificial de estos dos tipos de cacao dio origen a un tercer tipo denominado cacao híbrido o trinitario el cual se caracteriza por una amplia variabilidad de formas, tamaños y comportamiento, siendo hoy en día el tipo de cacao que predomina en Colombia y del cual se están seleccionando la mayoría de los materiales sobresalientes que posteriormente se clonan y son recomendados por Fedecacao. El denominado cacao común es el proveniente de las hibridaciones naturales. (Fedecacao, 2013)

- El descubrimiento botánico

En 1572, Philippe II de España envía a su médico Francisco Hernández a la nueva gente con el fin de que encuentre allí nuevas plantas medicinales. El doctor Hernández se queda en México durante cinco años y devuelve a su *Magnus opus*, obra sobre las plantas de la nueva España que contiene 3000 especies, con su nombre náhuatl e ilustraciones realizadas para artistas indígenas. (Tomás, 2004). Se encuentra allí, el cacahuacuauhuilt, el cacaotero: cacahuatl significa cacao, y cuauhuilt árbol. Cuatro especies cultivadas son descritas, se trataría de hecho de cuatro variedades de criollo:

- Cuauhcacahuatl = cacao bosque (madera) o cacao águila
 - Macuahuitl = cacao maguey
 - Xochicacahuatl = cacao flor
 - Tlalcacahuatl = cacao se esconde bajo tierra o cacao de tierra.
- Cristóbal Colón (1451-1506)

En el momento de su cuarto viaje hacia el Nuevo Mundo, Cristóbal Colón atraca (se acerca) en la isla de Guanaja, a la altura de las costas del actual Honduras, el 15 de agosto de 1502, en respuesta a una tempestad violenta. Esta travesía tenía por objeto encontrar un paso (pasaje) hacia el oeste para reunir las costas asiáticas.

Indígenas vienen a su encuentro sobre piraguas largas y le ofrecen, entre otras cosas, habas de cacao. El hijo de Cristóbal Colón, Fernando, escribe en su diario de a bordo que " estas semillas parecen tener un gran valor con sus ojos; porque cuando se los (las) trajo a bordo con sus productos, observé que cada vez que derribaba uno, ellos todos se precipitaban para recogerla. " (Batres Jáuregui, 1893).

- Hernán Cortés (1485-1547)

Unas obras Mayas:

Los Mayas nos dejaron numerosos escritos, algunos abordan el sitio del cacao en su cultura:

Popol Vuh: es un gran poema épico, libro sagrado Mayas-Quiché de las altas mesetas de Guatemala. Comienza con la creación del cosmos y se acaba por la conquista y dominación españolas. Según este poema el cacao sería atado (vinculado) a la creación del hombre.

El Codex de Dresde: se trata de un libro postclásico que precede justo la conquista española. Evoca las actividades rituales del ciclo sagrado maya, divinidades son representadas allí con unas mazorcas de cacao o platos llenos de bayas.

El Codex de Madrid: el cacao aparece sobre ilustraciones de divinidades. Una de las escenas de este libro muestra un lazo fuerte y simbólico entre el chocolate y la sangre humana. (Ximénez, 1701 - 1703)

Los Mayas conocían muchas recetas de platos y de bebidas a base de cacao del que he aquí algunos ejemplos:

“Chacau haa” que significa chocolate caliente. Hunahpu, rey maya, ordenó a su pueblo cultivar el árbol para poder realizar esta bebida ritual.

Tzune: es una bebida a base de cacao, maíz, semillas de zapote. Era reservada para ocasiones particulares.

Saca: es una sémola compuesta de maíz cocido, de agua y de cacao. (Ximénez, 1701 - 1703)

En los diccionarios maya - yucateca, se encontró dos aromas utilizados para perfumar el chocolate: la vainilla y la "flor - oreja", *Cymbopetalum penduliflorum*, árbol de la familia de Anonáceas que crece en los bosques tropicales de Veracruz, Oaxaca y Chiapas

Además de la utilización de las bayas para las bebidas, los Mayas se servían también de la manteca de cacao. Le atribuían (otorgaban) virtudes terapéuticas y le empleaban como:

- Bálsamo para curar las grietas, las quemaduras, y las heridas de los guerreros (que bebían chocolate como bebida reconstituyente),

- Protección solar,
- y de modo más anecdótico, como:
- Remedio del hígado y de los pulmones,
- En prevención de las mordeduras de serpiente. (Ximénez, 1701 - 1703)

- Tratado sobre los alimentos del Nuevo Mundo

En 1591, Juan de Cárdenas escribe su tratado sobre los alimentos del Nuevo Mundo. Indica que el chocolate "que" es "frío" y las especias añadidas "calientes", el resultado corre peligro mucho de ser neutro. Advierte contra el chocolate "verde" que es malo para la digestión y provoca la melancolía y un pulso irregular. En cambio, aconseja el cacao tostado, molido y mezclado a un poco de sémola que, según él, alimenta, engorda, facilita la digestión y fortifica. Para las personas al temperamento "caliente", recomienda beberlo con atole (sémola) y con azúcar o con miel y agua caliente, para enfriarse. Cárdenas evoca la existencia de tres partes (partidas) en el chocolate:

- Uno "frío, seco y terrestre",
- Un aceitoso, "caliente y húmedo", asociado con aire,
- Un "muy "caliente" con un gusto amargo, que da jaquecas.

Esta última propiedad es todavía verdadera hoy, aunque la acusada del chocolate en esta patología es explicada en lo sucesivo por su composición. (Cárdenas, 2003)



Imagen 6. *Instrumento azteca para elaborar bebidas de cacao*

Nota. Fuente: Hernán Cortés (1485-1547)

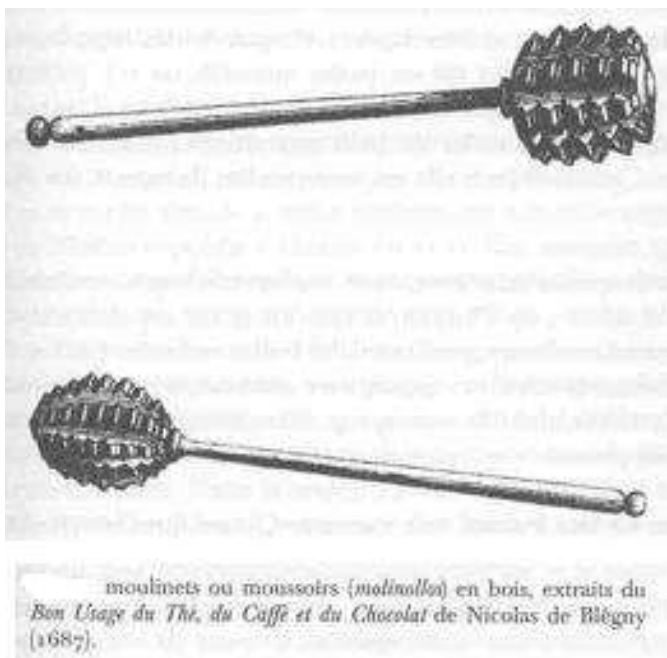


Imagen 7. *Instrumento azteca para elaborar bebidas de cacao*

Nota. Hernán Cortés (1485-1547)

4.3.2. Estado actual

- La cultura de los cacaoteros en nuestros días

Después de haber visto su pueblo llevado por fuerza a América para cultivarlo, el continente africano es en lo sucesivo, de lejos, el primer productor mundial de cacao.

¿Pero cómo las plantaciones de cacao llegaron allí? En 1822, portugueses comenzaron a importar plantas brasileñas de forastero sobre Sao Tomé y Príncipe, dos islas volcánicas a la altura de Gabón (cf. la tarjeta (mapa) del anexo 3 página 103). En 1850, cacao son trasplantados en Guinea Ecuatorial que se echa también a exportarlo. Plantaciones aparecen luego en Ghana, en Nigeria y en 1905 en Costa de Marfil, el productor actual y más grande de cacao con 41 % de la producción mundial.

En 2003, la producción mundial de habas sufrió un aumento fuerte que alcanzaba 3,5 millones de toneladas, entre los que el 72,4 % provienen del continente africano. Este cacao está al 80 % del forastero.

Ocho principales países productores abastecen cerca del 80 % de la producción mundial, estimada a 2.000.000 de las toneladas de cacao:

La Costa de Marfil (el 32 % de la producción mundial)

Ghana (9 %)

El Nigeria (5 %)

Camerún (3 %), para el continente africano

Brasil (11 %)

El Ecuador (3 %)

Colombia (2 %), para América latina y América central

Indonesia (10 %) para el Sudeste asiático.

Anotamos el crecimiento impresionante de Indonesia, que acaba de sobrepasar Malasia términos de producción, y ocupa actualmente el tercer rango mundial.

Brasil va de baja con relación a los años 80.

Al lado de estos grandes productores, existen unos orígenes (Venezuela, Trinidad, el Ecuador), cuya producción es poco importante, pero cuya calidad es muy apreciada por la finura de su aroma.

El consumo de chocolate depende de tres factores (caracteres) principales: las costumbres alimentarias las condiciones climáticas el entorno (medio ambiente) económico.

El mercado del cacao representa un volumen de 2,4 millones de Toneladas, sabiendo para que el café represente 5,4 millones de toneladas, y lo azucare 105 millones.

Son Suiza que consume más chocolate en Europa (9,7 kg / año / habitante), delante de Austria (8,7 kg / año / habitante), Noruega (8,1 kg / año / habitante), Bélgica (7,3 kg / año / habitante) y el Reino Unido (7,3 kg / año / habitante).

Francia, bien colocada al nivel de las exportaciones y las importaciones de chocolate en Europa (respectivamente 4a y 2a fila(rango)), ocupa la 11 fila(rango) al nivel de Europa en materia de consumo.

El consumo de chocolate en Francia fue de 4,6 kg / año / habitante en 1993, calcula que varían con arreglo al período del año, Pascua y al siendo Navidad períodos de consumo fuerte.

El éxito del chocolate en Europa provocó(arrastró) el desarrollo de la cultura del cacaotero a través del mundo.

Inglaterra, Francia, Países Bajos y Portugal, que por razones económicas habían fundado las colonias bajo climas propicios a la cultura lucrativa de las especias, también crearon allí plantaciones de cacaotero.

Ido de América central, el árbol a cacao fue implantado en las Antillas, en América del Sur, luego en África, siguiendo la extensión del consumo en Europa.

El tercer mercado mundial después del azúcar y el café, el cacao sufrió mucho tiempo fluctuaciones muy fuertes de precio(premio), brutales y repetidas.

Traducían las tensiones entre países productores y países transformadores de habas.

Las industrias proveedoras de chocolate de cobertura(cubierta) de los principales países consumidores después crearon fábricas de transformación del cacao en productos semiacabados (manteca de cacao, hogaza, polvo) en los países productores.

Sin embargo, la armonización queda delicada, y los cursos del cacao, fijados sobre los mercados a plazo de Londres, Nueva York y París, son objeto a veces de especulaciones por parte de negociantes poderosos. (FAO, 2010)

4.4. Geográfico

4.4.1 Cultivo del cacao en Colombia.

En Colombia se cultiva cacao en cuatro regiones que presentan características agroecológicas distintas entre sí y suelen denominarse de la siguiente manera:

1. Zona de bosque húmedo tropical (BTH),
2. valles interandinos secos (VIS),
3. zona Andina o marginal baja cafetera (ZA) y
4. montaña santandereana (MS).

Los principales aspectos de cada una de ellas se relacionan más adelante en el cuadro "características de las regiones agroecológicas colombianas en el cultivo del cacao".

El comportamiento del cacao, por supuesto, es diferente en cada una de estas regiones y por lo tanto, su manejo requiere algunos ajustes para aprovechar las que se derivan de las condiciones particulares o para los efectos negativos generados por los factores desfavorables.

En términos generales, en las zonas de mayor precipitación y mayor temperatura, deberá tenerse en cuenta un manejo sanitario más cuidadoso y la siembra de clones de mayor tolerancia a las enfermedades fungosas. (FEDECACAO, 2003)

En las zonas secas, de menos de 1.500 milímetros anuales de es indispensable la aplicación de riego pues niveles hídricos son insuficientes para suplir los requerimientos del cacao.

Los niveles de sombreado deben regularse de acuerdo con la cantidad de radiación solar anual.

Tabla 4. Características de las regiones agroecológicas colombianas en que se cultiva el cacao

Características de las regiones agroecológicas colombianas en que se cultiva el cacao					
Región	Temperatura 0C	Precipitación mm/año	Altitud	Características de —— ms.n.m, los suelos	Ubicación
	26-30	> 2.500	0-500	Predominantemente francos de vega de ríos y piedemonte, topografía generalmente plana.	Arauca, Meta Casanare, costa pacífica nariñense, Urabá, Bajo Cauca

v.l.s.	2630	< 1.500 requiere riego	0-soo	Francos predominantemente planos.	Huila, Cauca, Valle del Cauca, sectores del Tolima, Valle del Zulia y Costa Atlántica.
	23-26	1,500-2.000	500- I .200	Suelos sueltos pendientes, buena Fertilidad.	Departamentos del eje cafetero, Caldas Quindío, Risaralda y Antioquia, Cundinamarca, Santander, Norte del Tolima y Boyacá-
MS	23-28	1.500-2500	300-1200	Arcillosos o franco- arcillosos predominantemente de ladera.	Santander, Norte Santander.

