

Elaboración de un Licor de Pulpa de Café (Variedad Castillo General), en el Municipio de
Charalá, Santander.

Olga Liliana Pico Hernández, Héctor Emiro Muñoz Ocampo

Trabajo de Investigación para Optar al Título de Administradores Agroindustriales

Director

María Inés Cañas Becerra

Ingeniera Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Administración Agroindustrial

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a nuestras familias, quienes han sido el pilar fundamental en cada etapa de nuestra formación. Su apoyo permanente, incondicional, comprensión y amor han sido la mayor motivación para alcanzar esta meta.

A nuestros docentes, asesores y directora de proyecto Ingeniera María Inés Cañas Becerra, por compartir su conocimiento, orientación y exigencia constante, que nos impulsaron a dar lo mejor de nosotros.

Y a todos aquellos que, de una u otra forma, contribuyeron con su apoyo, confianza y compañía durante este proceso.

Agradecimientos

Agradecemos, en primer lugar, a Dios, por darnos la fortaleza, salud y sabiduría necesarias durante este proceso de formación profesional.

A nuestras familias, por su amor incondicional, apoyo constante y comprensión en cada momento del proceso. Su acompañamiento ha sido esencial para alcanzar este logro.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander UIS sede Socorro, al Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED, quienes hicieron posible la realización de este proyecto de grado.

Finalmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, contribuyeron con su ayuda, recursos o palabras de aliento a la culminación exitosa de este proyecto.

1 Tabla de contenido

Introducción	14
1 Objetivos	16
1.1 Objetivo General.....	16
1.2 Objetivos Específicos	16
2 Marco Referencial.....	17
2.1 Antecedentes	17
2.1.1 Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal.	17
2.1.2 Elaboración de una bebida fermentada con tres variedades de té de pulpa de café (Typica, sarchymor y bourbón sydra), utilizando niveles del 1, 1.5 y 2%.....	18
2.1.3 Elaboración de una bebida alcohólica usando subproductos del proceso de beneficio del café (pulpa de café).....	19
2.1.4 Proyecto de investigación para el aprovechamiento de pulpa y mucilago de café (Coffea arábica) mediante la elaboración de una bebida fermentada.....	20
2.2 Marco Teórico	21
2.2.1 Taxonomía del café	21
2.2.2 Morfología del café	22
2.3 Propiedades del café.	23
2.3.1 El café es una bebida rica en compuestos bioactivos que le confieren diversas propiedades: Estimulación Cognitiva	23
2.3.1.1 Cafeína: La cafeína es el principal componente activo del café, conocido por sus efectos estimulantes sobre el sistema nervioso central. Ayuda a mejorar la concentración, la atención y el estado de alerta.	23

2.3.1.2	Antioxidantes El café es una fuente rica en antioxidantes, como los ácidos clorogénicos, que pueden ayudar a combatir el daño celular y reducir el riesgo de enfermedades crónicas.....	23
2.4	Subproductos del café.....	23
2.4.1	Pulpa de café:	24
2.4.2	Mucílago de café.....	24
2.4.3	Cisco de café	24
2.4.4	Borra de café	24
2.4.5	Tallos de café	24
2.4.6	Ripios y café deteriorado.....	24
2.5	Composición de la a pulpa de café.....	25
3	Marco legal	26
3.1	Decreto 162 de 2021	26
3.2	Resolución 5109 de 2005.....	26
3.3	NTC 708 para la bebida alcohólicas o vinos de frutas.....	26
3.4	NTC 223:2004.....	26
4	Marco Geográfico.	26
4.1	Descripción Geográfica	27
5	Metodología.	28
5.1	Diseño Metodológico.....	28
5.1.1	Muestra A.	30
5.1.2	Muestras B.....	30
5.1.3	Muestras C.....	30

5.2	Procesos para la elaboración del licor de pulpa de café (variedad castillo general)	31
5.2.1	Muestra A:.....	32
5.2.1.1	Recolección y Preparación de la Pulpa:.....	32
5.2.1.2	Fermentación:	32
5.2.1.3	Embotellado.....	33
5.2.2	Muestra B:	33
5.2.2.1	Recolección y Preparación de la Pulpa:.....	33
5.2.2.2	Fermentación:	34
5.2.2.3	Embotellado.....	34
5.2.3	Muestra C:.....	35
5.2.3.1	Recolección y Preparación de la Pulpa:.....	35
5.2.3.2	Fermentación:	35
5.2.3.3	Embotellado.....	36
5.3	Establecer parámetros fisicoquímicos iniciales y finales para la determinación de la calidad del producto.	36
5.4	Realizar una prueba hedónica con un panel de consumidores para que se determine la preferencia de diversas formulaciones del producto, con el fin de que se seleccione la que obtenga la mayor puntuación indicando la más aceptada por parte de los consumidores.	37
5.5	Análisis fisicoquímico	38
5.5.1	Análisis fisicoquímico	38
5.6	Resultados y Discusiones	39

5.6.1	Establecer parámetros fisicoquímicos iniciales y finales para la determinación de la calidad del producto.	40
5.6.2	Realizar una prueba hedónica con un panel de consumidores para que se determine la preferencia de diversas formulaciones del producto, con el fin de que se seleccione la que obtenga la mayor puntuación indicando la más aceptada por parte de los consumidores.	41
5.6.2.1	¿Cuál de las muestras tiene mejor color?	42
5.6.2.2	¿Cuál de las muestras tiene mejor sabor?	43
5.6.2.3	¿Cuál de las tres muestras es más agradable al paladar?	44
5.6.2.4	¿Cuál de las tres muestras tiene mejor aroma?	44
5.6.2.5	¿Cuál de las muestras tiene mejor textura?	45
5.6.3	Realizar el análisis fisicoquímico del licor de pulpa de café, con el fin de que se determine su calidad.	46
6	Conclusiones	47
7	Recomendaciones	48
	Referencias Bibliográficas.....	49
	Apéndices	51

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Diseño Metodológico</i>	28
Tabla 2 <i>Formulación tres pruebas principales</i>	30
Tabla 3 <i>Toma de grados Brix y medición PH</i>	37
Tabla 4 <i>Parámetros prueba fisicoquímica</i>	38
Tabla 5 <i>Resultados prueba hedónica</i>	41
Tabla 6 <i>Resultados análisis fisicoquímicos CICTA</i>	46

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Morfología del Café</i>	23
Figura 2	<i>Ubicación Municipio de Charalá-Santander</i>	27
Figura 3	<i>Flujograma del proceso de elaboración</i>	31
Figura 4	<i>Toma de grados Brix y medición de PH</i>	37
Figura 5	<i>Muestras piloto para prueba hedónica</i>	39
Figura 6	<i>Resultado nuestro mejor color</i>	42
Figura 7	<i>Resultado muestra mejor sabor</i>	42
Figura 8	<i>Resultado muestra más agradable al paladar</i>	44
Figura 9	<i>Resultado muestra mejor aroma</i>	44
Figura 10	<i>Resultado muestra mejor textura</i>	45

Lista de apéndices

Apéndice 1	<i>Formato de encuesta prueba hedónica</i>	51
Apéndice 2	<i>Resultado análisis fisicoquímico</i>	52

Glosario

Agua: es un compuesto químico formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, con fórmula molecular H₂O.

Azúcar: es sacarosa cristalizada la cual es extraída de la caña de azúcar a través de procesos industriales. Se puede utilizar para consumo directo o como materia prima para la elaboración de otros procesos industriales en los sectores de alimentos.

Grado de alcohol: es una medida que indica el porcentaje de alcohol etílico (etanol) presente en una bebida u otra solución, expresado en volumen.

Grados Brix: miden la cantidad de sólidos solubles presentes en el jugo o pulpa, expresado en porcentaje de azúcar

Levadura: es un microorganismo unicelular, generalmente del género *Saccharomyces*, utilizado principalmente en la fermentación de alimentos. Su función principal es transformar los azúcares en dióxido de carbono y alcohol, lo que permite que las masas de pan suban y que se elaboren bebidas alcohólicas como la cerveza y el vino.

pH: es una medida que indica la acidez o alcalinidad de una solución, que se usa para simplificar expresiones complejas de las concentraciones de iones de hidrogeno. En la industria alimentaria afecta la conservación y sabor de los alimentos.

Pulpa de café: residuo orgánico que se obtiene al remover la cáscara externa del grano de café durante el proceso de despulpado. Es rica en compuestos orgánicos y nutrientes.

