

Elaboración de un licor a base de leche de vaca como valor agregado a la sobre producción de la materia prima en el municipio de Tenjo Cundinamarca.

Wilson Duarte Barrera

Trabajo de Grado para Optar el Título de Administrador Agroindustrial

Directora

Doris Eugenia Suarez Monsalve

Mg. Ingeniería con especialidad en calidad y productividad.

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)

Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A mi hijo, mi constante inspiración y ancla en la vida. Fue su visión y aliento lo que me impulsó a retomar el camino de este estudio, Su consejo fue el catalizador para la elección de este tema y la finalización de esta tesis, la cual dedico con profunda gratitud.

Agradecimientos

Este logro fue posible gracias al apoyo de quienes han sido pilares fundamentales en mi vida.

A Dios, por el don de la vida y las bendiciones que me han permitido recorrer este camino.

A mi familia, por su incondicional apoyo, su motivación constante y su paciencia a lo largo de este proceso formativo.

A la Universidad Industrial de Santander - UIS, y a su distinguido cuerpo docente. Su invaluable guía y conocimiento han sido instrumentales para mi formación, brindándome las herramientas y la visión necesarias para adquirir las competencias que hoy nutren mi desarrollo personal, profesional y empresarial.

Tabla de Contenido

Introducción	13
1.Objetivos	17
1.1. Objetivo general	17
1.2. Objetivos epecíficos	17
2.Cuerpo del trabajo	18
2.1. Marco referencial	18
2.1.1. Marco teórico:	18
2.1.2. Revisión de la literatura	19
2.1.3. Marco conceptual	27
2.1.4. Marco geográfico	28
2.1.5. Marco legal	31
3. Método	34
3.1. Diseño metodológico	34
3.1. Caracterizar materia prima y aditivos para la elaboración de un licor	36
3.2. Determinar el proceso de elaboración y formulación de un licor	38
3.3. Realizar pruebas microbiológicas, físico químicas y sensoriales	40
3.3.1. De acuerdo a la ntc 1035	40
3.3.2. De acuerdo a la ntc 2972	40
3.3.3. Prueba sensorial	41
3.3.4. Prueba de aceptación	41
3.3.5. Perfil de sabor	42
3.3.6. Perfil de aroma	42
3.3.7. Perfil de textura	42
3.4. Desarrollo de la investigación	43
3.4.1. Proceso de elaboración de un licor a base de leche de vaca.	43
4.Resultados	45
4.1.Determinar el proceso de elaboración y formulación de un licor	47
4.1.1.El proceso de elaboración de licor a base de leche de vaca	47

ELABORACIÓN DE UN LICOR A BASE DE LECHE DE VACA	5
4.2. Realizar pruebas microbiológicas, físico químicas y sensoriales	54
5. Conclusiones	64
Recomendaciones	66
Referencias bibliográficas	67
Apéndices	69

Lista de Tablas

Tabla 1. Información Municipio de Tenjo	31
Tabla 2. Marco Legal	31
Tabla 3. Diseño metodológico	34
Tabla 4. Requisitos Físicoquímicos según la NTC 1035	40
Tabla 5. Requisitos microbiológicos según la NTC 2972	41
Tabla 6. Formulación de licor a base de leche de vaca	45
Tabla 7. Descripción de la colorimetría del limón Tahití	46
Tabla 8. Proceso de elaboración de un licor a base de leche de vaca	47
Tabla 9. Tabulación de resultados de la prueba perfil de aroma	55
Tabla 10. Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor	56
Tabla 11. Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de Textura	57
Tabla 12. Tabulación de resultados de la prueba hedónica de aceptación	58
Tabla 13. Resultados Físico Químicos del licor a base de leche de vaca.	59
Tabla 14. Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados al licor	61
Tabla 15. Ficha técnica de producto terminado	62

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa Municipio de Tenjo.	30
Figura 2. Proceso de formulación y elaboración del licor	38
Figura 3. Colorimetría del limón Tahití	46
Figura 4. Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma	55
Figura 5 Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de Sabor	56
Figura 6. Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de Textura.	57
Figura 7. Representación de los resultados de la prueba hedónica de aceptación.	58

Lista de Apéndices

Apéndice A. Formato de la prueba de evaluación sensorial del licor	69
Apéndice B. Resultados de pruebas físico químicas y microbiológicas del licor	72

Glosario

Alcohol etílico: conocido también como etanol, es un tipo de alcohol ampliamente utilizado en diversas industrias. Es conocido como el integrante principal de las bebidas alcohólicas, pero también tiene aplicaciones en medicinas, cuidado personal y combustibles.

Análisis microbiológico: Es un método de análisis que demuestra o estima un analito (un microorganismo, sus componentes o su producto) para una categoría dada de productos, como lo hace su correspondiente método de Referencia.

Análisis Sensorial: el análisis sensorial es una disciplina científica que evalúa las propiedades de los productos a través de los sentidos. Se utiliza para medir las respuestas humanas a los alimentos y materiales

Caseína: Proteína principal de la leche.

Clarificación: Proceso de eliminación de turbidez del licor

Densidad: Es la relación entre el peso (masa) de una sustancia y el volumen que ocupa (esa misma sustancia). Entre las unidades de masa más comúnmente utilizadas están kg/m^3 o g/cm^3 para los sólidos, y kg/l o g/ml para los líquidos y los gases.

Destilación: La destilación es una técnica que separa los componentes de una mezcla líquida mediante la evaporación y la condensación.

Enzimas: son proteínas que catalizan reacciones químicas, es decir, que las aceleran.

Esencias y Extractos: son productos que se usan para dar sabor y aroma a alimentos y perfumes

Fermentación: proceso de descomposición de sustancias orgánicas por la acción de enzimas segregadas por microorganismos.

Filtración: es un proceso que separa los sólidos de los líquidos (o gases) utilizando un medio poroso, que permite el paso del líquido (o gas), pero retiene las partículas sólidas.

Grado de Alcohol: El grado de alcohol volumétrico de una bebida alcohólica es el número de unidades de volumen de alcohol (etanol) contenidos en 100 unidades del volumen del producto medidos a la temperatura de 20° C

Homogenización: Hacer que los elementos diversos de un compuesto, mezcla o sustancia queden iguales, uniformes u homogéneos

Lactosa: La lactosa es un tipo de azúcar que se encuentra en la leche y otros productos lácteos, formado por glucosa y galactosa

Leche: Proveniente del latín *Lac, lactis*; Líquido blanco que segregan las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos para alimentar a sus crías.

Licor: Bebida espirituosa obtenida por destilación, maceración o mezcla de diversas sustancias y compuestos del alcohol, agua, azúcar y esencias aromáticas variadas.

Maceración: consiste en la extracción de compuestos químicos de un producto en estado sólido al sumergirlo en líquido durante un periodo de tiempo determinando.

Mezcla: Agregación o incorporación de varias sustancias o cuerpos que no tienen entre sí acción química

Pasteurización: La pasteurización es un proceso de tratamiento térmico utilizado para destruir patógenos y prolongar la vida útil de varios alimentos y líquidos, especialmente la leche

Resumen

Título: Elaboración de un licor a base de leche de vaca como valor agregado a la sobreproducción de la materia prima en el municipio de Tenjo Cundinamarca**

Autor: Wilson Duarte Barrera**

Palabras Clave: Maceración, Leche de vaca, Bebida alcohólica, Bebida artesanal, Análisis sensorial, Vida útil.

Descripción: el sector lácteo en Colombia enfrenta desventajas competitivas debido a los tratados de libre comercio, especialmente con Estados Unidos, que permiten la importación de grandes volúmenes de leche sin aranceles. Esto, junto con los altos costos de producción nacional, genera bajos precios para los productores. Frente a esta situación, la elaboración de un licor a base de leche de vaca surge como una alternativa de valor agregado para aprovechar la sobreproducción y diversificar los derivados lácteos.

La formulación del licor se desarrolló mediante una metodología experimental orientada a asegurar la calidad del proceso y del producto final. Se seleccionaron cuidadosamente las materias primas: leche fresca con óptimas características de color y sabor, alcohol etílico de grado alimenticio con 96% de pureza y el tipo adecuado de azúcar. Asimismo, se realizaron ensayos para identificar variables que influyen en la elaboración, como la frescura y tratamiento previo de la leche, la pureza del alcohol y las condiciones de almacenamiento y maceración, garantizando una integración homogénea de los ingredientes.