Nota: Tabla adaptada de (*Fedecacao, 2013*)

4.4.2. Propagación

El conocimiento que se tiene en Colombia sobre el cultivo del cacao hace posible producir cerca de 2.000 Kilogramos de cacao seco por hectárea al año, siempre y cuando se apliquen las labores requeridas y necesariamente partiendo de la instalación de las plantaciones cuyas semillas sean reproducidas por métodos asexuales o vegetativos. Los métodos más conocidos para esta forma de propagación son el acodo, el enraizamiento de estacas y el injerto.

En Colombia, es la injertación el método más recomendado para la propagación del cacao por cuanto el desarrollo del cultivo en la mayor parte se realiza en tierras de ladera en las que se injertan plantas de buen anclaje, lo cual se logra gracias a la raíz pivotante del patrón o porta injerto la cual evita el volamiento.

La injertación es el proceso mediante el cual se multiplica una planta sin que intervenga el cruzamiento sexual entre un árbol madre y un árbol padre, es decir un solo individuo es el que da origen a la descendencia lo cual hace que todas las características sean transmitidas por la planta

clonada a sus hijos, generando poblaciones de plantas idénticas. La clonación asegura buen material para la siembra y renovación de cultivos, siempre y cuando se clonen árboles de reconocido alto rendimiento en las condiciones ecológicas particulares.

Así las cosas, un clon de alta productividad, tolerancia a enfermedades, gran calidad y rendimiento precoz, garantizan cultivos con esas mismas características. (Fedecacao, 2013)

Mapa de la Universitaria Agustiniana. (Centro de desarrollo del estudio)



Imagen 8 Mapa Uniagustiniana. Mapa. Nota: Recuperado de:

<https://www.google.com.co/maps/place/Universitaria+Agustiniana+-+UNIAGUSTINIANA/@4.653421,74.1473597,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9c6a29871371:0x58e71b3e6b11a194!8m2!3d4.653421!4d-74.145171>

Mapa de Yacopí, Cundinamarca (sitio de oriundo de la materia prima y del problema de investigación en Colombia.)



Imagen 9 mapa de Yacopí, Cundinamarca. Mapa. Nota tomado de:

<https://www.google.com.co/maps/place/Yacop%C3%AD,+Cundinamarca/@5.4593885,74.3439832,15.83z/data=!4m5!3m4!1s0x8e40fc405580ee9f:0x2c36d6dc5a81b0da!8m2!3d5.460014!4d-74.338524>

Yacopí en lengua Muzo quiere decir árbol duro y se decía Yacopí conforme a la pronunciación aborigen. El primer pueblo de Yacopí vino a fundarse hacia 1666, según se desprende de la petición del franciscano Fray José de Quesada de 6 de abril. En julio de 1742 el pueblo se extinguió por ruina de la iglesia y falta de religiosos. Por Resolución del 15 de septiembre de

1843 del Gobernador, aprobado por Decreto Nacional de 6 octubre se restableció Yacopí y Suprimió el distrito de Murca, perteneciente a Mariquita. Por Ley de 14 de mayo de 1857 el Congreso de Nueva Granada se incorporó a Bogotá.

Hasta mediados del siglo pasado era un rancherío, que la Constitución del Estado Independiente de Cundinamarca de 1857 le dio categoría de Aldea y incluyó en el Departamento de Guaduas, con una población de 1777 habitantes. El 3 de diciembre de 1873 se registraron 379 indios y 752 mestizos. Por Ley 18 de diciembre de 15 de 1879 dejó de existir Yacopí y lo confirmó la Ley C No. 21 de 11 de diciembre de 1880. En 1885 fue arrasado por la revolución de ese año. En 1890 el cura Darío Latorre fundó un pueblo con el nombre de Carmen de Yacopí, cuya área de población cedieron Marcos Real y Antonio Ortiz y los constructores de varias casas fueron Eustasio Escobar y Francisco Useche. La Ordenanza 19 de julio 3 de 1984 restablece el municipio de Yacopí en el caserío de Carmen de Yacopí correspondiente al vecindario de La Palma, el acta de restablecimiento se firmó el 28 de julio de 1898, pero fue arrasado en la guerra de los Mil Días. A comienzos del presente siglo el cura Latorre lo fundó de nuevo en otro lugar. El 2 de diciembre de 1952 el pueblo fue bombardeado por aviones del ejército, quedando totalmente arrasado, sus gentes huyeron a Bogotá y otras ciudades. (Sitio oficial de Yacopí en Cundinamarca, Colombia, 2017)

El Municipio de Yacopí se encuentra ubicado en el sector norte del Departamento de Cundinamarca y dista de la Capital de la República a 160 kilómetros; transitando por las vías de Chía, Cajicá, Zipaquirá, Pacho, La Palma hasta llegar a Yacopí. La vía que conduce de Bogotá a Yacopí se encuentra pavimentada por tramos, la cantidad de kilómetros de vía que falta por pavimento y obras de arte son: 51 kilómetros, este tramo es significativo ya que dificulta el transporte de productos de la región y aumenta significativamente los fletes que en la actualidad se cobran por llevar mercancías y productos agrícolas a la capital. Esta situación no permite que la producción agrícola en nuestro municipio sea rentable para el agricultor, provocando en muchos casos la deserción y el abandono de las tierras por parte de los campesinos que se ven abocados a buscar fuentes laborales en la ciudad, lo que repercute en un aumento del desempleo a nivel de la nación. (Sitio oficial de Yacopí en Cundinamarca, Colombia, 2017)

- Límites del municipio:

El Municipio de SAN ANTONIO DE YACOPI, se encuentra localizado al Noroccidente del Departamento de Cundinamarca Limitando: al norte con Puerto Boyacá y Quípama (Boyacá), al sur con los Municipios de la Palma, Topaipí y Paimé, al oriente con la Victoria (Boyacá) y al Occidente con Puerto Salgar y Caparrapí.

- Extensión total:

Es el Municipio de mayor extensión en el Departamento de Cundinamarca, el primero en el Rionegro, con 109.478,35 Hectáreas, de las cuales 31.35 corresponden a la parte urbana y los 109.447 restantes corresponden a la parte rural. Km²

- Extensión área urbana: 31.35 Hectáreas Km²
- Extensión área rural: 109.447 Hectáreas Km²
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): El área citada se ubica entre los 200 y los 2000 metros sobre el nivel del mar.
- Temperatura media: 24°C
- Distancia de referencia: El Municipio de Yacopí se encuentra ubicado en el sector norte del Departamento de Cundinamarca y dista de la Capital de la República a 160 kilómetros

4.5. Marco legal

Cacao

Es importante resaltar que en materia ambiental existe una serie de acuerdos internacionales que Colombia ha adoptado y los cuales buscan implementar en diferentes países acciones a favor de la conservación del medio ambiente.

- Principales acuerdos ambientales de carácter internacional adoptados por Colombia
DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO
Firma/Adopción: junio de 1972 Entrada en Vigor: CNUMAD junio 13 de 1992. (Naciones Unidas, 1992)

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Firma/Adopción: junio 5 de 1992
Entrada en Vigor: diciembre 29 de 1993. (ONU, 1992)

Ley Aprobatoria: Ley 165 de 1994 Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 28 de 1994
Entrada en Vigor para Colombia: febrero 26 de 1995.

CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA
DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA UNCCD Firma/Adopción: Junio 17 de 1994 Ley
Aprobatoria: Ley 461 de 1998. (Naciones Unidas, 1998)

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES - ITTO
Firma/Adopción: Enero 26 de 1994 Entrada en Vigor: Enero 1 de 1997 Ley Aprobatoria: Ley
464 de 1998. (ITTO, 1997)

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES
VEGETALES - UPOV Firma/Adopción: Diciembre 2 de 1961 Ley Aprobatoria: Ley 253 de
1995. (UPOV, 1995)

CONVENIO DE CARTAGENA SOBRE LA PROTECCIÓN Y EL DESARROLLO DEL
MEDIO MARINO EN LA REGIÓN DEL CARIBE Firma/Adopción: Marzo 24 de 1983 Entrada
en Vigor: Octubre 11 de 1986 Ley Aprobatoria: Ley 56 de 1987 Fecha de Ratificación y
Adhesión: Marzo 3 de 1988 Entrada en Vigor para Colombia: Abril 3 de 1988. (UNEP, 1987)

CONVENIO MARCO DE CAMBIO CLIMATICO Firma/Adopción: Mayo 9 de 1992
Entrada en Vigor: Marzo 21 de 1993 Ley Aprobatoria: Ley 164 de 1995 Fecha de Ratificación y
Adhesión: Marzo 22 de 1995 Entrada en Vigor para Colombia: Junio 20 de 1995. (Naciones
unidas, 1992)

PROTOCOLO DE KIOTO Entrada en Vigor: Febrero 16 de 2005 Ley Aprobatoria: Ley 629
de 2000 Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 30 de 2001 Entrada en Vigor para
Colombia: Febrero 16 de 2005. (CMNUCC, 2000)

CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS
PERSISTENTES - POPS Firma/Adopción: Mayo 22 de 2001 Entrada en Vigor: Mayo 17 de

2004 Ley Aprobatoria: Ley 994 de 2005 Declarada Inexequible por vicios de procedimiento por la Corte Constitucional C 576 de 2006.(COP, 2001)

TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA - TCA Firma/Adopción: Julio 3 de 1978
Entrada en Vigor: Febrero 2 de 1980 Ley Aprobatoria: Ley 74 de 1979 Fecha de Ratificación y Adhesión: Febrero 25 de 1980 Entrada en Vigor para Colombia: Agosto 2 de 1980. (TCA, 1978)

- *Documentos de política y normas nacionales*

El desarrollo de la cacao-cultura colombiana está enmarcado dentro de las políticas de sectoriales del Gobierno Nacional y además es regulado por la normatividad, que parte desde la constitución política del país que establece las normas generales, hasta llegar a las resoluciones y decretos que son más específicos. Además, existe una normatividad ambiental, la cual afecta o puede llegar a afectar de manera directa o indirecta al subsector. Colombia, en concordancia con los acuerdos internacionales y su política interna ha establecido un marco político y jurídico amplio sobre el tema ambiental.

Los primeros pasos en ese sentido se dieron en el año de 1974 con la promulgación del Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente, luego en la constitución política de 1991 se logró un avance significativo con la inclusión del tema ambiental en aspectos de suma importancia, complementándose la Constitución y el Código de 1974 en temas como el desarrollo sostenible, derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, participación ciudadana en la política ambiental, autonomía de las autoridades ambientales y descentralización de la gestión ambiental. (Fedecacao, 2013)

En el año de 1979 mediante Ley 09 se aprueba el Código Sanitario Nacional el cual reglamenta aspectos en el tema sanitario y su relación con la salud humana y las descargas de residuos y materiales que afecten o puedan afectar las condiciones sanitarias del ambiente. La Ley 99 de 1993 vino después y allí se estableció la base de la política ambiental de la nación y mediante esta se creó el Ministerio del Medio Ambiente, hoy llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Igualmente, importante fue la creación del Sistema Nacional Ambiental SINA, que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la

Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. Además de los acuerdos internacionales el Ejecutivo ha promulgado otras leyes y decretos sobre temas ambientales y también se han expedido una serie de resoluciones y sentencias complementarias en la materia las cuales se relacionan en lo siguiente. (Fedecacao, 2013)

- Marco jurídico general en la temática ambiental, constitución leyes y códigos
- Constitución Política Nacional Título 2, Capítulo 3: De los derechos colectivos y del ambiente. (Fedecacao, 2013)

➤ *LEYES*

• Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente. Decreto Ley 2811 de 1974. (Ministerio del Ambiente, 1974)

- Ley 99 de 1993. Creación SINA y MMA. Fundamentos de la política ambiental.
- Código Sanitario Nacional. Decreto Ley 09 de 1979.
- Ley 101 de 1993. Desarrollo agropecuario y pesquero.
- Ley 430 de 1998. Desechos peligrosos.
- Ley 1152 de 2007. Estatuto de desarrollo rural.
- Ley 1252 de 2008. Residuos y desechos peligrosos.
- Ley 939 de 2004. Biocombustibles.
- Ley 822 de 2003. Agroquímicos genéricos. Ley 79 de 1986. Conservación del agua.
- Ley 23 de 1973. Calidad del aire.
- Ley 373 de 1997. Uso eficiente y ahorro del agua.
- Ley 491 de 1999. Seguro ecológico. Ley 388 de 1997. Desarrollo territorial.
- Ley 1333 de 2005. Procedimiento sancionatorio ambiental.

Marco jurídico general en la temática ambiental de decretos (Ministerio del Ambiente, 1974)

- Sobre paisajes 1715 de 1978.
- Sobre bosques 877 de 1976 1791 de 1996 900 de 1997 2340 de 1997.
- Sobre aguas 1541 de 1978 2857 de 1981 1594 de 1984 405 de 1998 475 de 1998.

- Sobre aire 02 DE 1982948 DE 19952107 DE 1995.
- Sobre contaminación 1541 de 19782104 de 19831594 de 1984605 de 1996901 de 1997.
- Sobre gestión institucional 966 de 19941600 de 19941753 de 19941768 de 19941865 de 1994.