Resumen

Título: Elaboración de un licor de pulpa de café (variedad castillo general), en el municipio de Charalá, Santander*

Autor: Olga Liliana Pico Hernández, Héctor Emiro Muñoz Ocampo**

Palabras Clave: Licor de Pulpa de Café (Variedad Castillo general), Estandarización, Análisis Físicoquímico

Descripción:

Con el objetivo de estandarizar el proceso de elaboración de un licor de pulpa de café, específicamente de la variedad Castillo General, se llevaron a cabo tres pruebas piloto para definir la formulación más aceptable desde el punto de vista sensorial. Para ello, se aplicó una prueba hedónica en la que participaron ochenta y dos (82) personas, con edades entre veinticuatro (24) y sesenta (60) años, pertenecientes a diversos estratos sociales. A los participantes se les suministraron las tres muestras, y mediante un formulario de Google enviado por WhatsApp, registraron su preferencia.

Los resultados indicaron que la tercera muestra fue la mejor valorada, destacándose por sus características organolépticas favorables. Esta formulación contenía un 60% de pulpa de café, un 39% de azúcar y un 1% de levadura, proporciones que lograron un equilibrio óptimo entre sabor, aroma y cuerpo.

Una vez seleccionada, la muestra fue enviada al laboratorio de alimentos de la Universidad Industrial de Santander (UIS) CICTA para verificar su cumplimiento con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 708, relacionados con criterios físicoquímicos.

Este proceso de estandarización busca no solo garantizar un licor con buena aceptación sensorial, sino también asegurar calidad, inocuidad y viabilidad para el consumo humano.

*Trabajo de Investigación

**Facultad Administración Agroindustrial. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Director María Inés Cañas Becerra. Ingeniera Agroindustrial

Abstract

Title: Production of a Coffee Pulp Liqueur (Castillo General Variety) in the Municipality of Charalá, Santander*

Author: Olga Liliana Pico Hernández, Héctor Emiro Muñoz Ocampo**

Keywords: Coffee Pulp Liqueur (Castillo General Variety), Standardization, Physicochemical Analysis

Description:

With the goal of standardizing the production process of a coffee pulp liqueur, specifically from the Castillo General variety, three pilot tests were conducted to determine the most sensorially acceptable formulation. To this end, a hedonic test was conducted with the participation of eighty-two (82) people, ranging in age from twenty-four (24) to sixty (60) years old, belonging to various social strata. Participants were provided with the three samples and recorded their preference using a Google Form sent via WhatsApp.

The results indicated that the third sample was the highest rated, standing out for its favorable organoleptic characteristics. This formulation contained 60% coffee pulp, 39% sugar, and 1% yeast, proportions that achieved an optimal balance between flavor, aroma, and body.

Once selected, the sample was sent to the food laboratory at the Industrial University of Santander (UIS) (CICTA) to verify its compliance with the parameters established in Colombian Technical Standard NTC 708, related to physicochemical criteria.

This standardization process seeks not only to guarantee a liquor with good sensory acceptance, but also to ensure quality, safety, and viability for human consumption.

*Trabajo de Investigación

**Facultad Administración Agroindustrial. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Director María Inés Cañas Becerra. Ingeniera Agroindustrial

Introducción

Colombia es el tercer país productor de café y el mayor productor de café suave en el mundo, convirtiéndose en uno de los productos más importantes en la economía de nuestro país; los países consumidores del café colombiano son: Estados Unidos, Alemania, Japón, Países Bajos y Suecia. (Colombia, 2021).

Santander ocupa el sexto lugar en el ranking de departamentos con mayor área cultivada de café en el país, con una participación de 6,3% en el 2021. Entre 2003 y 2021 el departamento incrementó 1,4 puntos porcentuales su nivel de participación en el área cultivada nacional. (CIE, 2022) La provincia Guanentina es la que destina la mayor cantidad de tierra para esta actividad con el 35.7% con una producción de 14 mil hectáreas (Santander, 2021). Por lo anterior, se puede concluir que el cultivo de café se ha convertido en los últimos años en el principal renglón de la economía en el municipio de Charalá Santander, lo anterior, obedece a su excelente condición agroclimática, permitiendo de esta manera una excelente producción del grano en cantidad y calidad; esta materia prima solo es aprovechada generalmente en su etapa de producción primaria sin que haya una industrialización del producto, situación que afecta seriamente a los caficultores debido a la inestabilidad de los precios del grano; aunado a lo anterior, no se hace un uso adecuado al subproducto (pulpa), a pesar de que ésta representa cerca del 44% del peso fresco del fruto (YARUMO, 2016), con los cuales se pueden elaborar un sin número de productos industrializados lo cual generaría un valor agregado que permita obtener mejores ingresos económicos para las familias cafeteras de las fincas el Llano y el Mango, de ésta manera evitar que se continúe con el mal manejo que se le da a este subproducto, pues en la mayoría de los casos son arrojados a cielo abierto produciendo gran contaminación al medio ambiente.

*Trabajo de Investigación

**Facultad Administración Agroindustrial. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
Directora María Inés Cañas Becerra. Ingeniera Agroindustrial

Finalmente, con esta investigación se busca identificar la viabilidad de aprovechar el subproducto del beneficio del café como la pulpa para elaborar un licor artesanal dando valor agregado a este subproducto y con ello, mejorar las condiciones económicas de las familias de los estudiantes y aportar positivamente en la protección y conservación del medio ambiente.

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Elaborar un licor de pulpa de café (variedad castillo general), en el municipio de Charalá, Santander, para el aprovechamiento de este subproducto.

1.2 Objetivos Específicos

Realizar tres pruebas para la investigación utilizando pulpa de café, azúcar y levaduras en diferentes concentraciones, con el fin de seleccionar la combinación óptima que sea mejor aceptada por los panelistas.

Establecer parámetros fisicoquímicos iniciales y finales para la determinación de la calidad del producto.

Realizar una prueba hedónica con un panel de consumidores para que se determine la preferencia de diversas formulaciones del producto, con el fin de que se seleccione la que obtenga la mayor puntuación indicando la más aceptada por parte de los consumidores.

Realizar el análisis fisicoquímico del licor de pulpa de café, con el fin de que se determine su calidad.

*Trabajo de Investigación

**Facultad Administración Agroindustrial. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
Directora María Inés Cañas Becerra. Ingeniera Agroindustrial

2 Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal.

Autores. Adrianyela Noriega Salazar, Ramón Silva Acuña y Moraima García de Salcedo

Resumen. El objetivo del presente estudio fue caracterizar mediante análisis químico la pulpa de café ensilada a diferentes tiempos y su uso potencial en la alimentación animal. Las muestras de pulpa se dejaron drenar por 24 horas para eliminar el agua residual proveniente del beneficio, luego se colocaron en un silo, de 1,35 m³, el cual se cubrió en su totalidad con un plástico de polietileno negro para generar la fermentación natural. De este silo, se tomaron muestras a los 0, 90, 120 y 240 días después del despulpado del café para realizarle análisis químico. El diseño experimental empleado fue completamente aleatorizado y para efectos de comparación se aplicó la prueba de mínima diferencia significativa. Los resultados muestran valores promedios de ceniza 16,87%; extracto etéreo 3,34%; taninos 0,23% y proteínas 21,35%. En la medida que se incrementó el tiempo de ensilaje, se observó aumento en la concentración de ceniza y taninos; por otra parte, se detectaron diferencias significativas entre los tiempos de ensilaje ($P \leq 0,05$). De forma general, el factor tiempo influyó sobre las características químicas de la pulpa de café, la cual presentó alto valor nutricional a los 120 días de ensilada y potencialmente podría ser recomendada para la alimentación animal.