Las pruebas sensoriales mostraron que el 80,8% de los panelistas expresó que el licor les gustó mucho, destacando aromas, sabores y texturas agradables gracias a la armonía entre canela, limón y licor. Los análisis fisicoquímicos realizados bajo la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2972 confirmaron el cumplimiento de los estándares, con un grado alcohólico de 12,47, dentro del límite permitido de 15 grados. Además, las pruebas microbiológicas verificaron que el producto cumple con los requisitos sanitarios vigentes, siendo apto para el consumo humano.

*Trabajo de Grado

**Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Directora: Doris Eugenia Suarez Monsalve. Mg. Ingeniería con especialidad en calidad y productividad.

Abstract

Title: Development of a Cow's Milk-Based Liqueur as a Value-Added Strategy for Raw Material Overproduction in the Municipality of Tenjo, Cundinamarca*

Author: Wilson Duarte Barrera**

Key Words: Maceration, Cow's Milk, Alcoholic Beverage, Artisanal Beverage, Sensory Analysis, Shelf Life.

Description: the dairy sector in Colombia faces competitive disadvantages due to free trade agreements, especially with the United States, which allow the import of large volumes of milk without tariffs. This situation, combined with the high national production costs, results in low prices for local producers. In response, the development of a liquor made from cow's milk emerges as a value-added alternative to make use of milk overproduction and diversify dairy products.

The formulation of the liquor was carried out using an experimental methodology aimed at ensuring the quality of both the process and the final product. The raw materials were carefully selected: fresh milk with optimal color and flavor characteristics, food-grade ethyl alcohol with 96% purity, and the appropriate type of sugar. In addition, tests were conducted to identify variables that influence the preparation process, such as the freshness and pre-treatment of the milk, the purity of the alcohol, and the storage and maceration conditions, ensuring a homogeneous integration of the ingredients. Sensory tests showed that 80.8% of the panelists stated that they liked the liquor very much, highlighting pleasant aromas, flavors, and textures resulting from the harmonious combination of cinnamon, lemon, and alcohol. Physicochemical analyses carried out following the Colombian Technical Standard (NTC) 2972 confirmed compliance with all required standards, with an alcohol content of 12.47 degrees, within the permitted limit of 15 degrees. Additionally, microbiological tests verified that the product meets current sanitary regulations, making it suitable for human consumption.

*Trabajo de Grado

**Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Directora: Doris Eugenia Suarez Monsalve. Mg. Ingeniería con especialidad en calidad y productividad.

Introducción

Partiendo de la información de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) la producción mundial de leche paso de 524 Millones de toneladas en 1992 a 930 millones de toneladas en el año 2022, lo que equivale a un incremento en la producción mundial de un 77 % en un periodo de 20 años. Los mayores productores de leche a nivel mundial están ubicados en la India, seguido por Estados Unidos de América, Pakistan, China y Brasil. Alrededor del mundo la producción de leche está representada por más de 150 millones de Hogares (FAO), especialmente en países en vía de desarrollo; dicha producción contribuye a estos hogares al sustento diario, seguridad alimentaria y nutrición de los integrantes de las familias y sus comunidades, además, la producción de leche genera ingresos o flujos de caja relativamente rápidos convirtiéndose en un fuente de ingresos y sustento para las familias productoras.

En Colombia según datos aportados por FEDEGAN, la producción de leche pasó de 7,097 millones de litros en el año 2023 a 7712 millones de litros en el año 2024; ubicando a Colombia en uno de los principales países productores de leche a nivel Latinoamérica; dicha producción vincula alrededor de unas 500 mil familias productoras a nivel nacional, generando alrededor de 700 mil empleos (La República 2021), de esta producción son acopiados y transformados por la industria alimentaria de derivados lácteos alrededor de 3,358 millones de litros (Fedegan), los demás son consumo directo, o procesados de manera informal.

El departamento de Cundinamarca según datos de la Gobernación del departamento y ASOLECHE, es el segundo departamento de mayor producción de leche a nivel nacional con un

promedio de producción de 4.800.000 litros diarios, esto gracias a su topografías, el clima y las condiciones agroecológicas para su producción, destacando los municipios del valle de Ubaté y la sabana cundiboyacense como los mayores productores del departamento; gracias a sus altos niveles de producción, en esta región se sitúan múltiples empresas que se dedican a la transformación de leche como lo son las plantas de Alpina, Alquería, Gloria Algarra, entre otras, así como gran diversidad de empresas medianas y pequeñas de producción de quesos y derivados lácteos.

El municipio de Tenjo Cundinamarca por su cercanía a Bogotá D.C., ha venido presentando un cambio significativo en el uso del suelo y transformación en las actividades económicas; de una actividad económica principal representada en la agricultura y la ganadería especialmente de producción de leche, a actividades industriales debido a la creciente construcción de grandes bodegas de almacenamiento, complejos industriales y zonas francas. No obstante aún persiste una gran producción de leche en fincas especialmente de pequeños productores campesinos la cual es comercializada con empresas transformadores cuyas plantas están ubicadas en municipios aledaños.

El sector lácteo a nivel nacional se ha visto afectado a partir de la firma del TLC con los Estados Unidos, toda vez que en dicha negociación se acordó la liberación arancelaria para la importación de leche en polvo desde este país para ser usada en la industria láctea nacional, para el año 2024 según los datos suministrados por FEDEGAN, el contingente arancelario de importación de leche en polvo de los EEUU fue de 17,261 toneladas, y para los próximos años se aumenta el cupo de importación de leche libre de aranceles; esta situación pone en desventaja competitiva al productor nacional ya que en los Estados Unidos la producción de leche cuenta con subsidios gubernamentales lo que indica que puedan producir a un menor costo que lo que le

lleva a un productor nacional obtener 1 litro de leche, así las cosas, las grandes empresas que trabajan en la transformación de leche en derivados lácteos por temas de costos prefieren comprar grandes cantidades a los EEUU, que comprarla al campesino colombiano generando con ello una sobre oferta del producto nacional y disminuyendo considerablemente los precios pagados al productor nacional.

Estos bajos precios pagados al productor nacional por la situación anteriormente descrita contrasta con un aumento considerable en los insumos requeridos para la explotación agropecuaria entendidos como concentrados, medicinas veterinarias entre otras; según la información suministrada por la Asociación Nacional de Productores de Leche ANALAC, el costo del maíz principal ingrediente para la elaboración de concentrados aumento en un 8,1% (Fuente Yahoo Finance), sumado a lo anterior la situación de conflicto entre Rusia y Ucrania han aumentado considerablemente el costo de los fertilizantes (especialmente Urea) proveniente de estos dos países (Fuente. UPRA) que para el caso colombiano representa un 42% de las importaciones totales de fertilizantes usados por los productos para el manejo de pasturas y producción de forrajes.

Finalmente, el consumo per cápita de leche y sus derivados en Colombia ha mostrado una tendencia a la baja en los últimos años, según datos de ASOLECHE, demuestran que en el 2022 hubo una disminución del 9% y para el año 2023 la disminución fue del 6 %, situación que sumado a cada uno de los factores descritos se muestra un horizonte complejo para el sector; este panorama nos lleva a preguntarnos ¿cómo se aprovechar la sobre oferta de leche de vaca para darle un valor agregado a la misma?

Con la elaboración de un licor de leche como una nueva opción de derivados lácteos, se busca aprovechar la sobreproducción de la materia prima, y con ello generar nuevas fuentes de

ingreso que permitan por una parte suplir con suficiencia los costos de producción de las fincas, y de igual forma contribuir a mejorar las condiciones de vida de los campesinos y productores.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Elaborar un licor a base de leche de vaca como valor agregado a la sobreproducción de la materia prima en el municipio de Tenjo – Cundinamarca.

1.2. Objetivos específicos

Caracterizar materia prima y aditivos para la elaboración de un licor a base de leche de vaca.

Determinar el proceso de elaboración y formulación de un licor a base de leche de vaca, para identificar las variables que afectan el proceso.

Realizar pruebas microbiológicas, físico químicas y sensoriales para evaluar la calidad del licor a base de leche de vaca.