➤ Nacional (FEDECACAO)

A nivel nacional encontramos que la principal organización es la Federación Nacional de Cacaoteros, que es el gremio de los cacaocultores colombianos y agrupa a la gran mayoría de los cultivadores de cacao del país, a los que les brinda apoyo a través de los programas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo a la comercialización, financiados con recursos del Fondo Nacional del Cacao y con otros recursos de cofinanciación de fuentes públicas y privadas, generando nuevos proyectos en los cuales se busca el bienestar de los cacaocultores y el crecimiento de la cacaocultura nacional, procurando siempre el equilibrio entre la naturaleza y la producción de cacao. (FEDECACAO,2017)

La Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao) se creó en 1962 para representar y defender los intereses de los cacaocultores a nivel nacional, y hoy día agrupa alrededor de 25 mil familias de pequeños propietarios de economía campesina, en 25 departamentos y más de 215 municipios de Colombia. Cuenta con siete Comités Departamentales ubicados en las zonas más productoras como Santander, Huila, Arauca, Norte de Santander, Antioquia, Nariño y Tolima. De igual manera existen 31 Comités Municipales ubicados a lo largo del país. Los Comités proponen programas y proyectos que debe ejecutar la Federación enmarcados dentro de las políticas de desarrollo del cultivo establecidas por el Estado. (FEDECACAO,2017)

➤ Bebidas alcohólicas

- NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 708 2000-03-15 (INCONTEC Internacional, 2000).

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINOS DE FRUTAS

Norma que regulariza la elaboración de bebidas fermentadas a base de zumo o jugo de frutas. En el caso de este estudio, se hace una bebida alcohólica con el mucilago de cacao.

- DECRETO 120 DE 2010 Enero 21, (Ministerio del transporte, 2010)

Por el cual se adoptan medidas en relación con el consumo de alcohol.

El artículo 45 de la Ley 489 de 1998 y en desarrollo de lo previsto en las Leyes 9ª de 1979, 124 de 1994, 769 de 2002, 1098 de 2006, 1122 de 2007, y el Decreto-ley 1355 de 1970.

Leyes por las cuales se protegen a los menores de edad ante el alcohol y el alcoholismo.

5 Metodología

5.1. Tipo de investigación

Para este proyecto se empleó el enfoque mixto mayormente cuantitativo, con las ideas se realizan el primer acercamiento a la realidad objetiva (desde la óptica mixta).

Los métodos mixtos representan una variedad de procesos empíricos, sistemáticos, y críticos de investigación y se agrega la recolección y el análisis de los datos cualitativos y cuantitativos y poder lograr un entendimiento del fenómeno bajo estudio, este enfoque mixto recoge datos importantes de los datos cuantitativos (Datos profundos y enriquecedores. En inglés: soft.) y cualitativos (Datos confiables y estable. En inglés: hard.) para una prueba final mejorada implementando un poco de estas dos. (COLLADO & SAMPIERI, 2010)

Partiendo de una idea de innovación, el proyecto nació con respeto a un problema de desperdicio útil en la producción del chocolate que es el mucilago. Como justificación cuya materia siendo un residuo aprovechable, servirá en la elaboración de un encabezado por fermentación de esta.

La factibilidad de este proyecto reside en que se puede conseguir todo sus materiales e ingredientes para su proceso. El cacao se puede conseguir negociando con el productor en devolverle la almendra; ya que en este proyecto no se los utiliza, así el no tendrá causa alguna de pérdidas en la comercialización de cacao; por lo que solo venden la almendra seca o fermentada.

Segundo, existen una variedad amplia de archivos sobre el fruto; asimismo estudios sobre subproductos de ello sobre los cuales se apoya el desarrollo del proyecto.

Por el medio de diseños cuasi-experimentales, se usará el mucílago como materia prima para producir un encabezado proveniente de una fermentación de esta, sin componentes químicos (sulfitos) para no causar daño cuando se consume para las personas que presentan intolerancia. Con eso se podrá generar ingresos económicos para los productores agrícolas que quieran implementar este proyecto.

Con la investigación mixta mayormente cuantitativa, se usa en este estudio las fortalezas de ambos tipos de investigación con una acentuación cuantitativa para luego combinarlas. Con la falencia que puede generar el enfoque cuantitativo, lograr los diferentes objetivos del estudio implica el uso las fortalezas del enfoque cualitativo. (COLLADO & SAMPIERI, 2010).

La parte cualitativa del proyecto está basada sobre la interacción que permite entre el investigador y el universo al cual está dirigido este proyecto sobre la elaboración de un encabezado a partir del mucilago, y la parte cuantitativa interviene en tener un mejor manejo de la medición de los resultados obtenidos implícitamente en las encuestas aplicadas. Es decir, con los resultados finales, tener una evaluación casi perfecta de los resultados deseados del público.

5.1.2. Universo, población y muestra.

La Población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Por eso, debe elegirse a los que cumplen la especificación, no se debe incluir a los que no la cumplen o a los inelegibles. Para este estudio se optó por una muestra Muestreo probabilístico por racimos (expertos en bebidas y estudiantes de gastronomía)

Cálculo para obtener la muestra sobre el estudio:

Sean las siguientes variables

- N = Tamaño de la población es de 7 profesores mixólogos y enólogos + 50 estudiantes de quinto y sexto semestre.
- \bar{x} = Valor promedio de la variable = 15 alumnos por clase y de la población experta 1 por cada clase.
- Se = Error estándar = 5% determinado para este estudio.
- $V_{\bar{x}}$ = Varianza de la población, igual a $(Se)^2$ Cuadrado del Error estándar

- S_{-} = Varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia
- n' = tamaño de la muestra sin ajustar.
- n = tamaño de la muestra.

5.2. Tipo de estudio

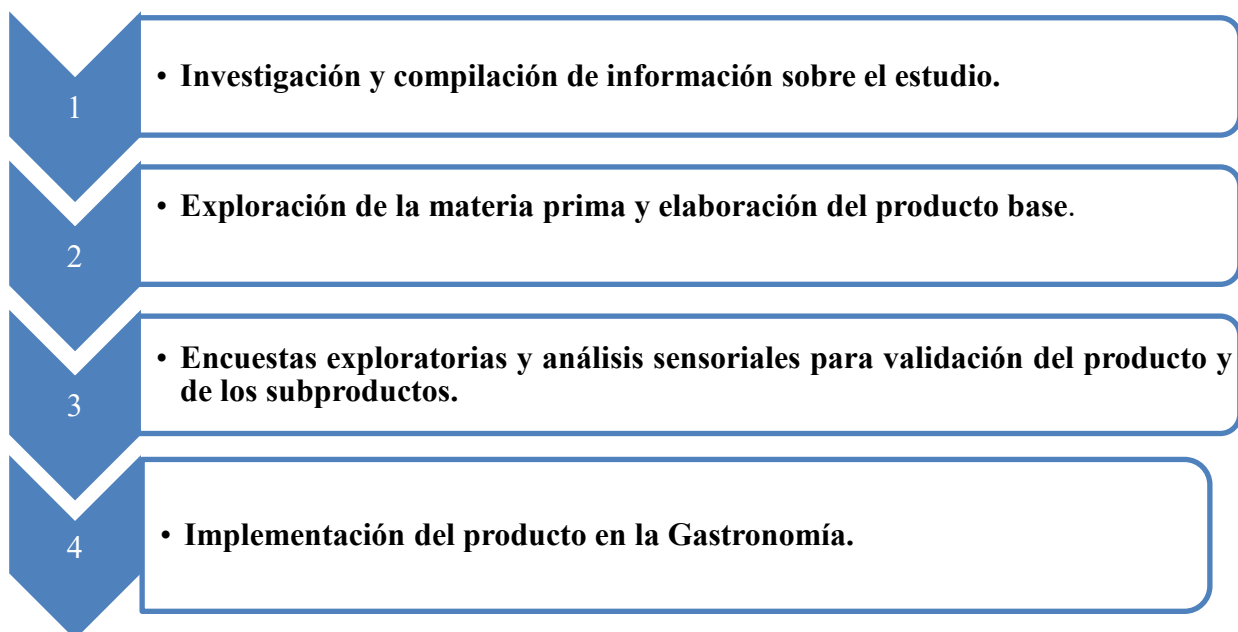
El estudio acabo con una investigación cuasi experimental. Ya que siempre hay una variable que podía ser fuera de control dentro del sistema de variables:

- Elaboración de un producto a partir de la baba de cacao (mucilago) en Bogotá, sabiendo que la materia prima es traída de Yacopí (más o menos 7 horas de distancia.).
- Obtención de un encabezado sin componentes químicos.

Pero durante el desarrollo del estudio, unos métodos se impusieron como:

- Analítico: pues se analizaron el aprovechamiento y los beneficios de este residuo, elaborando un encabezado que ayuda a proteger el medio ambiente, a la agroindustria y económicamente para los cacaocultores.
- Bibliográfico: resulta del carácter cuantitativa que se quiso y que se impuso por y para esta investigación. Se disponía de libros, artículos, sitios web y otros para garantizar una cierta pertinencia y relevancia al estudio.
- Inductivo: al observar el problema ambiental que crea el desecho y acumulación de residuos sólidos y líquidos en el municipio de Yacopí y la falta de una agroindustria capaz de utilizarlos.
- Deductivo: al realizar el estudio, se entendió que el producto final podría ser bien acogido o recibido en el mundo gastronómico como llamar unos comensales en búsqueda de nuevos sabores.

5.3. Diseño general de la investigación.



5.4. Fase 1. Estado del arte (exploración de la materia prima y procedimiento)

- Ficha técnica del cacao.

Tabla 5. Ficha Técnica de generalidades botánicas del cacao

NOMBRE CIENTIFICO	Theobroma cacao L.
ORIGEN	México “tiene su origen en la cuenca alta del río amazonas, en un triángulo formado entre Colombia, Ecuador y Perú, tuvo su apogeo cultural con los aztecas en Centroamérica y posteriormente fue llevado a Europa donde finalmente se masificó su consumo”. (Valenzuela, Fernández, Puerta y Mejía, 2012, p.3)
ZONAS DE CULTIVO EN COLOMBIA	Valle del cauca, Cundinamarca, Santander, Arauca, Antioquia, Huila, Nariño, Chocó.

<p>ÉPOCAS DE COSECHA COLOMBIA.</p>	<p>En Colombia, Por lo general el árbol de cacao presenta picos o épocas del año de mayor producción y épocas de baja o ninguna producción. La de mayor producción empieza desde principio de octubre a mediados de enero.</p>
<p>COMERCIALIZACIÓN</p>	<p>Bultos.</p>
<p>MANEJO POSTCOSECHA</p>	<p>El manejo postcosecha del cacao en Colombia requiere desarrollo tecnológico, ya que las brechas tecnológicas existentes entre el manejo actual del proceso y los referentes teóricos, investigativos y de implementación de otros países productores, evidencian cierto rezago en el país, aspecto que, además se ve favorecido debido a la poca trascendencia que se le otorga al beneficio en los entes rectores del sector. Elementos permitieron vislumbrar el incipiente estado de desarrollo de la postcosecha del cacao en Colombia frente a los referentes internacionales, dado que en los países productores desde hace algunos años se ha abordado de manera reiterada este tema en investigaciones y patentes.</p>

Nota. Autoría propia.

- Ficha Técnica del mucilago de cacao

Tabla 6. Ficha técnica del mucilago del cacao

NOMBRE	Mucilago de cacao
NOMBRE CIENTIFICO	NA
ORIGEN	De las bayas del cacao.
ZONAS	Valle del cauca, Cundinamarca, Santander, Arauca, Antioquia, Huila, Nariño, Chocó.
ÉPOCAS DE COSECHA COLOMBIA.	La de mayor producción empieza desde principio de octubre a mediados de enero.
COMERCIALIZACIÓN	No se vende
MANEJO POSTCOSECHA	Se desecha.
COMPONENTE	Agua Proteína Azucares Glucosa Pectinas Ácido cítrico