El aporte de esta investigación a este proyecto radica en proporcionar un conocimiento detallado sobre la composición química del café, lo cual es fundamental para la elaboración del licor de pulpa de café. Esto nos permite determinar si dichas propiedades son favorables para su producción y, en consecuencia, optimizar el proceso. (Adrianyela Noriega Salazar, 2009)

2.1.2 *Elaboración de una bebida fermentada con tres variedades de té de pulpa de café (Typica, sarchymor y bourbón sydra), utilizando niveles del 1, 1.5 y 2%.*

Autores: Jorge Xavier Novillo Zavaala

Resumen. objetivo de la investigación fue elaborar una bebida fermentada a base de tres variedades de té de pulpa de café (coffea arábica typica, sarchymor y bourbón sydra), utilizando niveles al 1%, 1.5% y 2%, así que se desarrolló las bebidas utilizadas como sustrato, 2 lt para cada uno de los tratamientos y sus tres repeticiones, posteriormente añadimos el hongo Medusomyces Gisevi inóculo que ayudó a la fermentación. Para el análisis estadístico se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo bifactorial con separación de medias por Tukey ($P < 0,05$), se realizaron pruebas físico-químicas como el pH, % acidez, grados brix y % de alcohol por un tiempo de fermentación de 12 días donde se presentó ausencia de alcohol, el pH demostró un descenso y la acidez un crecimiento inversamente al pH, los valores de grados brix demostraron un aumento leve con relación al tiempo de fermentación, en los análisis bromatológicos se demostró ausencia de taninos y mostrando diferencias altamente significativas para sólidos totales con el mayor valor para Sydra 1% y Sarchymor 2% con 0,31% en relación al Sydra 2% con 0,20%; para el análisis sensorial mediante prueba hedónica de cinco puntos la más aceptada fue la variedad Sydra al 1,5%, el mejor beneficio-costo para 1% de pulpa con \$1,34. Los análisis microbiológicos en la bebida no mostraron microorganismos patógenos y cumple con los requerimientos de la norma (INEN 2411:2015). Concluimos que, la variedad Sydra al 1% responde a las mejores características físico-químicas y bromatológicas considerándose así el mejor tratamiento ya que es la segunda mejor aceptada sensorialmente y mejor beneficio económico, así que, se recomienda generar nuevas investigaciones para comprender la cinética de crecimiento del microbiota a partir de la presente bebida, usando este subproducto como potencial en la industria alimentaria.

Esta investigación permitió confirmar la viabilidad de elaborar un licor a partir de la pulpa de café, además de establecer el método de fermentación más adecuado para su producción.

2.1.3 Elaboración de una bebida alcohólica usando subproductos del proceso de beneficio del café (pulpa de café).

Autores: Martha Elizabeth Cortés Rico, Olga Beatriz Ladino Soto

Resumen. Se buscó el desarrollo de una bebida alcohólica fermentada usando la pulpa del café, para lograr un producto con características sensoriales agradables que al ser consumido evidencie el origen. Se usa la pulpa de café como materia prima teniendo en cuenta el alto impacto ambiental que este subproducto genera en los ecosistemas cafeteros; se sabe que durante el proceso de beneficio del café se obtienen gran cantidad de subproductos que no son aprovechados, que superan el 60% del peso del grano y que en un alto porcentaje corresponden a la pulpa.

Para el desarrollo del producto se partió de la caracterización de la materia prima, tanto físico-química como microbiológica, se desarrollaron tres prototipos de bebidas usando diversas mezclas pulpa-mucilago, se evaluaron los resultados de los prototipos teniendo en cuenta el perfil sensorial arrojado y el proceso productivo del mismo, se escogió el prototipo de mejor comportamiento y finalmente se hizo la estandarización del proceso de producción del mismo. Se logró obtener como resultado final una bebida que sensorialmente conserva características a café y que de acuerdo a su proceso productivo es de fácil implementación y producción. Esta investigación permite identificar que, mediante una prueba sensorial, es posible evaluar el grado de aceptación del licor de pulpa de café en una población objetivo. (Martha Elizabeth Cortés Rico, 2016)

**2.1.4 Proyecto de investigación para el aprovechamiento de pulpa y mucilago de café
(*Coffea arábica*) mediante la elaboración de una bebida fermentada**

Autores: Fabián Guerrero, José Moreno

Resumen. Para el departamento de Nariño, el cultivo de café se constituye en uno de los principales renglones económicos, reconociéndose al cultivo como la industria de mayor importancia del departamento [Monografías de Antioquia, 2006]. La cantidad de materia prima disponible para esta investigación es alta, pues el departamento de Nariño produce aproximadamente 21'993.113,75 Kg de café pergamino seco por año [Informe pronósticos de cosecha por municipios, 2005], si tenemos en cuenta que la pulpa y mucilago producidos representan aproximadamente un 43% y 11% respectivamente del grano cosechado [Restrepo, 2000]. Las variaciones continuas y marcadas de los precios del café en los últimos años en Colombia han afectado a las familias caficultoras que se benefician de manera directa e indirecta, al no tener otros ingresos por parte del cultivo, más que la cosecha y venta del grano de café [Federación Nacional de Cafeteros, 2005]. Por otro lado, los productores de café hasta el momento no han encontrado alternativas eficientes de manejo y aprovechamiento de la pulpa y el mucilago, dos de los residuos de mayor impacto negativo sobre el ambiente; actualmente estos residuos se desechan directamente sobre las vertientes de agua, o sobre los cultivos de café cercanos a la zona de despulpado, esto supera a capacidad de carga orgánica, originando además problemas de moscas y malos olores [Blandón, 1999]. En este sentido se pensó en elaborar un producto novedoso, pues no existe en el mercado, una bebida fermentada elaborada con el fruto de café [Presente estudio, 2008]. Para su producción se utilizó: pulpa y mucilago de café, azúcar como fuente de carbono y levaduras *S. cerevisiae*. Las variables de respuesta analizadas fueron: Porcentaje de

alcohol obtenido, CO₂ producido, grados °Brix Finales. Los valores óptimos para la producción de la debida fermentada se alcanzaron empleado: pulpa y mucilago de café en una cantidad de 200g/L, azúcar en una cantidad de 350g/L y levadura en una cantidad de 0,3g/L. Mediante pruebas de cromatografía se demostró que la debida fermentada es apta para el consumo humano y adicionalmente, las pruebas sensoriales indicaron que el producto obtenido tiene gran aceptación.

Esta investigación permitió constatar que la cantidad de subproducto (pulpa de café) generada durante el beneficio del grano es considerable, especialmente en Santander, una de las principales regiones productoras del país. Asimismo, se evidenció que es viable aprovechar este subproducto mediante la elaboración de un licor, lo cual representa una oportunidad para generar valor agregado al caficultor. (Fabián Guerrero, 2010)

2.2 Marco Teórico

2.2.1 *Taxonomía del café*

El café es originario de Etiopía donde, según la leyenda, un pastor llamado Kaldi descubrió el café al observar que sus cabras se volvían muy enérgicas después de comer las cerezas de la planta de café. Este descubrimiento llevó a la elaboración de bebidas a partir de los granos.

Actualmente el café se cultiva en muchas partes de las zonas tropicales y subtropicales de África, América y Asia. Según el tipo de café (arábica o robusta) se plantan en terrenos de altitud, por encima de los 800 metros sobre el nivel del mar o bien en zonas más bajas.

Brasil, Vietnam, Colombia, Indonesia, Etiopía, Honduras e India son los 7 principales países de donde proviene el café. En estos países se concentra más del 80% de la producción mundial. (BONKA, s.f.)

2.2.2 *Morfología del café*

Se refiere a las características físicas y estructurales de la planta de café, así como de sus frutos y granos.

Tamaño y Forma: Las plantas de café son arbustos que pueden alcanzar entre 2 a 6 metros de altura. Se pueden podar para mantenerlas más bajas y facilitar la cosecha.

Hojas: Tienen hojas opuestas, elípticas y de un color verde brillante. Las hojas son coriáceas y pueden medir de 10 a 15 cm de largo.

Flores: Las flores son pequeñas, blancas y fragantes, y suelen aparecer en racimos. Florecen después de las lluvias, y su polinización puede ser realizada por insectos, como abejas.

Frutos: Los frutos del café son drupas (cerezas) que cambian de color verde a rojo o amarillo cuando maduran. Cada fruta contiene generalmente dos granos de café, aunque algunas pueden contener uno (llamado "peaberry").

Granos de café

Estructura: Los granos son las semillas de la fruta y están rodeados por una pulpa y un mucílago. Tienen una forma ovalada y una superficie lisa.

Cáscara: Al secarse, los granos tienen una cáscara exterior que protege la semilla en su interior.

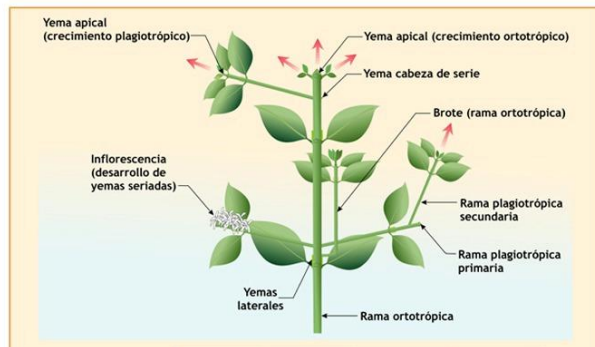
Tamaño y Variedades: El tamaño y la forma de los granos pueden variar según la variedad de café (Arabica o Robusta), con los granos de Arabica siendo generalmente más grandes y planos, y los de Robusta siendo más pequeños y redondeados.