2. Cuerpo del Trabajo

2.1. Marco referencial

2.1.1. Marco teórico:

El licor de leche es un licor dulce y suave, que tiene sus orígenes en el norte de España, y que data de tradiciones milenarias, su elaboración se realizó de manera artesanal, usado comúnmente para amenizar las tardes de tertulia familiar, acompañar bizcochos o incluso usarlo como materia prima para la elaboración de cocteles (BONVIVUER.ES).

Históricamente las bebidas Alcohólicas tuvieron su origen en Egipto, donde según datos se elaboraron las primeras cervezas unos 4 mil años A.C. Éstas eran obtenidas por medio de la fermentación de almidones; posteriormente llegaron a Grecia y Roma donde ya se comenzaron a elaborar con cebada. Luego la aparición del vino gracias a los proceso de fermentación de la uva cultivada al sur del Cáucaso, cultivo que data de unos 5.500 años de antigüedad. Si bien se han encontrado vinos fenicios de más de 3 mil años de antigüedad, los principales difusores de la tradición son los griegos, quienes los consumían con agua, unos mil años antes de Cristo. Se dice que los principales impulsores y distribuidores de los vinos fueron los cristianos gracias a su uso en las celebraciones Eucarísticas.

Con el tiempo y buscando más altos grados de alcohol fueron apareciendo nuevos métodos de producción de bebidas alcohólicas como es el caso de los alambique, el cual permitía por el método de destilación la consecución de licores con un mayor grado de alcohol.

Para la elaboración de licores, se usan diferentes métodos entre los que tenemos la destilación, la adición de esencias o la maceración.

Para el caso de nuestra investigación el proceso que usamos es la maceración la cual consiste en dejar en reposo la mezcla de varios ingredientes por un tiempo determinado buscando la mezcla de sabores de cada uno de ellos. (El Libro de los Licores de España).

En la actualidad la gran acogida que ha tenido el licor de leche, ha llevado a que se industrialice la producción del mismo y si comercialización en España, buscando mantener siempre la calidad de producto y sus características que se han pasado por tradición familiar.

2.1.2. Revisión de la Literatura

Artículo de Investigación: *Bebidas ancestrales y tradicionales de Colombia (Región Pacífico)*

Autor: Medardo Saéñz Monsalve

Revista Especializada en Gastronomía 2(1), pp. 57-66

Resumen:

“La gastronomía como contexto de desarrollo socio cultural, ha definido un gran avance en muchas culturas a nivel nacional, esto representado en los diferentes ingredientes y productos agrícolas de cada región, dentro de estos se encuentran una gran variedad de frutos tanto reconocidos como exóticos con los cuales se elaboran múltiples bebidas, sumado a las bebidas alcohólicas que se elaboran de manera tradicional y asimismo industrializadas, partiendo de la ubicación geográfica de cada región. Por medio de la presente indagación se busca identificar y generar un material pedagógico para el reconocimiento de preparaciones ancestrales en bebidas de la región del Pacífico. Como fuente de formación profesional del gastrónomo colombiano, uno de los ejes de valor es brindar el reconocimiento por medio de las bebidas buscando evidenciar la cultura de las regiones mediante el análisis de sus ingredientes y técnicas de

elaboración. Mediante una metodología etnográfica se buscó establecer los principales contextos socio-culturales que se generan en la costa pacífica y mediante un análisis cualitativo se buscó contrastar las preparaciones ancestrales con el reconocimiento de patrimonio inmaterial dentro del campo de la gastronomía.”

Conclusiones:

“La representación de la cultura colombiana por medio de las bebidas es un campo de trabajo bastante amplio, partiendo de que cada fruta es base para la elaboración de una bebida y que sumado a ellos la ubicación geográfica de Colombia brinda una alta producción de múltiples frutas del trópico.

Las bebidas alcohólicas nacionales parten de un desarrollo ancestral como lo son los fermentados y los destilados. En la región Pacífica se da nacimiento a la primera bebida destilada artesanalmente que seguido a ello se expande por el país y genera una gran diversificación y afluencia de consumo a nivel nacional. Como contexto y trabajo para la apropiación de productos y preparaciones nacionales en pro de generar un reconocimiento a esos saberes. Esta investigación a generado gran expectativa en la comunidad educativa y en los diferentes espacios de discusión gastronómica se brinda la oportunidad de dar la relevancia que se les debe a estas bebidas y productos”.

Aportes: el en proceso de desarrollo de la investigación su aporte va directamente ligado con el estudio y recuperación de los saberes ancestrales, recuperar sus recetas y aprovechar la sobre oferta de la materia prima.

Artículo de Investigación: *Bebidas ancestrales y prácticas tradicionales a partir de la caña de azúcar en Villeta, Cundinamarca.*

Autores: Alvelayis Nieto Mejia y Jhon Fredy Muñoz Vergara. (Fundación Universitaria San Mateo)

Resumen

“Este estudio pretende poner de manifiesto el conjunto de prácticas, saberes y conocimientos asociados al uso de la caña de azúcar en la preparación de bebidas ancestrales y cómo a partir de su recreación se puede lograr la salvaguardia, protección y divulgación de la tradición en el municipio de Villeta, Cundinamarca, Colombia. La metodología se estructuró a partir del enfoque cualitativo y como método de investigación se utilizó la etnografía; las técnicas de recolección de información empleadas fueron la matriz de análisis fotográfica y la entrevista semiestructurada; además, los datos se analizaron a partir del software de análisis cualitativo Atlas.ti. Los hallazgos indican que las prácticas culturales asociadas a la elaboración de bebidas tradicionales generan importantes beneficios sociales a la región manifestados en la identidad cultural y la posibilidad de monetización desde sus usos turísticos. Se concluye que los saberes asociados a la preparación de bebidas ancestrales se pueden transformar en un patrimonio vivo que garantice la continuidad desde la recreación y la reivindicación que sus portadores logren a partir del rescate y la salvaguardia de su memoria”

Conclusiones

“El estudio permitió identificar cuatro bebidas ancestrales que se elaboran con miel de caña de azúcar o sus derivados como la chicha de maíz cocido en fondos de molienda, la chicha de pezuña de res, el aguardiente artesanal o chirrinche, producto de la destilación de la miel de caña de azúcar y el chocolate con balú. Algunas de ellas se remontan hasta la época previa a la

conquista, pero sufrieron algún tipo de modificación en su receta original, como en el caso de la chicha y el chocolate, dada la introducción de la miel de caña o panela en el menú de los pobladores autóctonos de la región. La mayoría de este conjunto de bebidas gozan de reconocimiento a nivel regional y nacional. La preparación de bebidas ancestrales se ha constituido en un patrimonio social de los villetanos; su producción se ha centrado en el territorio en donde el factor humano hace uso de sus recursos más próximos para dar significado a sus sistemas de creencias y tradiciones. Los habitantes rurales son poseedores de un patrimonio social y promotores de la cultura local, la cual se ve amenazada por nuevas formas de consumo y la misma modernidad que margina los saberes rurales por considerarlos retrasados frente a nuevos productos y tendencias que dictaminan los mercados emergentes. La bebidas ancestrales elaboradas a partir de la caña de azúcar en Villeta evidencian un importante posicionamiento respecto al consumo de bebidas industriales como las cervezas y las gaseosas. Gracias a su divulgación como bebidas tradicionales y autóctonas de la región, esta permite narrar una historia de tradición. Así entonces, la integración de las bebidas ancestrales en las prácticas turísticas posibilita su activación patrimonial, en tanto que se da relevancia a lo local, autóctono y autentico, creando condiciones para la patrimonialización cultural de las bebidas artesanales.”

Aportes: recuperar los saberes ancestrales acudiendo a sus recetas y fórmulas para el desarrollo de bebidas alcohólicas aprovechando la materia prima y generando un valor agregado a la producción del campo colombiano.

Tesis de Grado: *Elaboración de una bebida tradicional a base de leche y alcohol etílico*

Autor: Edgar Vinicio Medina Yunga

Universidad Técnica particular de Loja – Ecuador.