Nota. Autoría propia

5.5. Fase 2. Exploración de la materia prima y elaboración del producto base

Proceso de fermentación

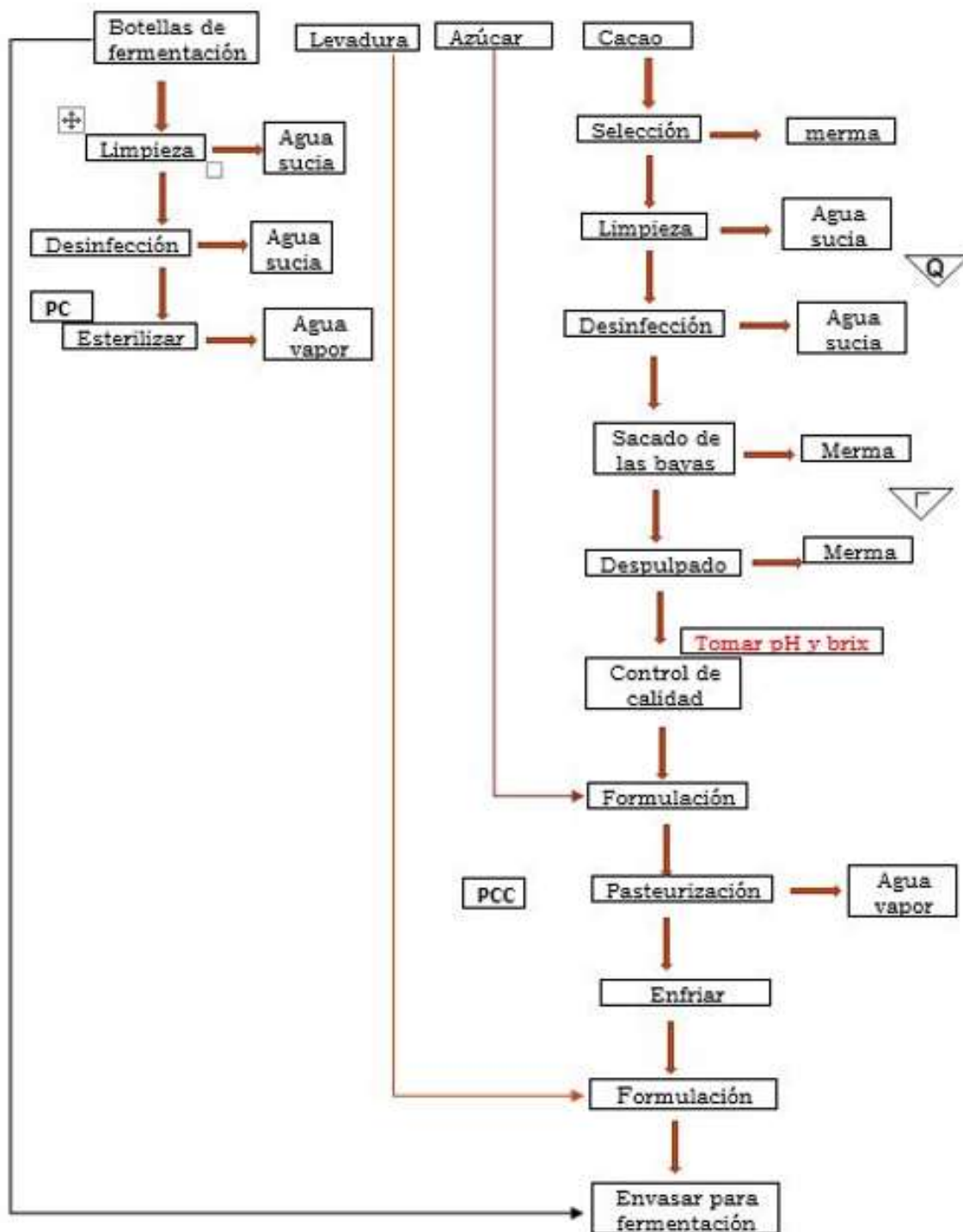


Imagen 10. Diagrama de flujo proceso de fermentación Nota. Autoría propia

Diagrama de flujo:

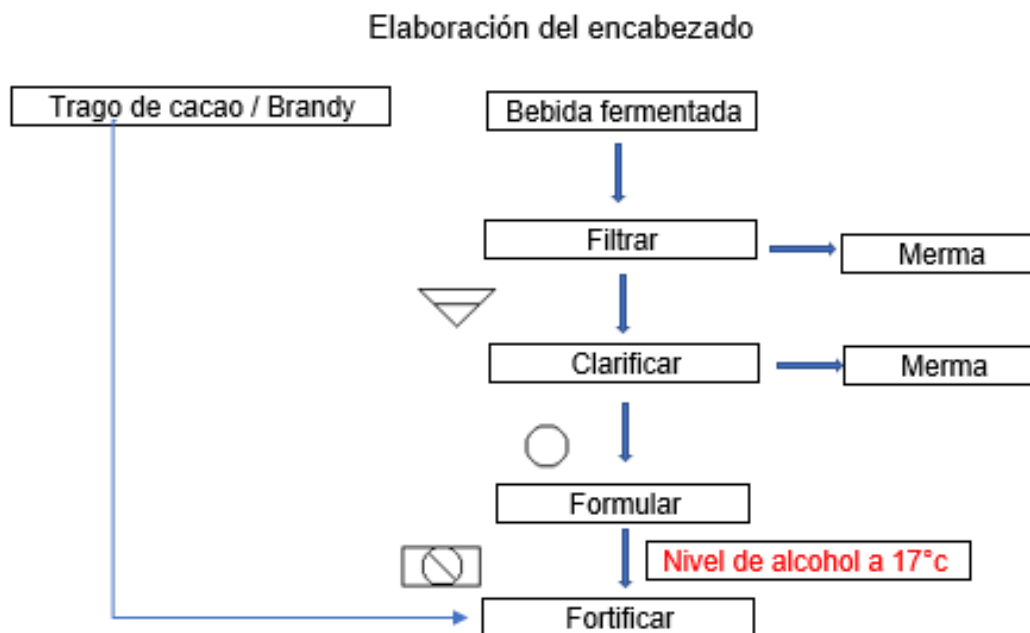


Imagen 11 diagrama de flujo elaboración del encabezado, Nota. Autoría propia.

- Limpieza y Desinfección

Con el fin de maximizar la inocuidad del mucilago, se procedió previamente a la limpieza y desinfección de los utensilios y del cacao.



Imagen 12 *limpieza y desinfección del cacao* Nota. Autoría propia

- Despulpado

Con la ayuda de un cuchillo grande, se rompió las vainas para luego sacar las bayas del cacao. Luego se sacaron las pulpas, se hizo una pasteurización de 15 minutos a 65°C. Se dejó enfriar para su posterior fermentación.



Imagen 13 *despulpado de las bayas* Nota. Autoría propia

- Preparación para la fermentación

Antes de agregar la levadura para optimizar una fermentación adecuada y rápida se hizo una toma del grado brix, del nivel de pH del mosto y de la temperatura. Se obtuvieron como se puede ver en las siguientes imágenes: 25.1°Brix; pH 4.0; T: 17.3°c.



Imagen 14 Grado brix del mosto Nota. Autoría propia



Imagen 15 Nivel de acidez del mosto Nota. Autoría propia



Imagen 16 *temperatura del mosto* Nota. Autoría propia

Para la fermentación, se escogió dos tipos de levadura SAFALE S-04 y SAFALE S-33 de la cepa *Saccharomyces Cerevisiae* de la marca Fermentis. Se eligió hacer una mezcla de las dos levaduras para optimizar los sabores y olores del mucilago.



Imagen 17. Levaduras utilizadas para el proceso de fermentación del mucilago Nota. Autoría propia

El tiempo de fermentación escogido fue de 4 días hora por hora, con el fin de obtener una fermentación joven.

No se adicionó ningún químico de conservación como el sulfito, con el objetivo de elaborar un vino orgánico y tomar en cuenta las personas que no toleran este tipo de aditivo.

Durante la fermentación se desarrolla un sulfito de nivel menor naturalmente. Eso sirve de protección o defensa natural de la bebida antes de añadirle el trago.



Imagen 18 *Barrica de fermentación*. Nota. Autoría propia

- Variables del proceso a controlar tomadas en cuenta para la calidad del encabezado

Tabla 7. *Variables del proceso a controlar*

Día	Características Organolépticas	Ph	°Brix	Temperatura
1	Olor: característico del cacao Sabor: dulce Aroma: característico del cacao Color: pálido	4	26.1°Brix	17.3°c
3	Olor: característico del cacao con una variación de fermentación floral y frutal debido a la levadura Sabor: dulce Aroma: característica del cacao Color: pálido	4	14°Brix	20°c

Nota. Autoría propia

Con los datos obtenidos se pudo dar cuenta de las buenas condiciones de la fermentación y de la inocuidad del producto. Debido a la temperatura [17°c – 20°c] y la continua presencia de azúcares se optimizaron las levaduras y se pudo controlar una posible sobrevivencia de ellas.

Tabla 8. Nivel de pH en el día 3-4



Nota. Autoría propia

5.5. Elaboración del producto base

Después de la fermentación la bebida fermentada se filtró. Para este filtrado se optó por un filtro de papel previamente sometido a choque térmico en agua caliente. Eso asegura que la bebida no olera a celulosa o que se contaminará.



Imagen 19. *filtrado de la bebida fermentada* Nota. Autoría propia

Luego se procedió a la formulación, se tomó la temperatura, el pH, y el grado brix. Para lograr los 17% de alcohol, se usó una bebida destilada de tipo brandy como se hace con los vinos fortificados de tipo porto. Ya que tiene aproximadamente los 30% de alcohol, con eso, pudimos cortar la fermentación joven y fortificar la bebida. Se usó un brandy colombiano de la casa Pedro Domecq de marca don Pedro y un brandy francés de marca Napoleón (1804).



Imagen 20. *Brandy Don Pedro*. Nota. Autoría propia



Imagen 21. *brandy Napoleón* Nota. Autoría propia

5.6. Fase 3. Instrumentos de recolección de información

- Encuesta exploratoria

Cata de Evaluación

1. ¿Con qué frecuencia consume usted alcohol?

- A diario
- En ocasiones especiales
- Solo los fines de semana
- Nunca

2. ¿Por qué una bebida alcohólica y no un jugo?

3. ¿Conoce usted que es una bebida alcohólica orgánica?

- Si
- No

4. ¿Conoce usted el cacao?

- Si
- No

5. ¿Ha probado usted el fruto fresco?

- Si
- No

6. ¿Si lo ha probado a qué le supo?

7. ¿Conoce usted qué es el mucilago de cacao?

- Si
- No

8. ¿sabía usted que se podía elaborar un encabezado a partir del mucilago fermentado del cacao?

- Si
- No

9. ¿Qué beneficios piensa usted que puede brindar el encabezado a partir del mucilago fermentado del cacao?

10. ¿Compraría usted una bebida orgánica?

- Si
- No

○

- Encuesta evaluativa de los diferentes maridajes

Cata de Evaluativa de maridaje

1. Coloque por favor una X en la alternativa que usted considere adecuada

	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Color				
Olor				
Sabor				

2. Del 1 a 5 siendo 1 muy malo y 5 muy bueno califique la textura del producto.

3. Estaría dispuesto a comprar este producto

Sí ____ No ____

4. ¿Con cuál de los 10 platos se parece mejor el maridaje?

5. ¿Nos podría decir por qué y qué le ha gustado?

Población de estudio encuesta exploratoria:

- Mixólogos y Enólogos docentes de la Universitaria Agustiniiana y sus colegas trabajando en la misma área gastronómico o con conocimiento del área. (Población de 7)
- Estudiantes del quinto semestre de Tecnología en Gastronomía sede Tagaste Jornada nocturna. (población de 20)
- Estudiantes del sexto semestre de Tecnología en Gastronomía sede Tagaste Jornada nocturna. (población de 30).

- Ficha técnica de la encuesta cacao y mucilago

Tabla 9. Ficha técnica de la encuesta cacao y mucilago

NOMBRE DE LA ENCUESTA	Exploratoria del cacao y del mucilago
ELABORADO POR	Emmanuel Kouacou
FECHA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	26 de octubre de 2017

DISTRIBUCIÓN	Estudiantes de quinto y sexto semestre
CIUDAD DONDE SE REALIZO	Bogotá, universitaria Agustiniiana.
TAMAÑO DE LA MUESTRA	57 personas
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	Cuestionario estructurado
TIPO DE ENCUESTA	Encuesta exploratoria
SISTEMA DE MUESTREO	<p>Aleatorio por etapas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección aleatoria sistemática de 7 expertos 2. Selección aleatoria sistemática de 30 alumnos de sexto semestre de gastronomía jornada nocturna, sede Tagaste 3. Selección aleatoria sistemática de 20 alumnos de quinto semestre de gastronomía jornada nocturna, sede Tagaste.
TASA DE RESPUESTA	100%
TEMAS A LOS QUE SE REFIERE	El cacao, el mucilago
PREGUNTAS CONCRETAS QUE SE FORMULARON	REFERIRSE A CUESTIONARIO.
PREGUNTAS CONCRETAS QUE SE FORMULARON	REFERIRSE A CUESTIONARIO

Nota. Autoría propia

Ficha técnica de la encuesta sobre el encabezado y sus diferentes aplicaciones

Tabla 10 Ficha técnica de la encuesta sobre el encabezado y sus diferentes aplicaciones

Nombre de la encuesta	Encabezado de cacao y aplicaciones gastronómicas.
ELABORADO POR	Emmanuel Kouacou
FECHA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30 de octubre de 2017
DISTRIBUCIÓN	Estudiantes de quinto y sexto semestre
CIUDAD DONDE SE REALIZO	Bogotá, universitaria Agustiniiana.
TAMAÑO DE LA MUESTRA	7 personas
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	Cuestionario estructurado
TIPO DE ENCUESTA	Encuesta exploratoria
SISTEMA DE MUESTREO	<p>Aleatorio por etapas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Selección aleatoria sistemática de 7 expertos 5. Selección aleatoria sistemática de 30 alumnos de sexto semestre de gastronomía jornada nocturna, sede Tagaste 6. Selección aleatoria sistemática de 20 alumnos de quinto semestre de gastronomía jornada nocturna, sede Tagaste.
TASA DE RESPUESTA	100%

TEMAS A LOS QUE SE REFIERE	El encabezado de cacao y la Gastronomía
PREGUNTAS CONCRETAS QUE SE FORMULARON	REFERIRSE A CUESTIONARIO.
PREGUNTAS CONCRETAS QUE SE FORMULARON	REFERIRSE A CUESTIONARIO

5.7. Fase 4. Implementación del producto en la gastronomía.

Se planteó realizar la implementación del producto base (encabezado) como ingrediente o maridaje de cinco (5) diferentes preparaciones, tales como crème brulée, beignets au chocolat, ensalada de frutas exóticas, chocolate intenso, tabla de queso.