Variedades

Existen diferentes variedades de café, que pueden presentar variaciones en su morfología, como la altura de la planta, el tamaño de las hojas y la forma de los frutos, lo que influye en su sabor y adaptabilidad a distintos climas y suelos. (Moisés Blanco Jeremy Haggr, 2003)

Figura 1

Morfología del Café



Nota: (Pulgarino).

2.3 Propiedades del café.

2.3.1 *El café es una bebida rica en compuestos bioactivos que le confieren diversas propiedades: Estimulación Cognitiva*

2.3.1.1 **Cafeína:** La cafeína es el principal componente activo del café, conocido por sus efectos estimulantes sobre el sistema nervioso central. Ayuda a mejorar la concentración, la atención y el estado de alerta.

2.3.1.2 **Antioxidantes** El café es una fuente rica en antioxidantes, como los ácidos clorogénicos, que pueden ayudar a combatir el daño celular y reducir el riesgo de enfermedades crónicas.

2.4 Subproductos del café

El café no solo se utiliza en forma líquida, sino que también genera una variedad de subproductos durante su producción y procesamiento.

2.4.1 Pulpa de café:

Es el primer producto que se obtiene en el procesamiento del fruto de café y representa, en base húmeda alrededor del 43.58% del peso del fruto fresco.

2.4.2 Mucílago de café

El mucílago se genera en la etapa del desmucilaginado, y en base húmeda, representa alrededor del 14, 85% del peso del fruto fresco. En términos de volumen, por cada kilogramo de café cereza sin seleccionar se producen 91 mililitros de mucílago fermentado.

2.4.3 Cisco de café

El endocarpio del fruto constituido por la cascarilla (cisco) y la película plateada, es otro subproducto con excelentes propiedades combustibles

2.4.4 Borra de café

Residuo que se genera en las fábricas de café solubles y corresponde a la fracción insoluble del grano tostado. Representa cerca del 10% del peso del fruto fresco

2.4.5 Tallos de café

Los tallos de café, provenientes de la práctica de zoqueo, son utilizados por los productores para la cocción de alimentos y el secado del grano, contribuyendo a la conservación del bosque nativo, lo cual tiene una influencia directa en beneficio del ciclo hidrológico y en la regulación del calentamiento global.

2.4.6 Rípios y café deteriorado

Son residuos del proceso de trilla y están constituidos por granos imperfectos, almendras partidas y frutos pequeños, y tienen la misma composición química del grano. (Colombia, Cenicafé, 2010).

2.5 Composición de la a pulpa de café

Cáscaras, piel y pulpa de café son ricas en carbohidratos (35%), proteínas (5,2%), fibras (30,8%) y minerales (10,7%) (Pandey et al., 2000). Puede haber leves diferencias en la composición de la pulpa según la variedad, origen y condiciones del cultivo, así como el tipo de beneficio. Al igual que las semillas de café, la pulpa también contiene cafeína, un alcaloide de sabor amargo que causa un efecto estimulante, pero en una concentración de dos a diez veces menor, aproximadamente 0,68 a 1,3% del peso seco, dependiendo de la etapa de desarrollo del fruto, especie y variedad (Koshiro et al., 2006).

En cuanto a los compuestos fenólicos, el ácido clorogénico es el principal componente de este grupo en el café y tiene una marcada influencia en su calidad, aroma y sabor (Tfouni et al., 2013). En la pulpa de café, constituye el 2,6% en base seca y puede alcanzar el 42,2% del total de compuestos fenólicos identificados en la pulpa fresca (Carolina Chaves-Ulate & Esquivel-Rodríguez, 2019) (Martínez & Clifford, 2000). El ácido clorogénico presente en el café, es potencialmente beneficioso para la salud, debido a su capacidad antioxidante, hipoglucemiante, antiviral, nutracéutico, entre otras características que aún están en investigación (Fierro-Cabrales et al., 2018).

La pulpa de café también contiene taninos, una sustancia presente en la piel y semillas de muchos alimentos como uvas, arándanos, té y café, los taninos pueden tener un sabor amargo y provocar la sensación de sequedad o astringencia en los vinos tintos. Los taninos condensados (proantocianidinas) también son componentes de la pulpa fresca del café (Martínez & Clifford, 2000) (Esquivel & Jiménez, 2012). Diversos estudios han demostrado la actividad antioxidante de las proantocianidinas (Vázquez et al., 2012). (Molano, 2021).

3 Marco legal

3.1 Decreto 162 de 2021

Por medio del cual se modifica el Decreto 1686 de 2012 “Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración, hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano”.

3.2 Resolución 5109 de 2005

Establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado y etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.

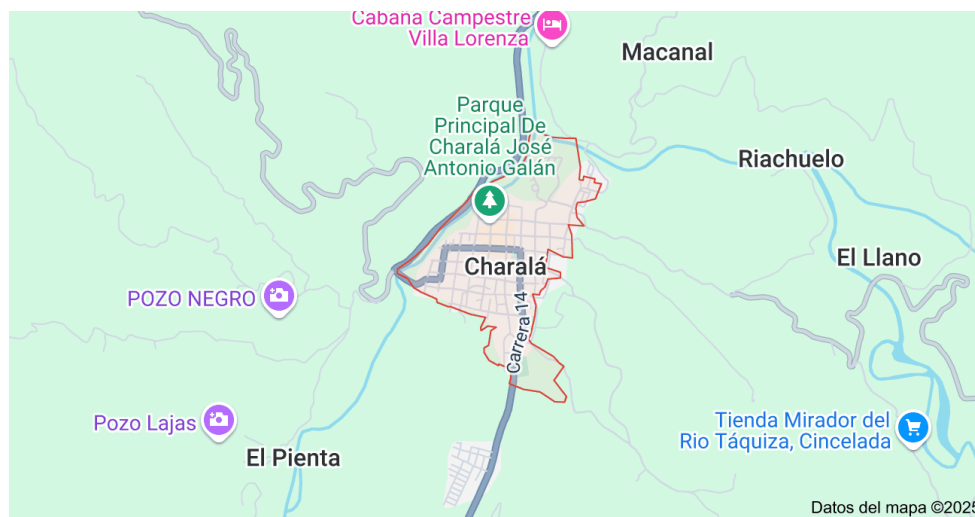
3.3 NTC 708 para la bebida alcohólicas o vinos de frutas.

Esta norma establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir los vinos de frutas, así mismo en esta se establecen los parámetros fisicoquímicos.

3.4 NTC 223:2004

Esta norma es de gran importancia para los productores de vino en Colombia, ya que establece los estándares de calidad que deben cumplirse y garantiza que los vinos que estén en el mercado cumplen con los requisitos de calidad y seguridad.

4 Marco Geográfico.

Figura 2***Ubicación Municipio de Charalá-Santander***

Nota. Tomado de Google Maps https://www.google.com/maps/@6.2859712,-73.1577648,15z?hl=es&entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDMxNy4wIKXMDS0JLDEwMjExNDUzSAFQA%3D%3D

4.1 Descripción Geográfica

El municipio de Charalá está ubicado en el suroriente del departamento de Santander; Limita al norte con los municipios de Páramo, Ocamonte y Mogotes; al oriente con Coromoro y Encino; al sur con Duitama y Gámbita-, y al occidente con Suaita, Oiba y Confines. Se encuentra localizado a 135 kilómetros de distancia de Bucaramanga, la capital departamental.

Su temperatura promedio oscila entre los 19.7°C y los 21.7°C.

Se presentan dos estaciones climáticas: La de lluvias y la seca. Enero, julio y diciembre forman parte de la época seca. Marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre son meses lluviosos. Y febrero, junio y agosto son meses de transición entre las dos épocas climáticas.

Este municipio cuenta con un potencial de recursos naturales entre los que se destaca el recurso hídrico, suelos muy fértiles, haciéndolo favorable para el cultivo de café, ubicándose éste

en el segundo renglón de la economía; en la actualidad hay aproximadamente 1.500 hectáreas sembradas (Ministerio del trabajo, 2013).

5 Metodología.

5.1 Diseño Metodológico

Tabla 1

Diseño Metodológico

Tipo o clase de de investigación	Experimental
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	<p>Hipótesis. Es posible elaborar un licor a base de pulpa de café.</p> <p>La Variable Independiente: pH, grados de alcohol, grados brix.</p> <p>La Variable dependiente: Licor de café</p>
Técnica de análisis y procesamiento de la información	<p>El análisis se realizar mediante la tabulación de los resultados en Excel, y por medio de gráficos se elaborar la presentación de estos y se realizara el debido análisis y la discusión</p>
Método de investigación	Método experimental.
Fuentes de información	Fuentes primarias: Formulaciones, resultados de prueba hedónica.