Resumen

“El presente trabajo tuvo como finalidad la elaboración de una bebida alcohólica tradicional de las provincias de Loja y Zamora Chinchipe conocida con el nombre de “diamantina”. Para ello se partió de una fórmula artesanal de la mencionada bebida, y para estandarizarla se realizaron cambios en las materias primas y en el proceso de elaboración. Se estudió el efecto que tiene la variación de sólidos totales y la concentración de esencia sobre las características sensoriales de la bebida (olor, sabor y cuerpo) y el rendimiento. El mejor tratamiento fue elegido tras realizar un análisis sensorial descriptivo con un panel de siete jueces semientrenados. Se realizó un seguimiento de la estabilidad del producto almacenado a temperatura ambiente y con exposición a la luz durante 60 días, con lo que se pudo determinar que el producto es estable hasta el día que duró el estudio”.

Conclusiones

“Se estandarizo la fórmula y el proceso para la elaboración de la diamantina, los mismos que pueden ser replicados a nivel industrial.

La formulación y el proceso establecido en esta investigación permitieron obtener un producto estable hasta los 60 días que duro el estudio de estabilidad a temperatura ambiente y con exposición a la luz.

Se determinó que el contenido de sólidos totales tiene influencia sobre los parámetros sensoriales “cuerpo” y “dulzor” y sobre los resultados de los análisis fisicoquímicos.

De acuerdo a los resultados de esta investigación, se puede colegir de forma general que la estabilidad de las proteínas de la bebida mejora notablemente con la incorporación de citrato de sodio.”

Aportes: la formulación de cada proceso, cumpliendo estrictamente con la evaluación de la calidad de la materia prima, la caracterización de sus componentes que afectan directamente en la calidad del producto final.

Libro: *El libro de los licores de España*

Autor: David Zurdo y Ángel Gutiérrez.

Página 23

Resumen

“Licor de leche:

Ingredientes:

- 500 ml de leche
- 3 rodajas de limón
- 1 barrita de vainilla
- 400 gr de Azúcar
- 500 ml de alcohol

Elaboración: en un recipiente con cierre hermético se ponen la leche, el azúcar, la barrita de vainilla, las rodajas de limón y el aguardiente, y se deja reposar durante dos semanas, procurando agitarlo todos los días. Después de que la maceración hay concluido, se filtra cuidadosamente el licor y se embotella. Puede tomarse inmediatamente.”

Aportes: la toma de una formulación base y el diseño de un proceso de elaboración de un licor a base de leche de vaca, a partir de los cuales se deben realizar los ajustes necesarios y lograr un producto de calidad que guste el consumidor final y cumpla además la normatividad vigente.

Portal: BON VIVEUR

Autora: Mónica Prego

Resumen

El licor de leche es una bebida espirituosa caracterizada por un perfil suave y dulce. Presenta un contraste de sabores derivados de la incorporación de limón y vainilla que lo hace ideal para finalizar una comida e incluso para usar como ingrediente en la elaboración de repostería. La formulación del licor es muy sencilla y se requieren ingredientes muy comunes:

A continuación, se describe la información general de la fórmula y los tiempos a tener en cuenta para su preparación:

- **Información de la receta**
 - **Tiempo de preparación:** 15 minutos
 - **Tiempo total de Maceración:** 20 días.
 - **Rendimiento estipulado:** 1 litro.
 - **Categoría:** bebidas
 - **Tipo de cocina:** española
 - **Calorías por ración (kcal):** 96

Ingredientes del licor de leche

- ✓ 1 limón
- ✓ 2 vainas de vainilla
- ✓ 250 g de azúcar
- ✓ 250 ml de alcohol etílico alimentario (vodka en su defecto)
- ✓ 500 ml de leche entera

Proceso de preparación del licor de leche

Se inicia con el alistamiento de los ingredientes y utensilios que se van a usar en el proceso, para ello se requiere un recipiente de vidrio de boca ancha, lavado y esterilizado previamente, se corta el limón en rodajas gruesas las cuales se reservan para su incorporación posterior.

Se colocan las rodajas de limón en el recipiente de vidrio, se adicionan las vainas de vainilla sin semillas, se adicional los 250 gr de azúcar blanco lo mezclamos para que se impregnen los sabores y aromas.

Posteriormente se incorporan los líquidos añadiendo los 250 ml de alcohol etílico en grado alimenticio (o alternativamente vodka) y se finaliza con los 500 ml de leche entera.

La mezcla se agita cuidadosamente usando preferiblemente un utensilio de madera hasta lograr la disolución completa del azúcar.

El recipiente se sella con una gasa esterilizada, asegurada con una banda elástica para permitir el intercambio gaseoso durante el tiempo de maceración.

Se lleva a reposo durante 20 a 30 días, en un lugar fresco, seco y aislado de la luz; es requisito realizar una agitación diaria utilizando el mismo utensilio de madera con el fin de promover la maceración homogénea de sabores y texturas,

Una vez cumplido el tiempo de maceración, se realiza una prueba sensorial para verificar su punto óptimo, posteriormente se realiza el proceso de filtrado usando un colador de lienzo. Finalmente se envasa en una botella y se recomienda conservarlo en refrigeración para consumirlo frío.

Resumen fácil de preparación

1. Se lava el recipiente de vidrio de boca ancha y se corta el limón en rodajas
2. Se coloca las rodajas de limón en el recipiente de vidrio junto a la vainilla
3. Se añade el azúcar y se revuelve con los demás ingredientes
4. Finalmente, se adiciona el vodka o alcohol etílico y por último la leche y se mezcla
5. Se agita con un utensilio de madera hasta que se disuelva el azúcar
6. Se tapa el recipiente con una gasa y se deja macerar entre 20 y 30 días en un lugar oscuro y fresco
7. Se agita a diario
8. Pasado el tiempo de maceración se cuela la mezcla.
9. Se envasa en una botella de vidrio
10. Se conserva en la nevera en la nevera (BON VIVEUR: <https://bonviveur.com/es/recetas/licor-de-leche>)

Aportes: se toma la formulación básica de ingredientes y materias primas, así como el diseño de un proceso de elaboración, el cual se convierte en el punto de partida para realizar pruebas y ajustes en procura de obtener un producto final de calidad.

2.1.3. Marco Conceptual

Grado de alcohol o Graduación alcohólica: indica la cantidad de etanol (alcohol puro) que contiene una bebida expresado en porcentajes del volumen total a una temperatura

específica. La mayor o menor graduación de alcohol determina velocidad con que es absorbido por el torrente sanguíneo y los efectos secundarios que puede generar (euforia, confusión, dificultad para pronunciar, o incluso intoxicación)

Leche: Líquido blanco que proviene o es segregado de las glándulas mamarias de los mamíferos. Como materia prima es óptima para la consecución de bebidas cremosas y agradables al paladar.

Esencias y extractos son sustancias aromáticas concentradas ya sean naturales o artificiales u obtenidas por extracción de materias primas. Su objetivo potenciar los sabores y olores de un producto determinado.

Bebidas ancestrales: son preparaciones líquidas tradicionales elaboradas por las comunidades y transmitidas de generación en generación usando métodos y técnicas artesanales; su elaboración basada en el uso de materias primas locales y recuperando las recetas de los antepasados reflejando historia y cultura en su proceso y posterior uso.

Maceración: proceso mediante el cual se deja un material sólido en remojo en un líquido durante un periodo determinado para extraer compuestos (Sabores, aromas, etc.). la adecuada formulación de las recetas iniciales permiten un producto con sabor y olor de calidad.