6. Resultados

6.1. Fase 1

Sus resultados están consignados en la sección de metodología y marcos referenciales, debido a que era la construcción del estado del arte.

6.2. Fase 2

Estandarización del producto base

- *Formulaciones*

Tabla 11 *formulación de la bebida fermentada*

Producto	%	brix	kilogramos
Mucilago	19,99	15,39	5
Agua	59,99	---	15
Azucar	19,99	--	5
Levadura	0,045		0,011
Total	100	25,1	25,011

Nota. Autoría propia

- formulación del encabezado

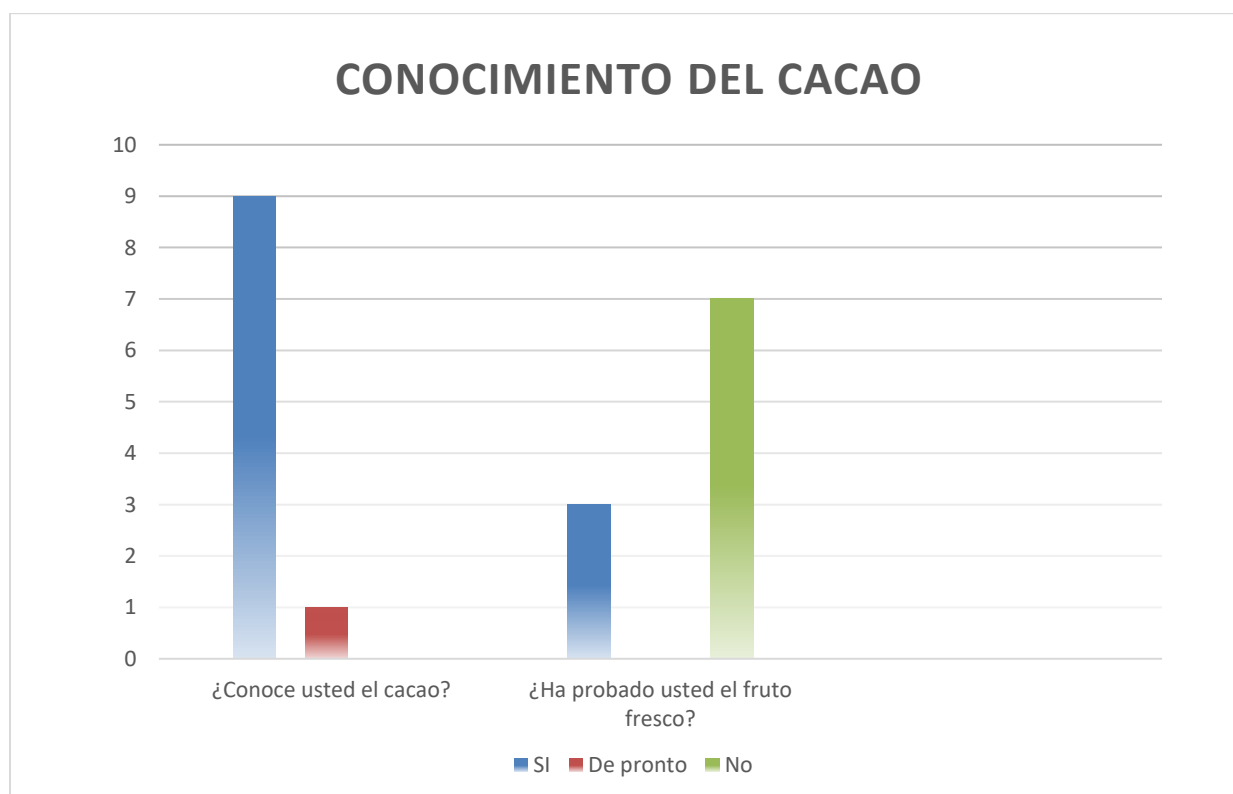
Tabla 12 *formulación del encabezado*

Producto	%	brix	kilogramos / litros	Grado alcohol
Bebida fermentada	100	----	20	8,7
Trago (bebida destilada)	30	---	6	33,3
Total		----	14	17

Nota. Autoría propia

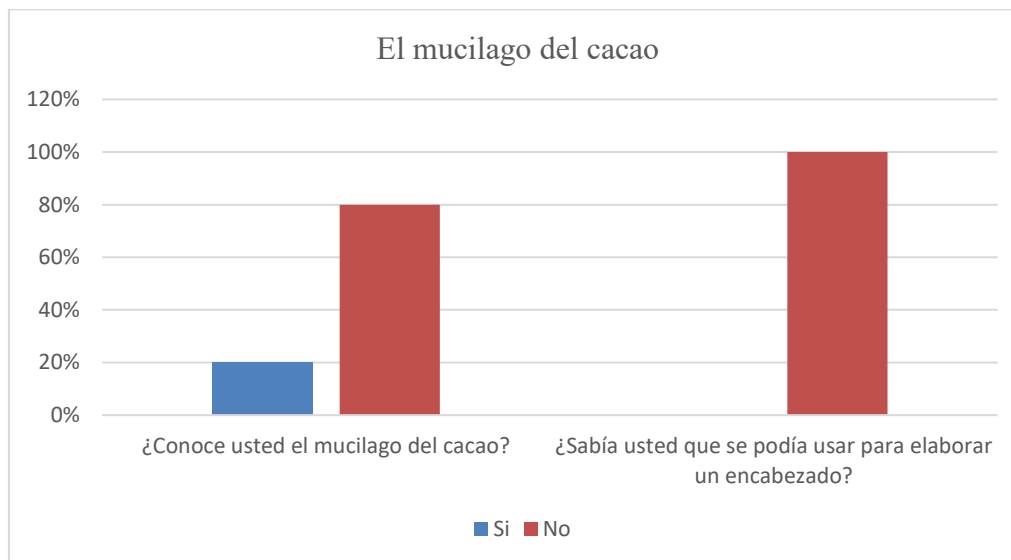
6.3. Fase 3 Validación de la materia prima y del producto base

- Análisis de resultados de la encuesta sobre el cacao



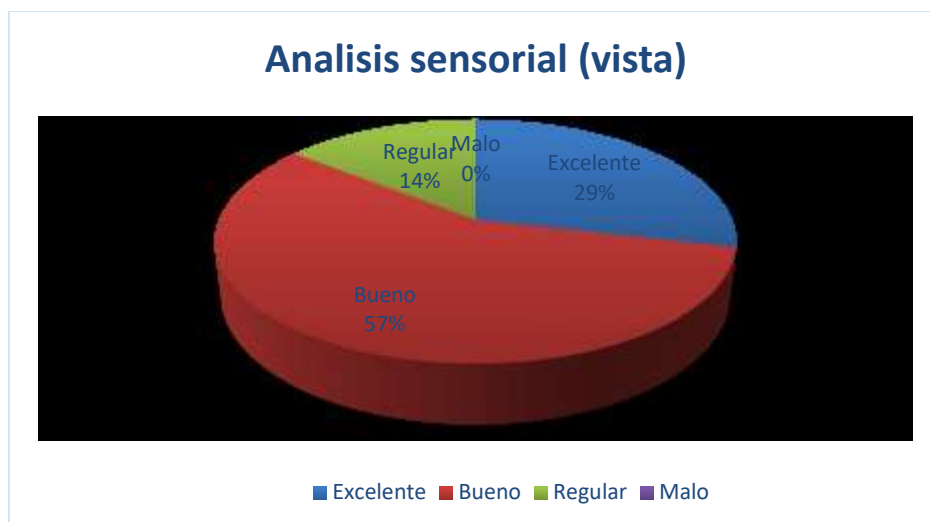
El diagrama anterior muestra que de las 57 personas de la población de estudio 90% de las personas ya habían visto el fruto del cacao. 30% de las personas han probado el fruto fresco (no se trata del chocolate).

- **Análisis encuesta sobre el mucilago del cacao**

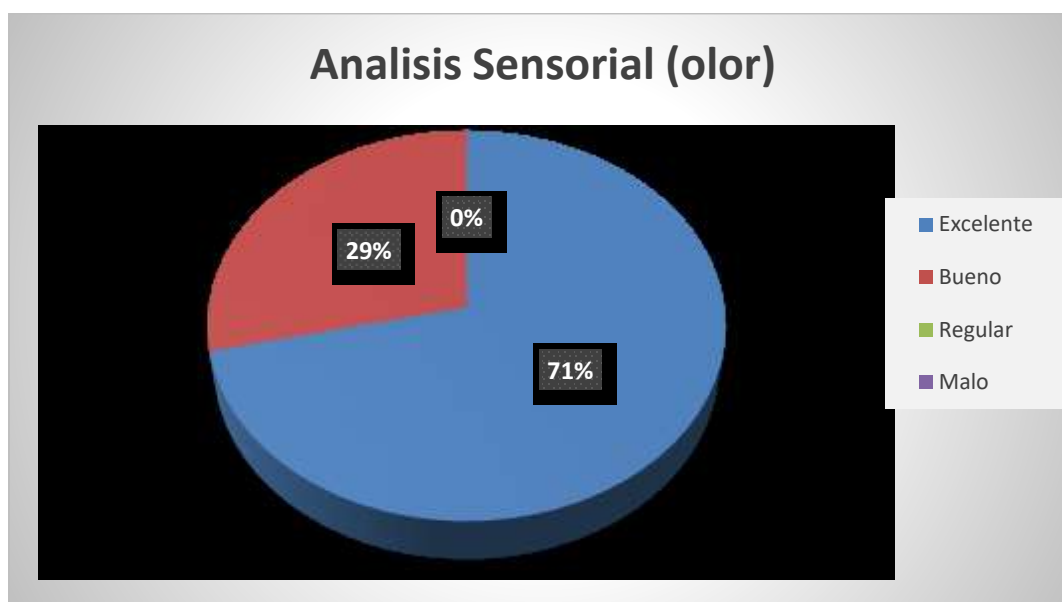


La grafica anterior mostró que el 80% de la población del estudio no sabía que es el mucilago del cacao, tampoco, que se podía usar para elaborar un encabezado. Con esas preguntas se pudo saber que muchos no sabían que eran un mucilago y un encabezado.

- Analisis de la encuensta del encabezado panel de expertos (7)

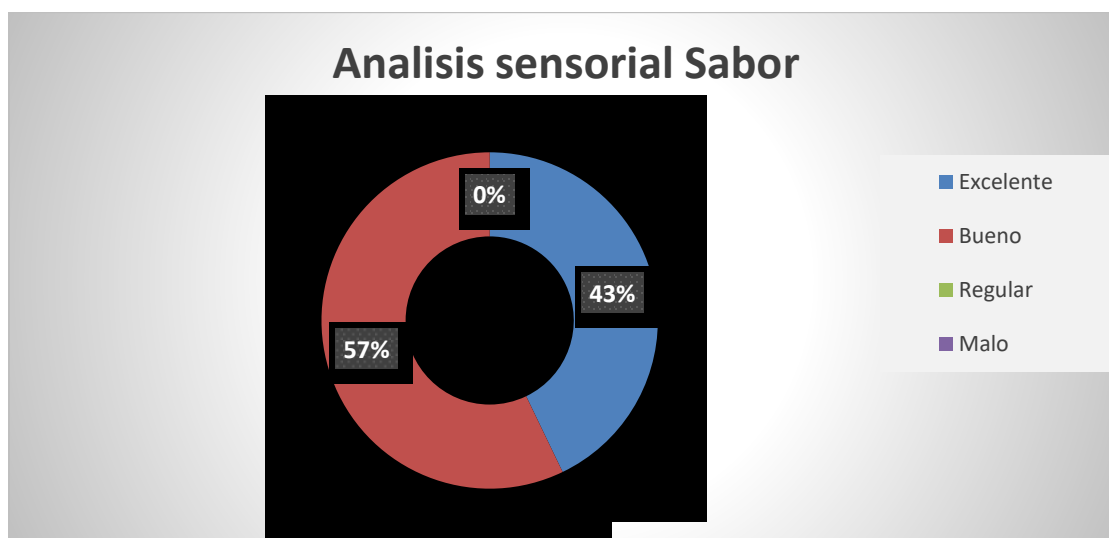


En esa tabla, la pregunta sobre el visual de la muestra dio 57% Bueno, 29% Excelente y 14% Regular. Por la materia prima y la falta de recursos sofisticados, la nitidez visual del producto no se ha podido lograr al 100%.