	Fuentes secundarias: Artículos científicos, monografías, informes técnicos, artículos investigativos.
Técnicas de investigación	Encuestas.
Instrumento para recolectar la información	Documentos de archivo (registro de pH, brix, grados de alcohol, temperatura y concentraciones de materia prima), experimentos
Modo de aplicación	Directa
Definición de población (elemento, muestral o censal)	El segmento objetivo son hombres y mujeres en un rango de edad de 24 a 60 años, de diferentes estratos sociales.
Proceso de muestreo	El tamaño de muestra es de 82 personas con un margen de error del 10% y un nivel de confianza del 90%.
Marco muestral o censal	La cantidad de hombres y mujeres dentro del rango de edades de 24 a 60 años
Alcance	Charalá, Santander.
Tiempo de aplicación	Un año

A continuación, se describe la metodología en que fueron desarrollados los objetivos propuestos.

Realizar tres pruebas para la investigación utilizando pulpa de café, azúcar y levaduras en diferentes concentraciones, con el fin de seleccionar la combinación óptima que sea mejor aceptada por los panelistas.

Se elaboraron tres (3) pruebas piloto, con el fin de estandarizar la fórmula que cumpliera con los parámetros de la investigación; estas pruebas se diferenciaron por la forma de adquirir el mosto, el tipo de levadura utilizada y estado (fresco o deshidratado) de la pulpa de café.

Tabla 2

Formulación tres pruebas principales

Muestra	A	B	C
Mosto	Licuado	Cocido	Infusión
Pulpa	Fresca	Fresca	Deshidratada
Concentración de pulpa	47%	47%	60%
Concentración de azúcar	50%	50%	39%
Concentración de levadura	3%	3%	1%

5.1.1 Muestra A.

En esta muestra se empleó un mosto licuado, con una concentración de pulpa fresca del 47%, una concentración de azúcar del 50% y una concentración de levadura del 3%

5.1.2 Muestras B.

En esta muestra se empleó un mosto cocido, con una concentración de pulpa fresca del 47%, una concentración de azúcar del 50% y una concentración de levadura del 3%

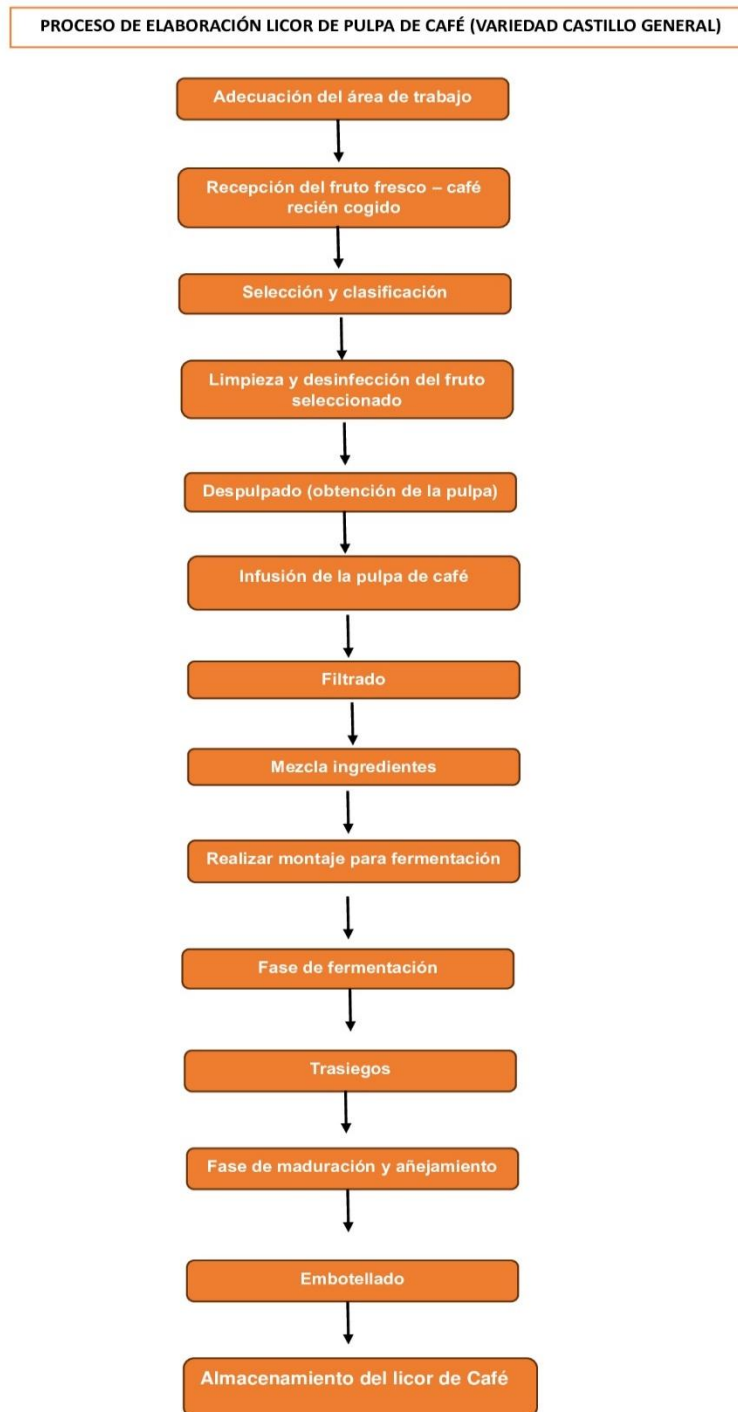
5.1.3 Muestras C.

En esta muestra se empleó una infusión, con una concentración de pulpa deshidratada del 60%, una concentración de azúcar del 39% y una concentración de levadura del 1%

5.2 Procesos para la elaboración del licor de pulpa de café (variedad castillo general)

Figura 3

Flujograma del proceso de elaboración



5.2.1 *Muestra A:*

5.2.1.1 **Recolección y Preparación de la Pulpa:**

Selección: Se selecciona pulpa fresca y de buena calidad, libre de impurezas.

Lavado: La pulpa se lava exhaustivamente para eliminar restos de tierra y otros contaminantes.

Pulpa de café fresca licuada: Cantidad 47%.

Cocción. Se somete a una temperatura de 104 °C, durante 15 minutos.

Adición de Azúcar: Se añade 50% de azúcar para ajustar el dulzor del futuro licor y proporcionar los nutrientes necesarios para la fermentación.

5.2.1.2 **Fermentación:**

Inoculación de Levadura de panificación: Se añade 3% de levadura de panificación para iniciar el proceso de fermentación alcohólica.

Control de la Temperatura: La temperatura de fermentación debe mantenerse dentro de un rango de 20 °C a 27°C para garantizar una fermentación eficiente.

Fermentación Primaria: Durante esta etapa, la mayor parte del azúcar se convierte en alcohol.

Fermentación Secundaria: En algunos casos, se realiza una fermentación secundaria para refinar los sabores y aromas.

Clarificación.

Sedimentación: Este proceso permite que las partículas sólidas se sedimenten en el fondo del recipiente, realizando un cambio de recipiente cada 30 días, durante 4 meses dejando la parte sólida en el recipiente anterior.

Filtración: El líquido se filtra para eliminar cualquier resto de sólidos y obtener un producto más claro y limpio.

Maduración: El licor se envejece en recipientes de vidrio o acero inoxidable para permitir que los sabores se desarrollen y se suavicen. El tiempo de envejecimiento puede variar dependiendo del tipo de licor deseado. En este caso se maduración durante 6 meses a una a temperatura ambiente

5.2.1.3 Embotellado.

Esterilización: Las botellas se esterilizan antes de llenarlas para garantizar la higiene del producto.

Llenado: El licor se embotella y se sella herméticamente.

Etiquetado: Las botellas se etiquetan con la información correspondiente, como el nombre del producto, ingredientes, graduación alcohólica y fecha de elaboración.

5.2.2 *Muestra B:*

5.2.2.1 Recolección y Preparación de la Pulpa:

Selección: Se selecciona pulpa fresca y de buena calidad, libre de impurezas.

Lavado: La pulpa se lava exhaustivamente para eliminar restos de tierra y otros contaminantes.

Pulpa de café fresca cocida: Cantidad 47%.

Cocción. Se somete a una temperatura de 100 °C durante 20 minutos

Adición de Azúcar: Se añade 50% de azúcar para ajustar el dulzor del futuro licor y proporcionar los nutrientes necesarios para la fermentación.

5.2.2.2 Fermentación:

Inoculación de Levadura de panificación: Se añade 3% de levadura de panificación para iniciar el proceso de fermentación alcohólica.