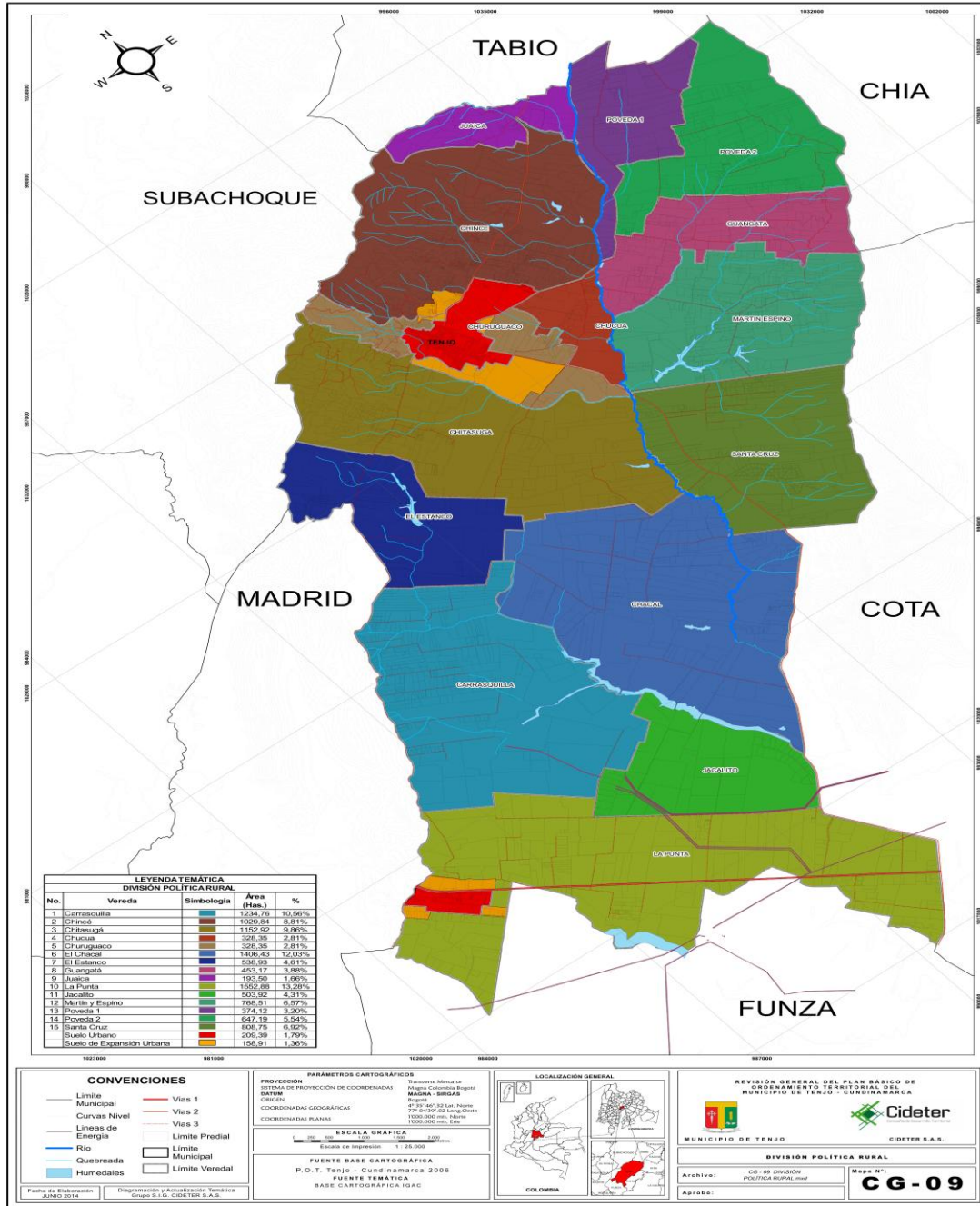
2.1.4. Marco Geográfico

El proyecto se desarrollara en la Finca Hacienda Valentina, ubicada en la vereda Martin y Espino del Municipio de Tenjo Cundinamarca, el cual está situado en la sabana de Bogotá, a unos 57 kilómetros al noroeste de Bogotá Distrito Capital tomando la vía Chía, Cajicá, Tabio, o a 21 km tomando la autopista Medellín vía Siberia – Tenjo (ALCALDIA DE TENJO – CUNDINAMARCA) y que limita con los siguientes municipios:

- a. Al Norte con el municipio de Tabio
- b. Al Noroeste con el municipio de Subachoque
- c. Al suroeste con el municipio de Madrid
- d. Al sur con el municipio de Funza
- e. Al sureste con el municipio de Cota
- f. Al este y noroeste con el municipio de Chía.

Figura 1.

Mapa Municipio de Tenjo.



Nota. La figura representa el mapa geográfico del municipio de Tenjo.

Tabla 1.*Información Municipio de Tenjo*

Municipio	Tenjo
Población Total	19.793 habitantes
Extensión	108 kilómetros cuadrados
Altitud	2.580 m.s.n.m.
Temperatura Promedio	14° C.
Gentilicio	Tenjanos
Principales actividades económicas	Agrícolas (flores, hortalizas y frutas), Pecuarias (ganadería), Industriales y turísticas.

Nota. Descripción demográfica del municipio de Tenjo

2.1.5. Marco Legal

Tabla 2. *Marco Legal*

Normatividad	Descripción.
Ley 9 de 1979	Por el cual se dictan medidas Sanitarias. (Fundamento de las BPM y los Registros Sanitarios)
Ley 1816 de 2016	Por la cual se fija el régimen propio del monopolio rentístico de licores destilados, se modifica el impuesto al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 616 de 2006	Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi,

Normatividad	Descripción.
Decreto 1880 de 2011	importe o exporte en el país Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para el consumo humano directo en el territorio nacional.
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.
Decreto 1366 de 2020	Por el cual se establecen disposiciones para otorgar el registro sanitario de bebidas alcohólicas fabricadas y comercializadas por microempresarios y la certificación de buenas prácticas de manufactura.
Decreto 162 de 2021	Por el cual se modifica el Decreto 1686 de 2012
Resolución 2310 de 1986	Por la cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 9 de 1979 en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos.
Resolución 2270 de 2023	Por la cual se establecen criterios para el ejercicio de las funciones de Inspección Vigilancia y Control del INVIMA en relación con la prohibición contenida en el numeral 1° del artículo 14 del Decreto 616 de 2006.
Resolución 67449 de	Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la

Normatividad	Descripción.
2020	certificación en Buenas Practicas Ganaderas BPG en la producción de leche
Resolución 719 de 2015	Por la cual se estable la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública.
Resolución 2674 de 2013	Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones
Resolución 2492 de 2022	Por la cual se modifican los artículos 2, 3, 16, 25, 32, 37, 40 de la Resolución 810 de 2021 que establece el reglamento técnico sobre los requisitos de etiquetado nutricional y frontal que deben cumplir los alimentos envasados y empacados para consumo humano.
NTC 399	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir le leche cruda como materia prima para su industrialización.
NTC 4676	Esta norma establece la información que deben contener los rótulos de los envases en que se expenden las bebidas alcohólicas
NTC 5157	Establece los métodos para determinar el contenido de alcoholes superiores en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico.

3. Método.

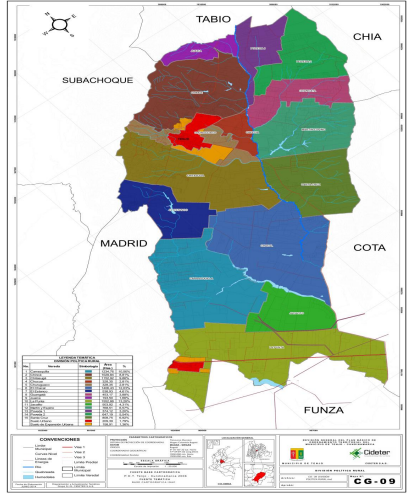
3.1. Diseño metodológico.

Tabla 3.

Diseño metodológico

Tipo o clase de investigación	Descriptiva, experimental.
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	<p>Hipótesis:</p> <p>H.1. Es posible elaborar un licor a base de leche de vaca.</p> <p>Las variables</p> <p>La Variable Independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipo de leche utilizado. - Tratamiento previo de la leche - Tipo de agente saborizante y de endulzante. - Método de estabilización. - Tipo de alcohol utilizado. <p>La Variable dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características fisicoquímicas (graduación de alcohol, densidad, viscosidad, pH, color, estabilidad) - Características sensoriales (aroma, sabor, textura, apariencia) - Estabilidad y vida útil (recuento de microorganismos, cambios de características fisicoquímicas y sensoriales)

Tipo o clase de investigación	Descriptiva, experimental.
	durante el almacenamiento)
	- Rendimiento del proceso.
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Encuestas, gráficos, tablas, diagrama de proceso.
Método de investigación	Experimental cualitativo.
Fuentes de información	<ul style="list-style-type: none"> - Primarias: Datos de proceso, formulaciones, encuestas de evaluación sensorial. - Secundarias: revistas científicas, tesis y trabajos de grado, libros, manuales.
Técnicas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación - Observación directa - Análisis de laboratorio - Evaluación sensorial.
Instrumento para recolectar la información	<ul style="list-style-type: none"> - Guías de observación - Bitácoras o formatos de recopilación de datos - Formatos de recolección de datos físico químicos. - Resultados pruebas de laboratorio
Modo de aplicación	Directa
Definición de población (elemento, muestral o censal)	Tenjo Cundinamarca.
Proceso de muestreo	50 personas habitantes del Municipio de Tenjo Cundinamarca,

Tipo o clase de investigación	Descriptiva, experimental.
	vereda Martin y Espino.
Marco muestral o censal	50 personas mayores de edad de la Vereda Martin y espino del municipio de Tenjo Cundinamarca.
Alcance	
Tiempo de aplicación	12 meses

A continuación, se describe la metodología a desarrollar los objetivos propuestos.