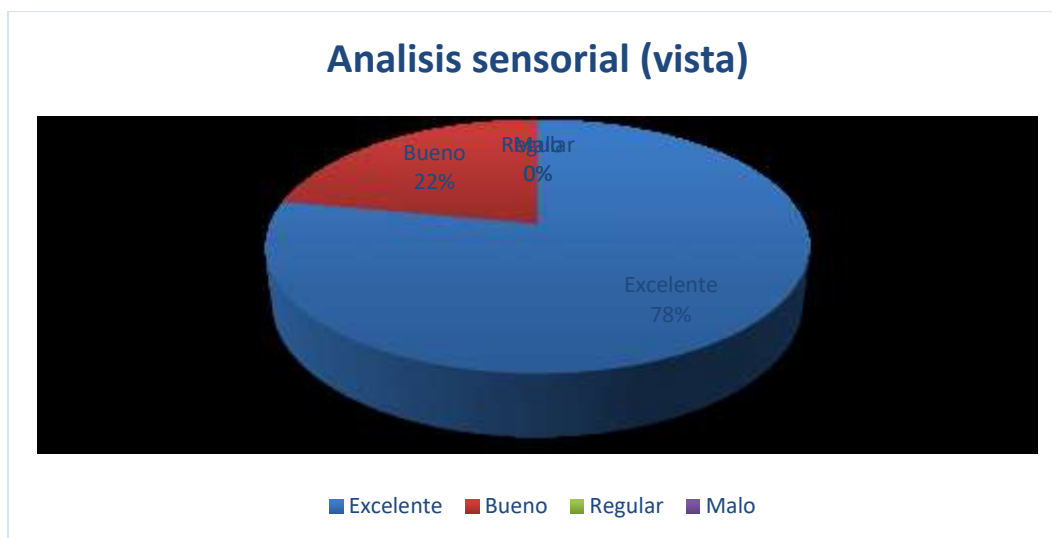
El análisis sensorial (olor) tuvo un mejor resultado, ya que se obtuvo 71% de Excelente y 29% de Bueno.

Eso traduce una buena fermentación y formulación en la cual se pudo mantener y vigilar los balances de los diferentes componentes. La mayoría 5 sobre 7 encontraron en el olor una combinación floral, cítricos y dulces.



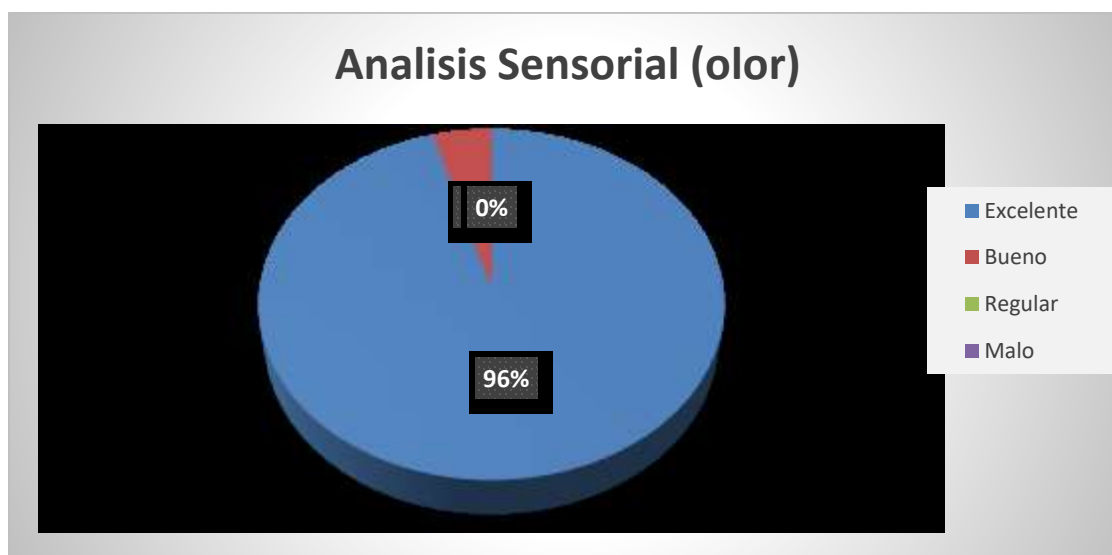
El sabor dulce aromatizado obtuvo un resultado más que satisfactorio. Casi todos notaron en boca, un cuerpo medio, medianamente dulce, medianamente ácido y una astringencia baja. Con este resultado se pudo establecer los distintos acompañamientos y recetas en las cuales se podría implementar el producto base.

- Análisis sensorial estudiante del quinto semestre de Tecnología en Gastronomía de la Universitaria Agustiniana sede Tagaste, Jornada Nocturna.

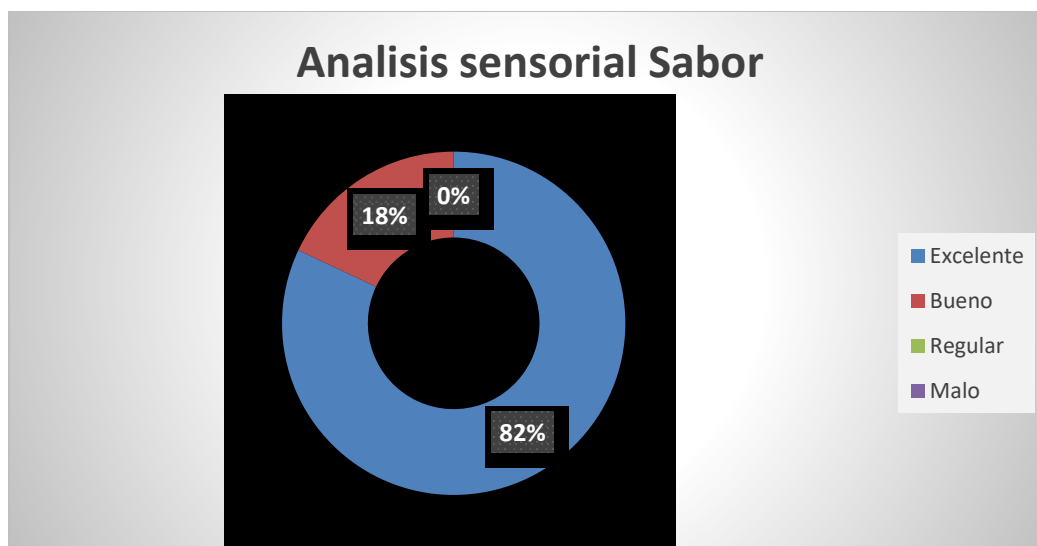


Visualmente, el color del encabezado de cacao fue satisfactorio con la población estudiante.

La observación que más salió con esa población fue el brillo agradable que tenía la bebida. La muestra obtuvo 78% excelente y 22% Bueno.



Esta grafica muestra la calificación sobre el olor. Fue el aspecto donde la población fue más divergente en su veredicto. Ya que para varios olía al guarapo, o a la chicha. Para la mayoría el producto olía a dulce et por los demás el producto olía a flores o frutas.



En esta grafica se observa también un buen resultado sobre el sabor a pesar de que, como con el olor, los participantes fueron divergentes. Los sabores frutales de la bebida son más que todo, lo que le gustaron a nuestra población. Se percibieron sabores a piña, frutos rojos, cítricos ...

6.4. Fase 4 validación de las aplicaciones gastronómicas

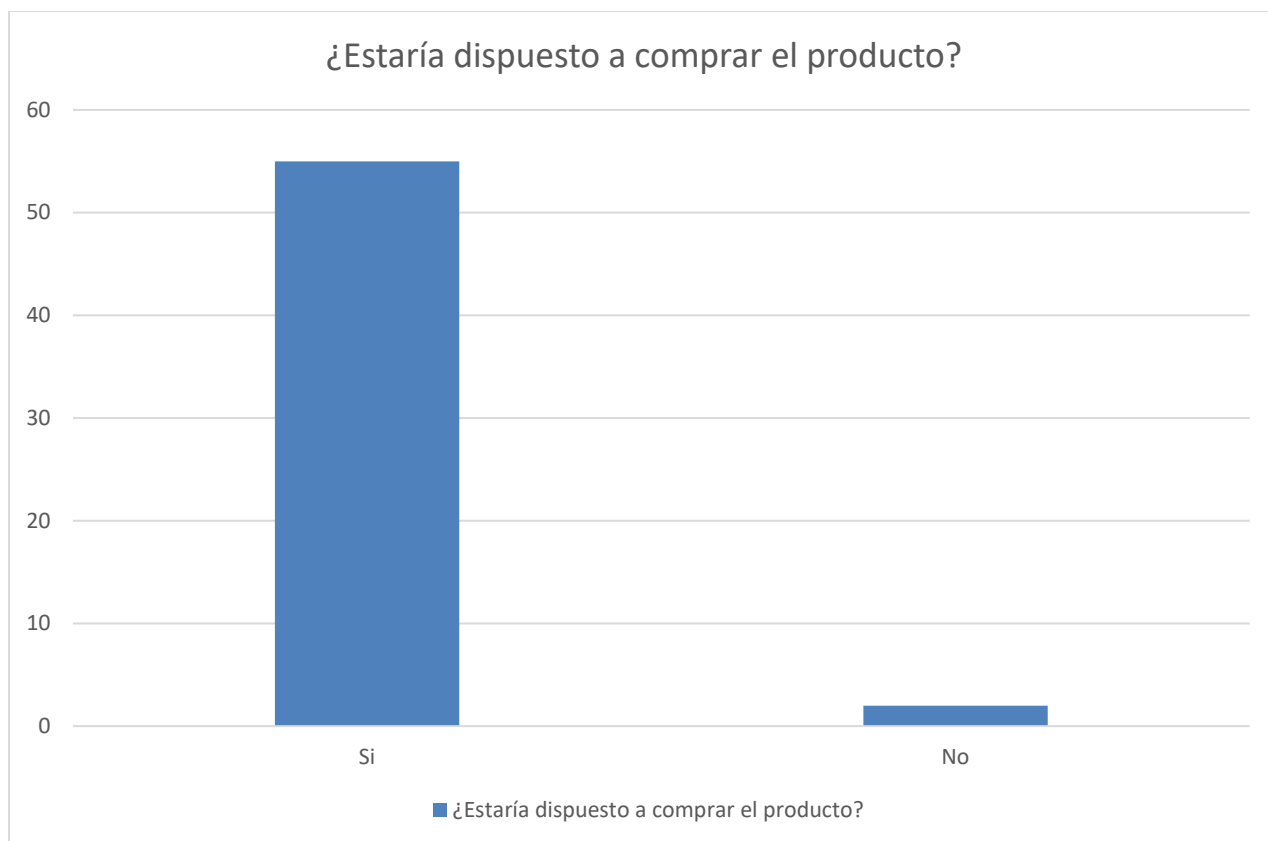
- Encuestas sobre el maridaje (panel de expertos 7)

Tabla 13 de resultados y de validación del maridaje con los platos propuestos.

Crème brûlée	Ensalada de frutos exóticos	Beignets de chocolate	Cacao intenso (90%)	Tabla de queso
5/7	5/7	6/7	6/7	4/7
Validado	Validado	Validado	Validado	Validado con observaciones

Nota. Autoría propia

La tabla anterior expone los diferentes platos con los cuales se puede establecer posible maridaje con la bebida. Sobre 9 platos han sido relevante el maridaje con los cinco citados anteriormente. La tabla de queso ha sido validada con la observación de un perfect-service.



En esta grafica se muestra la disposición en que la población está dispuesta a comprar el producto o las preparaciones. Se dio a conocer que 55/57 estarían dispuestos y 2/57 no, porque no consumen alcohol.

- Encuesta sobre las aplicaciones gastronómicas del producto (panel de expertos 7)

Tabla 14 Resultados de las aplicaciones

Gelatina del encabezado con costillas y especias	Helado de encabezado de cacao con almendras	Cake de chocolate al encabezado de cacao
6/7	5/7	6/7
Validado	Validado con observaciones	Validado



Imagen 22. Imagen del encabezado

- Etiqueta:



bandji de cacao

emm'jhon
TRINITARIO
2017

El exceso de alcohol es perjudicial para la salud

Bandji de cacao

El cruce del cacao forastero y del criollo dio el cacao trinitario, llamado así por tener su origen en la isla de trinidad, frente a las costas de Venezuela. De cada 100 granos de cacao que se producen en el mundo, 15 son del trinitario.

Embotellado por: Emm'jhon
Dirección: universitaria Agustiniiana sede Tagaste, avenida ciudad Cali N°11b-95
País de origen: Colombia
 Lote: 00026102017
Ingredientes: Bebida Fermentada del mucilago de cacao, Brandy.
Fecha de vencimiento: 30/10/2017- 29/01/2018
Recomendaciones: debido a que este producto no tiene conservantes ni aditivos, es recomendado que se almacene en condición de refrigeración bajo 12°C.

Contenido: 750ml
17% vol. Alcohol

Prohibase el expendio de bebida embriagantes a menores de edad

Imagen 23. Etiqueta del producto según los parámetros de la resolución 5109 de 2005

- Receta estándar el producto base (botella y una copa).

Tabla 15 receta estándar encabezado de cacao.

INGREDIENTES		CANTIDAD	UNIDAD	FECHA: VALORES		FECHA: VALORES	
				UNITARIO	TOTAL	UNIT	TOTAL
cacao		2	kg	\$ 3.000,00	\$ 6.000,00		
agua		0,75	l	\$ 0,00	\$ 0,00		
azucar		0,2	kg	\$ 4.000,00	\$ 800,00		
Levadura		0,001	kg	\$ 11.000,00	\$ 11,00		
Trago		0,18	l	\$ 80.000,00	\$ 14.400,00		
Botella		1	unidad	1000	\$ 1.000,00		
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES					\$ 22.211,00		
MARGEN DE ERROR O VARIACION					3,00%	\$ 666,33	
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION					\$ 22.877,33		
COSTO PORCION					22877,33		
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO					\$ 40,00		
PRECIO POTENCIAL DE VENTA					\$ 57.193,33		
PRECIO REAL DE VENTA					\$ 57.407,41		
% REAL DE COSTO					\$ 39,85		
IMPOCONSUMO					8%	\$ 4.592,59	
PRECIO DE VENTA (CARTA)					\$ 62.000,00		61768,79

La botella de un encabezado saldría a +/- \$47000 pesos colombianos. El precio de una copa de vino blanco (250ml), sabiendo que la botella tiene un volumen de 750 ml sería:

Ver la tabla siguiente:

Tabla 16. Precio copa vino blanco

Unidad	Volumen (ml)	Precio (\$ Pesos)
Botella	750	62.000
Copa	100	8.800

Recetas estándares de las diferentes aplicaciones gastronómicas.