Control de la Temperatura: La temperatura de fermentación debe mantenerse dentro de un 20 a 27°C para garantizar una fermentación eficiente.

Fermentación Primaria: Durante esta etapa, la mayor parte del azúcar se convierte en alcohol.

Fermentación Secundaria: En algunos casos, se realiza una fermentación secundaria para refinar los sabores y aromas.

Clarificación.

Sedimentación: Se permite que las partículas sólidas se sedimenten en el fondo del recipiente, realizando un cambio de recipiente cada 30 días, durante 4 meses dejando la parte sólida en el recipiente anterior.

Filtración: El líquido se filtra para eliminar cualquier resto de sólidos y obtener un producto más claro y limpio.

Maduración: El licor se envejece en recipientes de vidrio o acero inoxidable para permitir que los sabores se desarrollen y se suavicen. El tiempo de envejecimiento puede variar dependiendo del tipo de licor deseado, en este caso se maduración durante 8 meses a una a temperatura ambiente

5.2.2.3 Embotellado.

Esterilización: Las botellas se esterilizan antes de llenarlas para garantizar la higiene del producto.

Llenado: El licor se embotella y se sella herméticamente.

Etiquetado: Las botellas se etiquetan con la información correspondiente, como el nombre del producto, ingredientes, graduación alcohólica y fecha de elaboración.

5.2.3 *Muestra C:*

5.2.3.1 **Recolección y Preparación de la Pulpa:**

Selección: Se selecciona pulpa fresca y de buena calidad, libre de impurezas.

Lavado: La pulpa se lava exhaustivamente para eliminar restos de tierra y otros contaminantes.

Deshidratación:

La pulpa se somete a proceso de deshidratación solar, en una bandeja de acero inoxidable dentro de una marquesina durante un día y medio.

Cocción.

Infusión: Se realiza infusión con agua a una temperatura de 98°C durante quince minutos aproximadamente para aprovechar todas las propiedades nutricionales de la pulpa de café.

Adición de Azúcar: Se añade azúcar en una cantidad del 39% para ajustar el dulzor del futuro licor y proporcionar los nutrientes necesarios para la fermentación.

5.2.3.2 **Fermentación:**

Inoculación de Levadura de vinificación: Se añade 1% de levadura para iniciar el proceso de fermentación alcohólica.

Control de la Temperatura: La temperatura de fermentación debe mantenerse dentro de un rango de 20 a 27°C para garantizar una fermentación para garantizar una fermentación eficiente.

Fermentación Primaria: Durante esta etapa, la mayor parte del azúcar se convierte en alcohol.

Fermentación Secundaria: En algunos casos, se realiza una fermentación secundaria para refinar los sabores y aromas.

Clarificación.

Sedimentación: Se permite que las partículas sólidas se sedimenten en el fondo del recipiente, realizando un cambio de recipiente cada 30 días, durante 2 meses dejando la parte sólida en el recipiente anterior.

Filtración: El líquido se filtra para eliminar cualquier resto de sólidos y obtener un producto más claro y limpio

Maduración: El licor se envejece en recipientes de vidrio o acero inoxidable para permitir que los sabores se desarrollen y se suavicen. El tiempo de envejecimiento puede variar dependiendo del tipo de licor deseado en este caso se maduración durante 6 meses a una temperatura ambiente.

5.2.3.3 Embotellado.

Esterilización: Las botellas se esterilizan antes de llenarlas para garantizar la higiene del producto.

Llenado: El licor se embotella y se sella herméticamente.

Etiquetado: Las botellas se etiquetan con la información correspondiente, como el nombre del producto, ingredientes, graduación alcohólica y fecha de elaboración.

5.3 Establecer parámetros fisicoquímicos iniciales y finales para la determinación de la calidad del producto.

Se realizó un registro de las variables de temperatura, pH y grados brix, ya que pueden modificar según del tipo de mosto, tipo de levadura y cantidad de azúcar. Así mismo esta toma de

registro se realizó con un termómetro, peachímetro y un refractómetro, con el fin de estandarizar la fórmula para la elaboración del licor de pulpa de café (variedad castillo general).

Figura 4

Toma de grados Brix y medición de PH



Tabla 3

Toma de grados Brix y medición PH

Variables	Muestra A	Muestra B	Muestra C
pH Inicial	4.7	4.4	3.62
pH Final	4.3	4.2	3.46
Grados Brix Inicial	°5	°5	°3
Grados Brix Final	°15	°15	°18,7
Grados de Alcohol	7°	7°	11°
Temperatura de cocción	104°C	100°C	98°C

5.4 **Realizar una prueba hedónica con un panel de consumidores para que se determine la preferencia de diversas formulaciones del producto, con el fin de que se seleccione la que obtenga la mayor puntuación indicando la más aceptada por parte de los consumidores.**

Se realizó una prueba hedónica a un grupo de ochenta y dos (82) personas, quienes no conocían las características de cada muestra. Se les entregaron tres muestras marcadas con las letras A, B, C, para que la degustaran, de igual forma se envió un enlace del formulario de la prueba hedónica vía WhatsApp para que nos dieran su opinión referente a las características organolépticas. (ver apéndice A).

5.5 Análisis fisicoquímico

5.5.1 Análisis fisicoquímico

Tabla 4

Parámetros prueba fisicoquímica

Requisitos	Valores	
	Mínimo	Máximo
Contenido del a alcohol arados alcoholimétricos a 20 ° C	6	.
Acidez total expresada como ácido tartárico en g/dm ³ (libre de S02, CO2y ácido sórbico)	3,5	10
Acidez volátil expresada como ácido acético en g/dm ³ (libre de S02, CO2y ácido sórbico)	.	12
Metanol en g/dm ³ de alcohol anhidro	.	1000
Azucares totales previa inversión expresados como glucosa, en g/dm ³		
• Seco	0	15
• Semiseco	15,1	50
• Dulce	50,1	
Extracto seco reducido en g/dm ³	10,0	

Sulfatos expresados como sulfato de sodio. En g/dm ³	2,0
Cloruros expresados como cloruro de sodio en g/dm ³	1,0
Anhídrido sulfuroso total en g/dm ³	350
Acido sórbico o sus sales de sodio o potasio en g/dm ³ expresado come ácido sórbico	150
Hierro expresado como Fe en g/dm ³	8,0
Cobre expresado como Cu en g/dm ³	1,0
pH	2 8 4 0
Colorantes artificiales	Negativo

El control de calidad fisicoquímico lo determino el laboratorio de alimentos CICTA de la ciudad de Bucaramanga, basados en los parámetros establecidos de la NTC 708 para la bebida alcohólicas o vinos de frutas.

5.6 Resultados y Discusiones

Realizar tres pruebas para la investigación utilizando pulpa de café, azúcar y levaduras en diferentes concentraciones, con el fin de seleccionar la combinación óptima que sea mejor aceptada por los panelistas.

Figura 5

Muestras piloto para prueba hedónica

En la figura 7 pueden observar las tres muestras , la muestras A, se elaboró con pulpa de



PRUEBA A



PRUEBA B



PRUEBA C

café fresca licuada en una concentración de pulpa del 47%, una concentración de azúcar del 50%

y una concentración de levadura 3%, aplicando una temperatura de 104 °C , seguidamente la muestra B se elaboró con pulpa de café fresca cocida en una concentración de pulpa del 47%, una concentración de azúcar del 50% y una concentración de levadura 3% aplicando una temperatura de 100 °C, finalmente en la muestra C se elaboró con pulpa de café fresca deshidratada en infusión en una concentración de pulpa del 60%, una concentración de azúcar del 39% y una concentración de levadura 1%, aplicando una temperatura de 98°C. Estas tres fueron las muestras seleccionadas para someterlas a la prueba hedónica.

5.6.1 Establecer parámetros fisicoquímicos iniciales y finales para la determinación de la calidad del producto.

Al realizar la optimización del proceso de elaboración del licor de pulpa de café (variedad castillo general), se realizó mediante la toma de temperatura, pH, grados de alcohol y grados °Brix, en cada una de las muestras, estas tomas se realizaron con un refractómetro, un peachímetro y con un densímetro, los resultados arrojados fueron: pH inicial de la muestra A 4.7, la muestra B 4.4, y de la muestra C 3.62; pH final de la muestra A 4.3, la muestra B 4.2 y de la muestra C 3.46 indicando su variabilidad en las tres muestras.

Así mismo se pudo comprobar que el pH con mejor comportamiento fue el de la muestra C, cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma que aplica para esta investigación NTC708 de 2.000, la cual establece que el pH debe estar por debajo de 4 para vinos de frutas.