3.1. Caracterizar materia prima y aditivos para la elaboración de un licor a base de leche de vaca.

Para la elaboración de un licor a base de leche de vaca se requiere que la materia prima cumpla con las siguientes características:

Leche: es el producto de la secreción mamaria normal de bovinos, bufalinos y caprinos caprinos lecheros, sanos, (Decreto 616 de 2006 Ministerios de Salud y protección Social).

La leche debe contiene los siguientes elementos y características:

- Agua: es el componente inicial de la leche, y es el medio de soporte de los componentes sólidos y líquidos; representa aproximadamente un 87.5% de la misma.

- **Lactosa:** es el azúcar de la leche, es un disacárido formado por glucosa y galactosa. Se encuentra en un 4,7% aproximadamente en ésta.
- **Proteínas:** representa el valor nutricional de la leche para el consumo humano toda vez que posee todos los aminoácidos tanto esenciales como no esenciales. Representa un 3,5% de la leche.
- **Materia Grasa:** son la fuente de energía de la leche, representa un 3.5% de la misma, compuesta por triglicéridos, fosfolípidos, esteroides, carotenos, tocoferoles.
- **Minerales:** representa alrededor del 1% de los componentes de la leche, entre los cuales tenemos calcio, fosforo, zinc, sodio y potasio.

Para la elaboración de un licor a base de leche de vaca se requiere que esta sea fresca, leche entera, color blanco, con olor característico a leche fresca, sabor ligeramente dulce, no presentar fermentación alguna o sabor agrio; líquido viscoso, sin sedimentos o partículas o sustancias extrañas.

Alcohol: es el etanol o alcohol etílico que proviene de procesos de destilación de la fermentación alcohólica de diferentes mostos. (Decreto 1686 de 2012) y apto para consumo humano; líquido incoloro, inflamable, y que puede usarse en mezclas con diferentes líquidos.

Azúcar blanca: es el producto cristalizado obtenido por los proceso de cocción de los jugos de la caña de azúcar, sometidas a procesos de industrialización. Es un alimento con más de 99,4% de pureza. (Ingenio Pichichi s.a.). su textura es granulada y de color blanco.

Limón: se una la variedad Tahití, cuyo nombre científico es Citrus latifolia, el cual tiene las siguientes características: forma ovalada, cascara delgada, sin semillas y con alto contenido de jugo, de color verde oscuro en la cascara, y verde claro en la pulpa. (LITUS), con grado de

madurez optimo, con grado de madurez 1 o 2, según la tabla de colores para limón Tahití (NTC 4087)

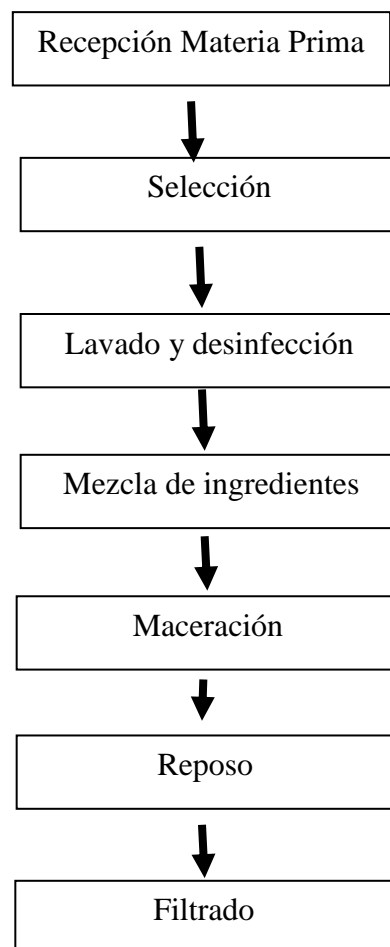
Esencia de Canela: saborizante artificial para alimentos, presentación líquida.

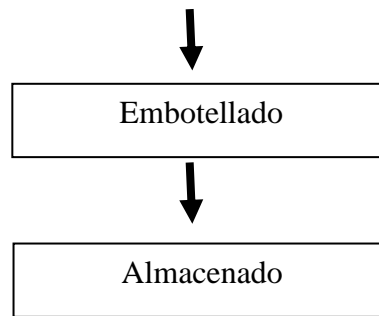
3.2. Determinar el proceso de elaboración y formulación de un licor a base de leche de vaca, para identificar las variables que afectan el proceso.

Para la elaboración de un licor a base de leche de vaca, se debe seguir el presente el siguiente proceso descrito así:

Figura 2.

Proceso de formulación y elaboración del licor



**Recepción de materia prima:**

Se recibe la leche, alcohol etílico, limón, azúcar, esencias verificando que se encuentren frescas, sin impurezas o cuerpos extraños.

Selección: se verifica la frescura de la leche, del limón, que no contengan elementos contaminantes, se verifica que el alcohol etílico cumpla con las especificaciones para consumo humano.

Lavado y desinfección: Se debe lavar y desinfectar el limón para eliminar cualquier posible contaminante externo.

Mezcla de ingredientes: en el recipiente de vidrio que debe cerrar herméticamente, se coloca la esencia, las rodajas de limón, el azúcar, el licor y la leche, se mezclan los ingredientes y se cierra el recipiente.

Maceración: se deja el recipiente en un lugar oscuro y fresco por unas tres (3) semanas (20 días), sin olvidar de revolver la mezcla a diario.

Reposo: una vez terminados los 20 días de maceración se deja reposar por un día el licor para luego continuar con el proceso.

Filtrado: una vez pasado ese tiempo, se filtra la mezcla usando una malla de lienzo, o un paño fino, para separar los sólidos del licor de leche.

Embotellado: se empaca en un recipiente que cierre herméticamente, o se puede consumir de una vez.

Almacenado: se debe almacenar en un ambiente fresco, seco.

3.3. Realizar pruebas microbiológicas, físico químicas y sensoriales para evaluar la calidad del licor a base de leche de vaca

3.3.1. De acuerdo a la NTC 1035

Se establecen los requisitos que debe cumplir el licor a base de leche de vaca.

Requisitos Físico Químicos:

Tabla 4.

Requisitos Físicoquímicos según la NTC 1035

Requisitos	Límite
Contenido de alcohol en grados alcoholimétricos a 20°C superior a	15
Azúcar total expresado como sacarosa, en g/dm ³ mínimo (Azúcar total expresado como azúcar invertida en g/dm ³ mínimo)	95 (100)
Metanol en gm/dm ³ de alcohol anhidro, máximo	1000
Furfural en gm/dm ³ de alcohol anhidro, máximo	100

3.3.2. De acuerdo a la NTC 2972

Requisitos microbiológicos para el licor de leche.

La NTC 1035 remite a la NTC 2972 para las pruebas microbiológicas.

Tabla 5.*Requisitos microbiológicos según la NTC 2972*

Microorganismos	Limite
Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, expresados en UFC/ml, máximo.	1000
Recuento de mohos y levaduras, expresado en UFC/ml, máximo.	10
Recuento de staphylococcus Aureus Coagulasa positivo, expresado en UFC/ml, máximo	< 100
NMP de coliformes/ml	< 3
NMP de coliformes fecales/ml	< 3
Detección de salmonella/25 g	Ausente

3.3.3. Prueba Sensorial

Es el examen de las propiedades organolépticas de un producto usando los sentidos del ser humano; en otras palabras, por medio de la prueba sensorial se evalúa la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento; este proceso se debe realizar siguiendo técnicas específicas buscando evitar la injerencia o afectación de información comercial de productos similares sobre quienes deben realizar la prueba, todo ello buscando que los resultados aporten información muy útil para el desarrollo del proyecto o producto en estudio. (García A. Maricela – Análisis sensorial de alimentos – Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo)

3.3.4. Prueba de aceptación

Mide el grado de aceptación, el gusto o que tan bien es recibido un producto por parte de los consumidores; son las más utilizadas por los mercados de los alimentos. Una técnica para la

realización de la prueba de aceptación es usando la escala Hedónica, la cual permite ir desde una percepción de “me disgusta muchísimo” hasta la opción “me gusta muchísimo”, pasando por intervalos neutrales. (Sinergiasensorial.com), La evaluación sensorial del licor a base de leche de vaca se realizó aplicando una escala hedónica estructurada a cada uno de los panelistas para medir su grado de aceptación completa teniendo en cuenta la muestra suministrada.