Tabla 17 receta estándar crème Brulée

INGREDIENTES		CANTIDAD	UNIDAD	FECHA:		FECHA:	
				VALORES		VALORES	
				UNITARIO	TOTAL	UNIT	TOTAL
leche entera	0,05	l	\$ 2.500,00	\$ 125,00			
yema de huevo	0,025	kg	\$ 6.000,00	\$ 150,00			
azucar	0,015	kg	\$ 4.000,00	\$ 60,00			
Nata	0,063	kg	\$ 6.000,00	\$ 378,00			
Canela en rama	1/2	unidad	\$ 250,00	\$ 125,00			
azucar morena	0,001	kg	4000	\$ 4,00			
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES					\$ 842,00		
MARGEN DE ERROR O VARIACION				3,00%	\$ 25,26		
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION					\$ 867,26		
COSTO PORCION					867,26		
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO					\$ 40,00		
PRECIO POTENCIAL DE VENTA					\$ 2.168,15		
PRECIO REAL DE VENTA					\$ 2.222,22		
% REAL DE COSTO					\$ 39,03		
IMPOCONSUMO				8%	\$ 177,78		
PRECIO DE VENTA (CARTA)					\$ 2.400,00		2341,60

Tabla 18 receta estándar ensalada de frutas exóticas



 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es creer en ti</i>						
PREPARACION: Ensalada de fruta macerada				N° DE PORCIONES:		1
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	FECHA:		FECHA:	
			VALORES		VALORES	
			UNITARIO	TOTAL	UNIT	TOTAL
fresa	0,1	kg	\$ 16.000,00	\$ 1.600,00		
pera	0,1	kg	\$ 9.500,00	\$ 950,00		
uvas	0,1	kg	\$ 10.000,00	\$ 1.000,00		
naranja	0,1	kg	\$ 7.500,00	\$ 750,00		
manzana	0,10	kg	\$ 7.000,00	\$ 700,00		
encabezado de cacao	1	copa	8800	\$ 8.800,00		
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 13.800,00		
MARGEN DE ERROR O VARIACION				3,00%	\$ 414,00	
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION				\$ 14.214,00		
COSTO PORCION				14214		
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO				\$ 40,00		
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 35.535,00		
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 36.111,11		
% REAL DE COSTO				\$ 39,36		
IMPOCONSUMO				8%	\$ 2.888,89	
PRECIO DE VENTA (CARTA)				\$ 39.000,00		38377,80

Tabla 19. Beignets au chocolat

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Escreer en ti</i>						
RECETA ESTÁNDAR						
PREPARACION: beignet de chocolat				N° DE PORCIONES:		1
INGREDIENTES	CANTIDAD	UNIDAD	FECHA:		FECHA:	
			VALORES		VALORES	
			UNITARIO	TOTAL	UNIT	TOTAL
harina	0,125	kg	\$ 3.500,00	\$ 437,50		
levadura de pan	0,007	kg	\$ 4.000,00	\$ 28,00		
huevos	1	unidad	\$ 300,00	\$ 300,00		
mantequilla	0,025	kg	\$ 16.000,00	\$ 400,00		
azucar	0,02	kg	\$ 4.000,00	\$ 80,00		
nutela	0,05	kg	\$ 25.000,00	\$ 1.250,00		
leche	0,15	l	2500	\$ 375,00		
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 2.870,50		
MARGEN DE ERROR O VARIACION				3,00%		\$ 86,12
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION				\$ 2.956,62		
COSTO PORCION				2956,615		
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO				\$ 40,00		
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 7.391,54		
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 7.407,41		
% REAL DE COSTO				\$ 39,91		
IMPOCONSUMO				8%		\$ 592,59
PRECIO DE VENTA (CARTA)				\$ 8.000,00		7982,86

Nota. Autoría propia

Tabla 20 receta estándar cacao intenso

RECETA ESTANDAR				
			PAX	1
PREPARACION	cacao intenso		VALORES	
INGREDIENTES	CANTIDAD	UND	UNITARIO	TOTAL
cacao intenso (luker)	0,100	kg	15000	1500
				0
				0
				0
				0
				0
				0
				0
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				1500
MARGEN DE ERRO O VARIACION		10%		150
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION				1650
COSTO PORCION				1650
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO				30%
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				5500
PRECIO REAL DE VENTA				5555,5556
% REAL DE COSTO				30%
IVA		8%		440
PRECIO DE VENTA				6000
				5940

Nota. Autoría propia

Tabla 21. Receta estándar Tabla de queso

RECETA ESTANDAR				
			PAX	1
PREPARACION	tabla de queso		VALORES	
INGREDIENTES	CANTIDAD	UND	UNITARIO	TOTAL
queso azul	0,050	kg	71000	3550
roquefort	0,050	kg	90000	4500
queso de hierbas finas	0,050	kg	25000	1250
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				9300
MARGEN DE ERRO O VARIACION		10%		930
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION				10230
COSTO PORCION				10230
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO				30%
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				34100
PRECIO REAL DE VENTA				34259,259
% REAL DE COSTO				30%
IVA		8%		2728
PRECIO DE VENTA				37000
				36828

Nota. Autoría propia

Tabla 22. Helado de encabezado de cacao con almendras

INGREDIENTES		CANTIDAD	UNIDAD	FECHA: VALORES		FECHA: VALORES	
				UNITARIO	TOTAL	UNIT	TOTAL
PREPARACION: helado de Bandji de cacao				N° DE PORCIONES:		1	
encabezado de cacao	1	copa	\$ 8.800,00	\$ 8.800,00			
crema de leche	0,25	kg	\$ 10.000,00	\$ 2.500,00			
nueces	0,03	kg	\$ 16.000,00	\$ 480,00			
azucar	0,05	kg	\$ 4.000,00	\$ 200,00			
saborizante	1,00	gota	\$ 100,00	\$ 100,00			
COSTO TOTAL DE LOS INGREDIENTES				\$ 12.080,00			
MARGEN DE ERROR O VARIACION				3,00%		\$ 362,40	
COSTO TOTAL DE LA PREPARACION				\$ 12.442,40			
COSTO PORCION				12442,4			
% MATERIA PRIMA ESTABLECIDA POR EL CENTRO				\$ 40,00			
PRECIO POTENCIAL DE VENTA				\$ 31.106,00			
PRECIO REAL DE VENTA				\$ 31.018,52			
% REAL DE COSTO				\$ 40,11			
IMPOCONSUMO				8%		\$ 2.481,48	
PRECIO DE VENTA (CARTA)				\$ 33.500,00		33594,48	

Nota. Autoría propia

7. Recetario

Bandji de cacao

Con el fin de dar un valor agregado al mucilago de cacao, realizamos un encabezado 100% natural.

Contacto

Teléfono: 3178608404



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
UNIAGUSTINIANA

Es creer en ti



Imagen 24. Presentación del producto como empresa.

Nota. Autoría propia

7.1. Recetario platos del maridaje



crème brûlée

1 jaune d'oeuf - 5 cl de crème liquide - 4 cl de lait - 25 g de sucre

Hierva la leche, agregue la crema y el azúcar del fuego. Agregue las yemas de huevo, caliente suavemente (no hierva) y vierta en pequeños platos individuales. Poner en el horno en un baño maría y cocinar lentamente a 180 ° C durante unos 30 minutos. Déje enfriar y ponga azúcar moreno y quemar con una pequeña linterna de cocina.



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA
UNIAGUSTINIANA
Es un mundo

Imagen 25 etiqueta crème brûlée. Nota. Autoria propia



Imagen 26. Etiqueta ensalada de fruta. Nota. Autoria propia



Imagen 27. Tabla de quesos. Nota. Autoría propia

7.2. Recetario Platos con el encabezado de cacao como ingrediente principal



Imagen 28. gelatina del encabezado con costillas. Nota. Autoria propia

Gelatina del encabezado con costillas Emmanuel Kouacou

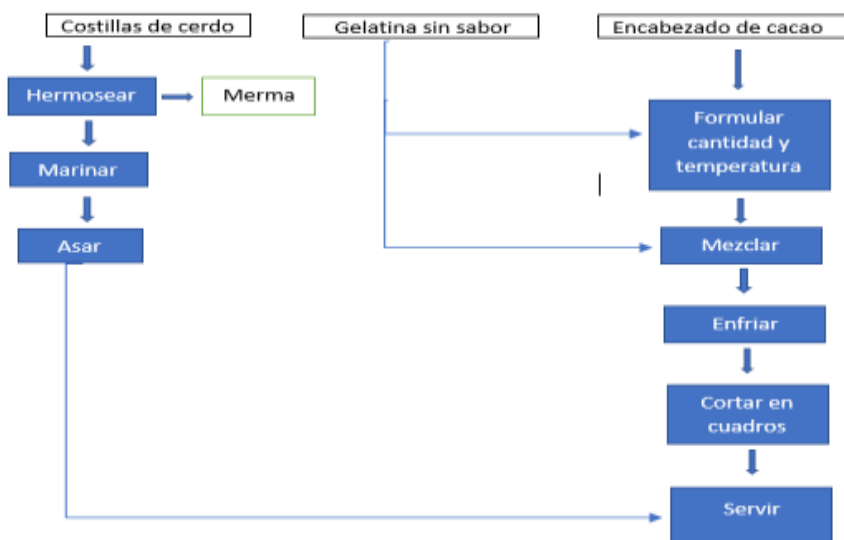




Imagen 29. helado de encabezado con sabor almendra. Nota. Autoria propia

Helado de bandji de cacao

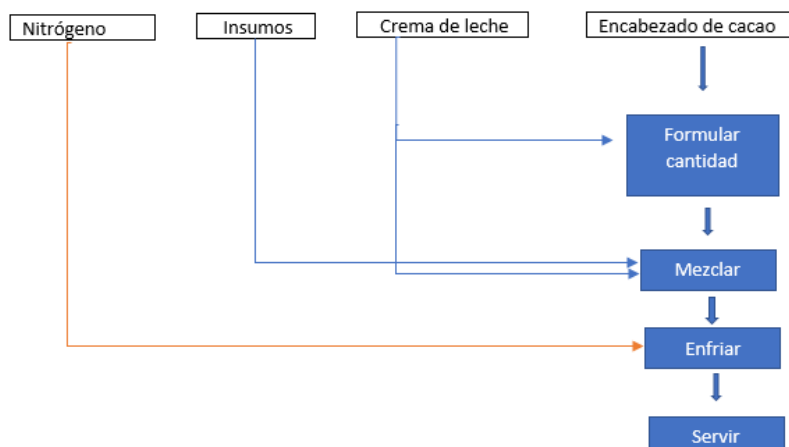
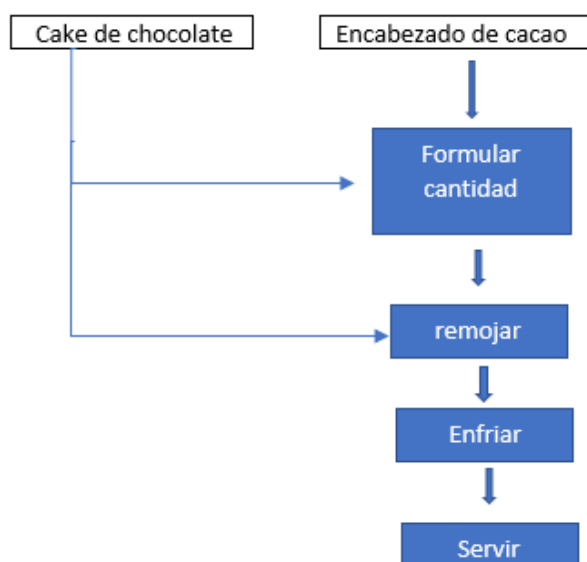




Imagen 30. cake de chocolate al encabezado de cacao. Nota. Autoria propia

¶ Cake de chocolate al encabezado de cacao



8. Administración del proyecto

Tabla 23: Cronograma

Actividad	Agosto			Septiembre				Octubre				Noviembre			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
ELABORACIÓN DE UN ENCABEZADO A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DEL MUCILAGO DE CACAO Y APLICACIONES GASTRONÓMICAS.	Comienzo del anteproyecto														
	Ajustes, y corrección del tema de investigación														
	Corrección del anteproyecto														
	Aceptación, corrección del anteproyecto														
	Inicio redacción del trabajo														
	Salida a Yacopí Cundinamarca														
	Primer ensayo experimental														
	Tabulación de los primeros resultados														
	Trabajo escrito y correcciones de la profesora														
	Investigación y mejoramiento experimental														
	Primera presustentación y corrección														
	Segunda sustentación														
	Últimas revisiones del trabajo escrito														
	Sustentación														
	Correcciones del trabajo de acuerdo a los jurados.														