Por otro lado, los grados °Brix iniciales arrojaron para la prueba A °5, prueba B °5 y prueba C °3, como grados °Brix finales se obtuvieron para la prueba A °15, prueba B °15 y prueba C °18,7; determinando que su variabilidad depende de la cantidad de azúcar que se aplicó en cada prueba.

De la misma manera, el grado de alcohol final arroja para la prueba A 7°, prueba B 7° y prueba C 11°, de acuerdo a la norma NTC 708 de 2002 establece que el grado de alcohol debe ser mínimo seis; por lo tanto, se cumple con la normatividad antes mencionada.

Por último, la temperatura de cocción aplicada para la prueba A 104°C, prueba B 100°C y prueba C 98°.

5.6.2 Realizar una prueba hedónica con un panel de consumidores para que se determine la preferencia de diversas formulaciones del producto, con el fin de que se seleccione la que obtenga la mayor puntuación indicando la más aceptada por parte de los consumidores.

Tabla 5

Resultados prueba hedónica

Pregunta	A	B	C
¿Cuál de las muestras tiene mejor color?	2	0	80
¿Cuál de las muestras tiene mejor sabor	1	3	78
¿Cuál de las tres muestras es más agradable al paladar?	2	5	75
¿Cuál de las tres muestras tiene mejor aroma?	1	6	75
¿Cuál de las muestras tiene mejor textura?	3	7	72

En la tabla 6 se muestra el número total de respuestas obtenidas por cada muestra en las diferentes preguntas del estudio. En la pregunta 1, la muestra A obtuvo dos (2) respuestas, la muestra B no recibió ninguna, y la muestra C recibió ochenta (80), destacándose como la opción más favorable. En la pregunta 2, la muestra A recibió una (1) respuesta, la muestra B tres (3), y la muestra C setenta y ocho (78), consolidándose nuevamente como la preferida.

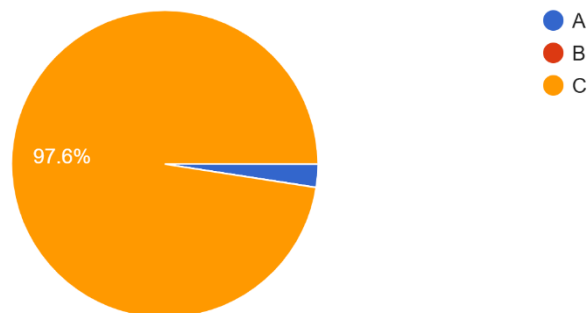
Para la pregunta 3, la muestra A obtuvo dos (2) respuestas, la muestra B cinco (5), y la muestra C setenta y cinco (75). En la pregunta 4, la muestra A recibió una (1) respuesta, la B seis (6), y la muestra C repitió con setenta y cinco (75). Finalmente, en la pregunta 5, la muestra A recibió tres (3) respuestas, la muestra B siete (7), y la muestra C setenta y cuatro (74).

En todos los casos, la muestra C fue la que recibió la mayor cantidad de respuestas positivas, lo que permite concluir que fue la más valorada por los participantes en la prueba hedónica

5.6.2.1 ¿Cuál de las muestras tiene mejor color?

Figura 6

Resultado nuestro mejor color



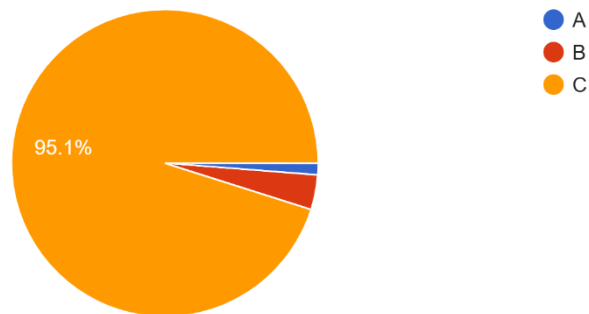
Al analizar la gráfica, se observa que la muestra C obtuvo el mayor porcentaje de preferencia en la prueba hedónica, con un 97,6 % de aceptación por parte de los participantes. Este alto nivel de elección podría atribuirse a su mayor concentración de pulpa de café deshidratada

Figura 7

Resultado muestra mejor sabor

(variedad Castillo General), lo cual resalta un tono marrón intenso desempeñando un papel clave en percepción sensorial del licor de café.

5.6.2.2 ¿Cuál de las muestras tiene mejor sabor?

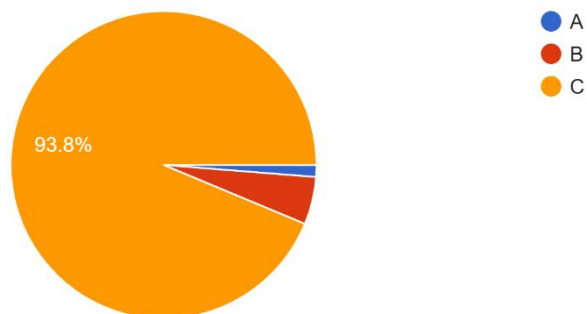


El análisis de la gráfica revela que la muestra C obtuvo un 95,1 % de preferencia, consolidándose como la más elegida en la prueba hedónica y destacándose por su sabor característico y propio de la pulpa de café. Probablemente este resultado podría atribuirse a su mayor concentración de pulpa de café deshidratada, adicionalmente es posible que el proceso de fermentación y extracción aplicado a esta muestra haya sido el más eficiente para preservar y potenciar los compuestos sensoriales deseables (como los ésteres y aldehídos aromáticos), mejorando así la percepción final del sabor.

5.6.2.3 ¿Cuál de las tres muestras es más agradable al paladar?

Figura 8

Resultado muestra más agradable al paladar

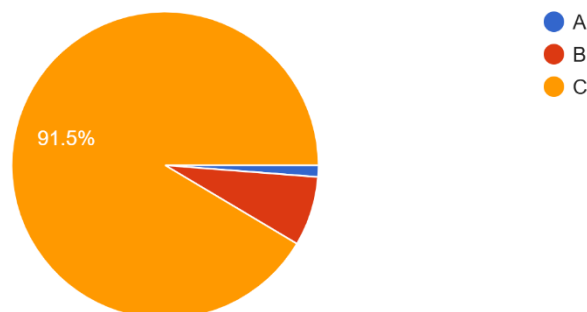


La gráfica muestra que la opción C fue la más preferida, alcanzando un 93,8 % de aceptación por parte de los evaluadores. Este alto nivel de preferencia se atribuye al tratamiento aplicado a la pulpa de café, que permitió conservar su perfil sensorial natural, con un sabor ligeramente amargo y afrutado, acompañado de notas a frutas tropicales e incluso matices de chocolate.

5.6.2.4 ¿Cuál de las tres muestras tiene mejor aroma?

Figura 9

Resultado muestra mejor aroma

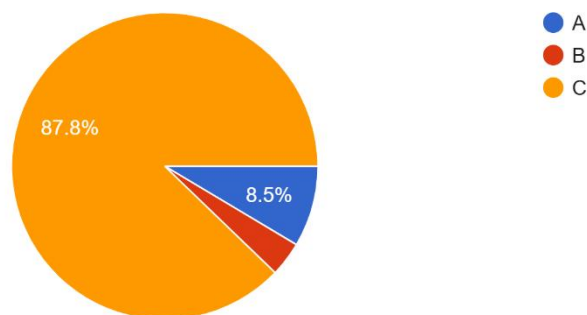


La gráfica evidencia que la muestra C fue la más preferida, alcanzando un 91,5 % de aceptación por parte de los evaluadores. Este resultado indica que la mayoría de las personas optaron por una muestra con menor contenido de azúcares añadidos, lo cual puede atribuirse a que el proceso de deshidratación permitió conservar sus notas afrutadas y cítricas, así como sus azúcares naturales —sacarosa, fructosa y glucosa—. Estas características, junto con su sabor distintivo, contribuyeron a que se percibiera como una opción sensorialmente superior.

5.6.2.5 ¿Cuál de las muestras tiene mejor textura?

Figura 10

Resultado muestra mejor textura



En esta gráfica se observa que la muestra C fue la que presentó la textura más agradable en la prueba hedónica, alcanzando un 87,8 % de preferencia. Este resultado se debe al tratamiento aplicado a la pulpa de café, que la hizo más suave al paladar. Además, su textura líquida, combinada con factores como viscosidad, sensación de cuerpo y suavidad, fueron aspectos clave que los evaluadores consideraron al elegir esta muestra.