3.3.5. Perfil de Sabor:

El perfil de sabor es la descripción completa de la combinación de características tales como sabor, aroma y sabor en boca de un alimento o bebida; esta descripción abarca el equilibrio de sabores dulce, ácido, salado, amargo, así como los aromas que emite el alimento. (Fiveable.me – principios de las ciencias de los alimentos). Los atributos de sabor del licor a base de leche de vaca, fueron evaluados mediante una prueba descriptiva a través de una encuesta realizada a cada uno de los panelistas posterior a la degustación de la muestra suministrada.

3.3.6. Perfil de Aroma:

Es la técnica usada para identificar y buscar las características de los compuestos volátiles (aromas) que se encuentran en los alimentos y bebidas, así como en otros productos de diversas industrias; la información que se logra a partir de las pruebas sensoriales permiten caracterizar un producto, y mejorar la experiencia del consumidor con el mismo. (Studysmarter.es). El perfil de aroma del licor a base de leche de vaca se evaluó mediante un test olfativo, para ello se entregó a cada uno de los panelistas una encuesta la cual respondieron luego de oler la muestra suministrada.

3.3.7. Perfil de Textura:

Es la metodología desarrollada por la Corporación General de Alimentos Técnico Centro (1963) que permite el análisis sensorial para describir las características mecánicas, geométricas,

y de humedad de un producto alimenticio. Szczesniak (1963) y Brandt et. al. (1963) agruparon luego de experimentos las propiedades de textura siguiendo un proceso adecuado y en cada etapa identificando características de textura así: Primero morder, se identifica dureza, viscosidad fragilidad; masticar, se identifica gomosidad, masticabilidad, viscosidad; y residual (Tuoc Trinh, Sobre las pruebas de análisis del perfil de textura, Sep 2012). Los atributos sensoriales de textura (sensación en boca) del licor a base de leche de vaca, se evaluaron mediante una encuesta entregada a cada uno de los panelistas y diligenciada luego de la degustación de la muestra suministrada.

3.4. Desarrollo de la Investigación

Con esta investigación se destacan los ensayos más relevantes en la elaboración de un licor a base de leche de vaca siguiendo tanto el empleo de las formulas, como la aplicación de normas y técnicas que permitan garantizar un producto de calidad para el consumo humano.

3.4.1. El proceso de elaboración de licor a base de leche de vaca se estableció de la siguiente manera:

- Recepción materia prima: se reciben las materias primas para la elaboración del licor, se verifica la calidad de la leche, que este fresca, de color blanco, olor característico de la leche fresca; se verifica el nivel de madurez del limón, que este sano y óptimo para el consumo; se verifica la calidad del azúcar y la esencia.
- Lavado y desinfección: se realiza el proceso de lavado para retirar cualquier suciedad que presente y luego la desinfección para eliminar microorganismos del limón, para lo cual se

usa 2,5 ml de hipoclorito de Sodio por litro de agua, sumergiendo el limón por 3 minutos, luego se enjuaga con agua limpia, secado con toalla absorbente.

- Preparación de Ingredientes: para ello se realiza el proceso de pasteurización de la leche, llevándola a calentamiento hasta alcanzar 90° C, una vez esa temperatura se deja por 30 segundos para eliminar microorganismos patógenos de la leche pero sin que se afecten los nutrientes propios de la misma, esto con el fin de aumentar la vida útil del licor; Posteriormente se enfría la leche al baño maría inversa hasta alcanzar una temperatura de 20 ° C o menos para poder realizar el proceso restante; a su vez, se corta el limón en rodajas gruesas. Por otra parte en un recipiente se realiza el jarabe con el azúcar, colocando el mismo con un 10% de agua de la cantidad de azúcar, y llevar a fuego lento y dejar hervir por unos minutos buscando eliminar levaduras, hongos o contaminantes del mismo, posteriormente se deja enfriar para poder mezclar con los demás ingredientes.
- Mezclado de Ingredientes: en un recipiente de vidrio lavado y desinfectado previamente se coloca la cantidad de leche, se adiciona la esencia, el alcohol etílico, el azúcar en jarabe y las rodajas de limón, se mezcla con una cuchara preferiblemente de madera, se cierra el recipiente.
- Proceso de maceración: se lleva la mezcla a un lugar fresco y oscuro, se deja en proceso de maceración por 20 días, buscando que todos los ingredientes suelten sus sabores y aromas y se integren en el licor. Se debe revolver a diario, preferiblemente con una cuchara de madera.
- Filtrado: pasado el tiempo, se filtra la mezcla usando un colador de lienzo, con el objetivo de retirar los elementos solidos del licor.

- Envasado y Conservación: el licor obtenido se envasa en un recipiente de vidrio, conservar en lugar fresco y seco, preferiblemente oscuro.
- Consumo: una vez terminado el filtrado, se puede consumir inmediatamente, de forma directa, o usarlo como base de cocteles y demás.

4.1.1.1. Formulación de licor a base de leche de vaca:

Tabla 6.

Formulación de licor a base de leche de vaca

Materias primas y aditivos % de Materia Prima y Aditivo

Leche	62%
Alcohol etílico	15,5%
Azúcar blanca	15,5%
limón	6%
Esencia	1%

4. Resultados

Caracterizar materia prima y aditivos para la elaboración de un licor a base de leche de vaca.

De acuerdo con los ensayos realizados se logró determinar que la leche debe ser de color blanco, leche entera, fresca, con olor característico a leche fresca, sabor ligeramente dulce, sin sedimentos, o partículas extrañas. El azúcar debe ser blanca, con cristales sueltos y uniformes,

con sabor dulce característico, sin sabores a melaza (propio del azúcar morena) u otros sabores extraños, sin humedad.

El limón Tahití, fresco con un grado de madurez de 1 a 2 según la carta de colores, como se describe a continuación:

Figura 3.

Colorimetría del limón Tahití



Nota. La figura deja ver la colorimetría del limón tahití. Tomado de *Biblioteca agropecuaria de Colombia - NTC 4087 – Agrosavia.com*

Tabla 7.

Descripción de la colorimetría del limón Tahití

Grado de Color	Descripción
Color 0	Fruto de color verde oscuro bien desarrollado
Color 1	Fruto de color verde
Color 2	Fruto de color verde claro
Color 3	Fruto de color verde claro y aparecen visos amarillos
Color 4	Aumenta el área de los visos amarillos

Color 5 El fruto es de color amarillo verdoso

Color 6 Fruto de color amarillo

El Alcohol etílico de grado alimenticio, con una concentración del 96%. La esencia de canela líquida.


4.1. Determinar el proceso de elaboración y formulación de un licor a base de leche de vaca, para identificar las variables que afectan el proceso.

4.1.1. Proceso de elaboración de un licor a base de leche de vaca.

La elaboración de un licor a base de leche de vaca se inició con el propósito de dar un valor agregado y aprovechar la sobreproducción de leche, para ello se selecciona cuidadosamente la materia prima e insumos de calidad.


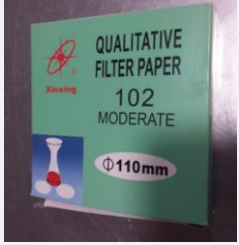


Tabla 8.