Presupuesto

- Presupuesto de Personal.

Nombre	Dedicación Horas / semana	VALOR
Adjron Emmanuel Eschyle Kouacou	24 h / 1 semana	\$550.000

Presupuesto de Equipos.

Tabla 24. Presupuesto material de trabajo

Equipo	Justificación	VALOR
Barrica de fermentación	Fermentación de la bebida	\$95.000
Botellas de corte del encabezado	Elaboración y balanza de alcohol del encabezado	\$45.500
Nevera	Refrigeración y conservación	\$10.000
TOTAL		\$150.000

Presupuesto de Software.

Tabla 25. Presupuesto de software

Software	Justificación	VALOR
Libros	Libros electrónicos en bibliotecas privadas mexicanas	USD\$ 20 dólares
Investigación	Fundamentación parte investigativa y analítica. Archivos de la FEDECACAO	\$40.000 cop
TOTAL		\$100.000 cop

- Presupuesto Suministros.

Tabla 26. Presupuesto suministros

Materiales*	Justificación	VALOR
--------------------	----------------------	--------------

Productos base 1er y segundo experimento	Ingrediente principal cacao	\$250.000
Preparaciones	Fermentación y encabezado (levadura, azúcar, brandy)	\$215.000
TOTAL		\$465.000

- Presupuesto de Salidas y transporte.

Tabla 27. Transporte

Lugar	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
Yacopí	2	\$40.000	\$80.000
TOTAL			\$80.000

- Presupuesto de Material Bibliográfico.

Tabla 28. Presupuesto papelería

Material	Justificación	VALOR
Encuesta 1	Encuesta exploratoria	\$8.000
Encuesta 2	Encuestas evaluativas	\$8.000
TOTAL		\$16.000

- Gastos totales generales.

Tabla 29. Gastos totales

ITEM	TOTAL
Personal	\$100.000
Equipos	\$150.000
Software	\$100.000
Suministros	\$465.000
Salidas de campo	\$80.000
Material Bibliográfico	\$16.000
Publicaciones	-----
Servicio Técnico	-----
Imprevistos	\$50.000
TOTAL	\$961.000

Conclusiones

- Teniendo en cuenta las Bpms, se sometieron las vainas de cacao a proceso de limpieza y desinfección lo que garantizó un nivel seguro de inocuidad y mediante utensilios como cuchillos y ollas en acero inoxidable previamente limpiados y desinfectados, se logró despulpar el cacao para luego proceder a la fermentación de la pulpa.
- Por medio de la fermentación del mucilago y por medio de una bebida destilada (brandy), se pudo elaborar el producto base (encabezado de cacao) ya que cuya bebida fermentada desarrollo 9°C de alcohol, los 30°C de alcohol del trago permitieron fortificar la bebida fermentada. Con la ayuda del Profesor Adrián López (enólogo) se pudo establecer una formulación que permitió lograr este objetivo.
- Se elaboró 7 maridajes y 3 preparaciones en los cuales el producto base fue ingrediente principal. Los cuales se obtuvo valoración 100% positiva a 8 en el análisis sensorial para posterior implementarlos en el recetario. Este objetivo fue de suma importancia ya que permite al producto base tener un puesto en el mundo Gastronómico.
- Se evaluó mediante pruebas de aceptación (encuestas) a los estudiantes y Chefs docentes, las cuales nos demostró que el producto base y sus aplicaciones eran viables tanto en presentaciones como en sabores.

Recomendaciones

- El uso de la levadura para la fermentación es de suma importancia. Ya que determina el olor, la calidad, el sabor y el tiempo de maduración de la bebida. En este estudio, se usó una levadura de marca SAFCIDER, que es una levadura de cidra. Se activa directamente en contacto del mosto a una temperatura desde 10°C a 30°C con una fermentación al medio ambiente, durante 7 días máximo.
- El producto base se puede clarificar más a ya que con unos equipos adecuados se ha logrado anteriormente un cierto nivel de nitidez. A defecto de tener un material industrial se puede usar un papel filtro que se posteriormente pasar por un proceso de desinfección y desodorizar.

- Trasiego: consiste en separar el vino claro de los sólidos precipitados. El contacto de estos con el vino es perjudicial por contener microorganismos que, aunque inactivos pueden reanudar su actividad y contaminarlo de sabores y olores desagradables con la posible formación de H₂S.
- Durante el primer experimento no tener una barrica de fermentación no permitió una fermentación aeróbica en la cual se podían salir los gases. Eso aumento las partículas muertas y dio un gran sedimento.

Referencias

1. Albán, B. I. (2006). *Diseño del Sistema de Esterilización Experimental en la Obtención de Licor de Cacao*. Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
2. Batres Jáuregui, A. (1893). *Cristóbal Colón y el Nuevo Mundo (1492-1892)*. Ciudad de Guatemala: Biblioteca Ludwig von Mises, Universidad Francisco Marroquín.
3. Cárdenas, J. d. (2003). *Los Problemas y secretos maravillosos de las Indias*. México: Editorial MAXTOR, 2003.
4. COLLADO, C. F., & SAMPIERI, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación (quinta edición)*. México: Mc Graw Hill.
5. DURAND-FOREST, J. (1992). EL CACAO ENTRE LOS AZTECAS. En J. DURAND-FOREST, *EL CACAO ENTRE LOS AZTECAS* (págs. 155 - 181). México: Universidad Nacional de México. (UNAM).
6. FAO. (2010). *Deposito de documentos de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0w.htm>
7. FEDECACAO. (2 de 01 de 2003). *FEDECACAO 42 AÑOS*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3666/2/031.2.pdf>
8. Fedecacao. (Diciembre de 2013). *Federacion Nacional de Cacaoteros*. Obtenido de www.fedecacao.com.co:
https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf

9. Fedecacao. (2013). *GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO*. Bogota: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL; FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS FONDO NACIONAL DEL CACAO.
10. HORMAZA, A. L., & AYALA, A. K. (2006). *DESARROLLO EXPERIMENTAL DEL PROCESO PARA LA OBTENCION DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL MUCILAGO DEL CACAO* . Bucaramanga: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE FISICOQUIMICAS .
11. javier, q. c. (2014). *reingeniería e implementación de circuitos de control y fuerza usando un plc s7-300 de un molino refinador de licor de cacao en la empresa nestle ecuador s. a. de la ciudad de guayaquil*. guayaquil: escuela superior politécnica de chimborazo.
12. Lindt. (2015). *Lindt Chocolate España*. Obtenido de Cacao – El alimento de los dioses: <http://www.lindt.es/el-mundo-de-lindt/about-lindt/cacao-el-alimento-de-los-dioses/>
13. Lozano, R. y. (1958). Beneficio del cacao en Colombia. *Conferencia latinoamericana del cacao*. (pág. 7^a). Palmira: Memorias 7^a.
14. Marcano, Al, & Gutiérrez, G. y. (2011). *libro rojo de la fauna*. Caracas: Collective Volume Science Papers .
15. Miguel, A. Y., & Luis, T. T. (2014). *ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE CEBADA (*Hordeum vulgare*) Y CACAO EN POLVO (*Theobroma cacao L.*), EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*)*. Ibarra: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
16. Montemayor, Maria Marcano, T. P., Cros, E., Morales, S., A, E., Páez, P., . . . Lanaud, C. (2006). *Adding value to cocoa (*Theobroma cacao L.*) germplasm information with domestication history and admixture mapping*. springer.
17. Muñoz, L., & Moreno, E. (1 er termino de 2010). *vino de cacao*. Guayaquil, Guayas, Équateur.
18. Sáez, P. B. (30 de diciembre de 2013). *Urbina Vinos Blog*. Obtenido de <http://urbinavinos.blogspot.com.co/2013/12/deguelle-del-cava-y-vinos-espumosos.html>
19. Salud y buenos alimentos | Alimentos . (03 de Noviembre de 2017). *Clasificación y propiedades del Cacao (*Theobroma cacao*)*. Obtenido de CACAO (*Theobroma cacao*): <http://saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1=Frutas&s2=Tropicales&s3=Cacao>

20. Sitio oficial de Yacopí en Cundinamarca, Colombia. (2017). *Alcaldía de Yacopí - Cundinamarca*. Obtenido de http://www.yacopi-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
21. Tomás, J. P. (2004). El protomédico Francisco Hernández en Nueva España (1570-1577) . *Del Pasado al Presente*, 1-5.
22. Universidad Nacional de Colombia. (17 de Mayo de 2016). *Agencia de Noticias UN*. Obtenido de agenciadenoticias.unal.edu.co: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/kakaotheros-un-licor-de-pulpa-de-cacao.html>
23. VALERIA, J. G., WILLIAM, M. A., STEVEN, M. P., STEVEN, P. F., & ALEXANDER, P. P. (2015 - 2016). *ELABORACIÓN DE VINO ORGÁNICO A PARTIR DEL MUCÍLAGO DE CACAO EN EL CANTÓN EL TRIUNFO, SIN COMPONENTES QUÍMICOS*. Guayaquil, Ecuador: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
24. Ximénez, F. (1701 - 1703). *Popol-Vuh*. Guatemala: Newberry Library de Chicago (Ayer 1515 ms).

Lista de tablas

Tabla 1 Taxonomía del cacao	14
Tabla 2 Macronutrientes del cacao.	15
Tabla 3 componentes químicos del mucilago del cacao (%p/p)	18
Tabla 4 Características de las regiones agroecológicas donde se cultiva el cacao	32
Tabla 5 Ficha Técnica de generalidades botánicas del cacao	45
Tabla 6 Ficha técnica del mucilago del cacao.....	47
Tabla 7 Ficha Técnica de la bebida fermentada.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 ficha técnica del encabezado de cacao	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9 Ficha técnica de la encuesta cacao y mucilago	62
Tabla 10 Ficha técnica de la encuesta sobre el encabezado y sus diferentes aplicaciones	64
Tabla 11. Variables del proceso a controlar.....	56
Tabla 12. Nivel de pH en el día 3-4	57
Tabla 13 formulación de la bebida fermentada.....	65
Tabla 14 formulación del encabezado.....	66
Tabla 15 de resultados y de validación del maridaje con los platos propuestos.	71
Tabla 16 Resultados de las aplicaciones	72
Tabla 17 receta estándar encabezado de cacao.	75
Tabla 18. Precio copa vino blanco	75
Tabla 19 receta estándar crème Brulée	76
Tabla 20 receta estándar ensalada de frutas exóticas	77
Tabla 21 Beignets au chocolat	78
Tabla 22 receta estándar cacao intenso	79
Tabla 23 Receta estándar Tabla de queso	80
Tabla 24 Helado de encabezado de cacao con almendras.....	81
Tabla 25 Cronograma.....	89
Tabla 26 Presupuesto material de trabajo	90
Tabla 27 Presupuesto de software.....	90
Tabla 28 Presupuesto suministros.....	90

Tabla 29 Transporte	91
Tabla 30 Presupuesto papelería.....	91
Tabla 31 Gastos totales	92

Lista de figuras

Imagen 1. Flor de cacao.	16
Imagen 2. Mucilago de cacao.....	17
Imagen 3 Un fruto descascarillado.....	19
Imagen 4 Fruto con características de tipo criollo	20
Imagen 5 Frutos tipo amelonado y fruto tipo hibrido	21
Imagen 6. Instrumento azteca para elaborar bebidas de cacao	29
Imagen 7. Instrumento azteca para elaborar bebidas de cacao	29
Imagen 8 Mapa Uniagustiniana.Mapa. Nota: Recuperado de:	34
Imagen 9 mapa de Yacopí, Cundinamarca. Mapa.	35
Imagen 10. Diagrama de flujo proceso de fermentación Nota. Autoría propia	48
Imagen 11 diagrama de flujo elaboración del encabezado, Nota. Autoría propia.	49
Imagen 12 limpieza y desinfección del cacao Nota. Autoría propia.....	50
Imagen 13 despulpado de las bayas Nota. Autoría propia	51
Imagen 14 Grado brix del mosto Nota. Autoría propia.....	52
Imagen 15 Nivel de acidez del mosto Nota. Autoría propia	52
Imagen 16 temperatura del mosto Nota. Autoría propia.....	53
Imagen 17. Levaduras utilizadas para el proceso de fermentación del mucilago	54
Imagen 18 Barrica de fermentación. Nota. Autoría propia	55
Imagen 19. filtrado de la bebida fermentada Nota. Autoría propia	58
Imagen 20. Brandy Don Pedro. Nota. Autoría propia.....	59
Imagen 21. brandy Napoleón Nota. Autoría propia	59
Imagen 22. Imagen del encabezado	73
Imagen 23. Etiqueta del producto según los parámetros de la resolución 5109 de 2005.....	74
Imagen 24. Presentación del producto como empresa.	82
Imagen 25 etiqueta crème brulée. Nota. Autoria propia	83
Imagen 26. Etiqueta ensalada de fruta. Nota. Autoria propia	84
Imagen 27. Tabla de quesos. Nota. Autoria propia.....	85
Imagen 28. gelatina del encabezado con costillas. Nota. Autoria propia.....	86

Imagen 29. helado de encabezado con sabor almendra. Nota. Autoria propia	87
Imagen 30. cake de chocolate al encabezado de cacao. Nota. Autoria propia.....	88