5.6.3 Realizar el análisis fisicoquímico del licor de pulpa de café, con el fin de que se determine su calidad.

Tabla 6

Resultados análisis fisicoquímicos CICTA

Parámetro	Resultado	Unidad
pH	3,46	Unidad de pH
Acidez total (Ácido tartárico)	5,76	g/100 ml
Acidez Volátil (Ácido acético)	0,28	g/100 g muestra
Grado alcohólico	11	ml/100 ml muestra

Los resultados obtenidos en el análisis de laboratorio arrojan los siguientes porcentajes pH 3,46 unidad de pH, acidez total 5,76 g/100ml, acidez volátil 0,28 g/100 g de muestra, grado alcohólico 11 /100 ml de muestra. Al comparar estos valores con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 708 para bebidas alcohólicas a base de fruta, se observa que todos los parámetros se encuentran dentro de los rangos permitidos.

El valor de pH (3,46) se ubica dentro del rango permitido por la norma (2,8 a 4,0), lo cual indica una adecuada acidez para asegurar la estabilidad microbiológica del producto. En cuanto a la acidez total, el valor obtenido (5,76 g/100 ml) también está dentro del rango permitido (3,5 a 10 g/100 ml), lo cual contribuye al perfil sensorial del producto sin llegar a niveles excesivos que puedan afectar su aceptación.

La acidez volátil, asociada principalmente a compuestos como el ácido acético, fue de 0,28 g/100 g, muy por debajo del límite máximo de 1,2 g/100 g, lo que sugiere que el proceso de fermentación se llevó a cabo de manera controlada y sin indicios de deterioro por microorganismos

indeseables. Finalmente, el grado alcohólico alcanzado (11 ml/100 ml) supera con holgura el mínimo exigido (6 ml/100 ml), indicando una fermentación eficiente y un buen aprovechamiento de los azúcares presentes en la pulpa de café.

En conjunto, los resultados obtenidos no solo cumplen con la normativa vigente, sino que además indican un producto potencialmente estable, seguro y con características adecuadas para su comercialización como bebida alcohólica de fruta.

6 Conclusiones

Al elaborar las tres pruebas piloto se puede concluir que la muestra C que tenía 60% de pulpa de café deshidratada, 39% de azúcar, y el 1% de levadura fue la mejor evaluada por los panelistas

La muestra C mostró las mayores diferencias en los parámetros fisicoquímicos al final del proceso. Además de mostrar el mayor contenido de alcohol, indicando probablemente que tuvo una fermentación más activa.

La prueba hedónica permitió determinar que la muestra C obtuvo la mayor aceptación por parte de los panelistas, debido a su mejor color, sabor, aroma, textura y mayor agradabilidad al paladar.

El análisis fisicoquímico confirma que todos los parámetros establecidos en la NTC 708 por lo tanto se trata de una bebida alcohólica con características técnicas y organolépticas bien fundamentadas a los requisitos normativos vigentes.

7 Recomendaciones

Optimizar el tratamiento de la pulpa de café, asegurando condiciones de deshidratación controladas que permitan conservar sus características sensoriales, como las notas afrutadas y achocolatadas.

Estandarizar la cantidad de azúcar añadida, buscando un equilibrio que resalte los sabores naturales de la pulpa sin enmascararlos, y que responda a las preferencias identificadas por los evaluadores.

Seleccionar levaduras de alta calidad y específicas para fermentación de frutas, a fin de mejorar la eficiencia del proceso y potenciar los compuestos aromáticos del producto final.

Realizar pruebas sensoriales continuas durante el desarrollo del producto, para ajustar parámetros en función de la aceptación del consumidor.

Referencias Bibliográficas

- Adrianyela Noriega Salazar, R. S. (2009). Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal. *SciELO Analytics. Agro Krebs*. (2021). Obtenido de /
- BONKA. (s.f.). Obtenido de <https://www.bonka.es/amor-por-el-cafe/de-donde-viene-el-cafe#:~:text=El%20caf%C3%A9%20es%20originario%20de,de%20%C3%81frica%20%20Am%C3%A9rica%20y%20Asia>.
- CIE, C. d. (2022). *Informe Sectorial Dinámica café Santander*. Bucaramanga: Cámara de Comercio Bucaramanga.
- Colombia, F. N. (2010). *Cenicafé*. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/351/1/avt0393.pdf>
- Colombia, F. N. (2021). *Producción de Café en Colombia*. Obtenido de <https://federaciondefeteros.org/wp/listado-noticias/produccion-de-cafe-de-colombia-en-2020-fue-de-139-millones-de-sacos/#:~:text=Producci%C3%B3n%20de%20caf%C3%A9%20de%20Colombia,sacos%20%2D%20Federaci%C3%B3n%20Nacional%20de%20Cafeteros>
- Fabián Guerrero, J. M. (2010). Proyecto de investigación para el aprovechamiento de pulpa y mucilago de café (*Coffea arábica*) mediante la elaboración de una bebida fermentada. *SIREDA*.
- Flórez, F. S. (s.f.). https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/boletin_cultural/article/view/5332/5584.
- Martha Elizabeth Cortés Rico, O. B. (2016). Elaboración de una bebida alcohólica usando subproductos del proceso de beneficio del café (pulpa de café). *Nova*.
- Ministerio del trabajo. (2013). *Perfil Productivo Municipio de Charalá*. Bogotá.
- Moisés Blanco Geremy Haggr, P. M. (2003). *Google Académico*. Obtenido de Google Académico: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/11996/11298>
- Molano, A. M. (2021). Obtenido de <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/30da622e-4292-4061-92fd-79eb19fd452c/content>
- Pulgarino, J. A. (s.f.). *Crecimiento y desarrollo de la planta de café*. CENICAFE.
- Santander, C. d. (2021). *Café de Santander*. Obtenido de Café de Santander : <https://santander.federaciondefeteros.org/cafe-de-santander/#:~:text=Su%20producci%C3%B3n%20tuvo%20un%20incremento,un%205.565%25%20a%20nivel%20nacional>.
- Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Charal%C3%A1>
- YARUMO, P. (2016). *AGRONEGOCIOS*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-pulpa-del-cafe-2622103>



Apéndice

Apéndices
1*Formato de encuesta prueba hedónica*

PRUEBA HEDÓNICA LICOR DE PULPA DE CAFÉ

La siguiente prueba hedónica es con fines educativos para determinar mediante aceptación organoléptica cual es la formulación adecuada para conocer cual es la mejor muestra de licor de pulpa de café (variedad castillo general), en el municipio de Charalá, Santander.

llipico2019@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

 No compartido 

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Cuál muestra tiene mejor color? *

A

B

C

2. ¿Cuál de las muestras tiene mejor sabor?

A

B

C

3. ¿Cuál de las tres muestras es más agradable al paladar?

A

B

C

4. ¿Cuál de las muestras tiene mejor aroma?

A

B

C

5. ¿Cuál de las muestras tiene mejor textura?

A

B

C

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Apéndice 2

Resultado análisis fisicoquímico

	LABORATORIO DE ALIMENTOS CICTA	INFORME DE ENSAYO	FOITIE.01
		INF 0499-25	Versión: 17

INFORME DE ENSAYO

FECHA DE EMISIÓN:	2025-02-24	CÓDIGO DE MUESTRA:	M 0499-25
FECHA DE RECEPCIÓN:	2025-02-17	FECHA DE ANÁLISIS:	2025-02-17 a 2025-02-20
PLAN DE MUESTREO:	No aplica	LUGAR DE ANÁLISIS:	Laboratorio de Alimentos CICTA

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

NOMBRE/EMPRESA:	El pienta	TELÉFONO:	3103177755
DIRECCIÓN:	Vereda El Llano y El Mango - Charalá, Santander		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Licor de pulpa de café- "Chalalá"		

TABLA 1. RESULTADOS ANÁLISIS DE M 0499-25

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	TÉCNICA / DOCUMENTO NORMATIVO
pH	Unidades de pH	3,46	Potenciométrico AOAC 960.19
Acidez total (Ácido tartárico)	g/100 mL	5,76	Volumetría AOAC 962.19
Acidez Volátil (Ácido acético)	g/100 g muestra	0,28	Volumetría AOAC 964.08
Grado alcohólico	mL/100 mL muestra (%)	11	Destilación y correlación NTC 5113:2018

REVISÓ Y APROBÓ


MSc. Afrey R. Villamizar J.
 Director técnico

AUTORIZÓ


Dr. Carlos Jesús Múndi Nova
 Director del grupo CICTA

NOTA: a) Los resultados del informe corresponden a la muestra como se recibió y analizó en las instalaciones del laboratorio. b) Sin la aprobación del laboratorio, no se puede reproducir este informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad. c) El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente. d) Los resultados expresados anteponiendo el símbolo menor a (<) corresponde al valor del límite de cuantificación del método.

FIN DEL INFORME