Proceso de elaboración de un licor a base de leche de vaca

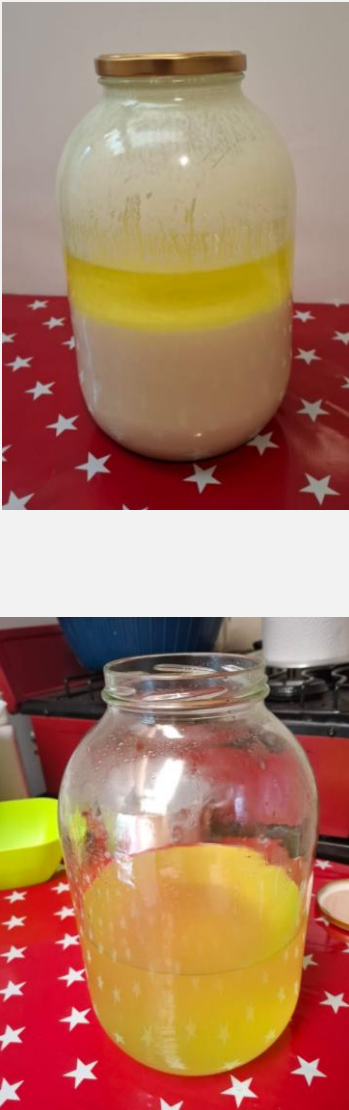
N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>1</p> <p>Partiendo de la formula originaria, se usaron 1 litro de leche, mezclado con 500 ml de alcohol etílico al 95% de pureza, 500 gr de Azúcar, más la esencia y el limón. Se realizó el proceso de maceración por 20 días, buscando la mezcla de sabores. Pasado el tiempo se filtró</p>	<p>En el proceso de evaluación de las características se evidencio que este primer ensayo quedo con un muy fuerte olor y sabor a alcohol etílico, así como un licor muy dulce, lo cual opaca los demás ingredientes.</p>	

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>el producto para realizar la evaluación de sus características organolépticas</p>		
<p>2</p> <p>Se modificó la fórmula original para utilizar un 30% de alcohol etílico y azúcar sobre el total de la leche, para ello se usaron 300 gr de azúcar, 300 ml de alcohol etílico, 1 litro de leche, limón y esencias. Se realizó el proceso de maceración durante 20 días mezclando la preparación a diario.</p>	<p>Aun se mantenía el sabor predominante a alcohol etílico, así como el alto sabor dulce del licor, ya se sentía un poco más el sabor y aroma de la esencia y el limón, pero no el nivel deseado. En el proceso de maceración y gracias a la presencia del ácido cítrico del limón, se da la separación de la caseína, proteína que da el color blanco a la leche.</p> <p>(perulactea.com)</p>	 
<p>3</p> <p>Teniendo en cuenta las experiencias anteriores, en este experimento se modificó la fórmula</p>	<p>En esta oportunidad el sabor al alcohol etílico y a dulce fue muy bajo, casi imperceptible, se realizó el sabor a la esencia</p>	

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>a un 15% de alcohol etílico y Azúcar sobre el total de la preparación, por lo cual se usaron 150 gr de azúcar, 150 ml de alcohol etílico, además de las esencia y limos, estos si según la fórmula original. Y se dejó en maceración por 20 días revolviendo a diario.</p>	<p>de canela y el limón. Pero pasado varios días, (8 a 15 días en almacenamiento) el producto se dañó y tomo un sabor a vinagre, su apariencia se tornó muy turbia y aroma a gas propio de la fermentación de un producto.</p>	 
<p>4 Con el objetivo de buscar un balance en los ingredientes y que los sabores y aromas estén equilibrados se modificó la fórmula original usando un 25% de alcohol etílico y Azúcar sobre el total de la preparación; para ello se usaron 250 ml de alcohol etílico, y 250 gr de azúcar. Además de la esencia y</p>	<p>Pasado el tiempo de maceración, se filtró el producto usando un colador de lienzo blanco, y se obtuvo un sabor agradable, donde se logró identificar los aromas y sabores de cada uno de los ingredientes. En el proceso de filtrado el producto obtenido fue un licor</p>	

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>limón, estos últimos se usan la cantidad según fórmula original. Se realizó el proceso de maceración durante 20 días revolviendo a diario.</p>	<p>de color amarillo lima pálido, y se evidenció un producto saturado, no agradable a la vista.</p>	
<p>5 Buscando mejorar la apariencia visual del producto, se realizó el proceso usando un 25% de alcohol etílico y azúcar del total de la leche a usar, así como los demás ingredientes según la fórmula original, se realizó el proceso de maceración durante 20 días. Luego se realizó un filtrado inicial con un filtro de lienzo, y luego un segundo filtrado usando un filtro de papel de 110 mm.</p>	<p>Si bien la apariencia final del producto mejoró respecto a las preparaciones anteriores, quedando sin turbiedad. Se presentaron cambios descritos a continuación: se realizó el sabor al alcohol etílico, y perdió la cremosidad respecto a las otras pruebas, y el color se mantenía en un amarillo lima pálido.</p>	  

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>6.</p> <p>Partiendo de la posibilidad presentada en la fórmula original de usar alcohol etílico o en su defecto Vodka, este ensayo se realiza usando un vodka con una concentración de alcohol del 48% y siguiendo el siguiente orden de preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A la leche se adicionó la esencia. ▪ Luego se adicionó el alcohol etílico mediante un vodka, el cual contiene una concentración de alcohol del 48%. ▪ Luego el azúcar en forma de jarabe. ▪ Finalmente se adicionó el limón cortado en rodajas gruesas <p>Se dejó en maceración por 20 días revolviendo diariamente.</p>	<p>Se evidenció que siguiendo el procedimiento descrito la mezcla no presentó cambios iniciales y el licor mantiene el color blanco característico de la leche; no obstante, pasados 18 días de maceración y agitación diaria, el producto se fermentó espontáneamente, generando mucha espuma y desprendiendo gas, lo que indica un deterioro microbiano y en consecuencia un licor no apto para consumo humano y análisis posteriores.</p>	

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>7.</p> <p>Teniendo en cuenta el resultado del ensayo anterior, se retoma el uso de un alcohol etílico con un grado de pureza del 96%, y en este nuevo ensayo usamos 250 ml de alcohol etílico al 96% de pureza, 250 gr azúcar, esencia de canela, 1 limón, 1 litro de leche. Se realizó la mezcla en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adición de esencia a la leche ▪ Adición del alcohol etílico a la leche, ▪ Adición de azúcar en forma de jarabe ▪ Adición del limón en rodajas. 	<p>Los resultados que se obtuvieron en el proceso fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por la presencia del ácido cítrico del limón al finalizar el proceso de maceración la caseína se separó y queda en el colador en el proceso de filtrado. - Se obtuvo un licor de color amarillo lima pálido. - Con un balance adecuado entre las aromas y sobres de cada uno de los ingredientes. 	
<p>Se procedió al proceso de maceración por 20 días revolviendo diariamente. Luego se filtró, envasó y se dejó en conservación.</p>	<p>8</p> <p>Con el objetivo de evaluar si se</p>	<p>Se evidenció en los resultados de este ensayo la obtención de</p>

N° Proceso ensayo	Observaciones	Registro fotográfico
<p>presentan variaciones en los resultados finales modificando el orden de la mezcla de los ingredientes, pero usando el alcohol etílico de alta pureza, para ellos se usaron 250 ml de alcohol etílico al 96% de pureza, 250 gr azúcar, esencia de canela, 1 limón, 1 litro de leche y el orden de mezcla fue el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A la leche se adicionó la esencia de canela - Luego se adicionó el limón cortado en rodajas gruesas. - Posteriormente se adicionó el azúcar en jarabe. - Finalmente se agregó el alcohol etílico. <p>Posteriormente se dejó en maceración por 20 días revolviendo a diario, pasado este tiempo se filtró el licor con un colador de lienzo, se envasó y se deja en conservación.</p>	<p>un licor con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el proceso de filtrado se retiraron todos los ingredientes sólidos de la mezcla, así como la caseína de la leche, quedando un licor de color amarillo lima pálido. - Un producto con un balance adecuado en su aroma y sabor de cada uno de los ingredientes. 	
		

N° Proceso ensayo**Observaciones****Registro fotográfico**

4.2. Realizar pruebas microbiológicas, físico químicas y sensoriales para evaluar la calidad del licor a base de leche de vaca.

Prueba sensorial aplicada al licor a base de leche de vaca: la prueba sensorial se realizó con 52 panelistas, dando cumplimiento con la NTC 3929, con el objetivo de determinar el grado de aceptación del licor elaborado a base de leche de vaca, e identificar los perfiles descriptivos de aroma, sabor y textura.

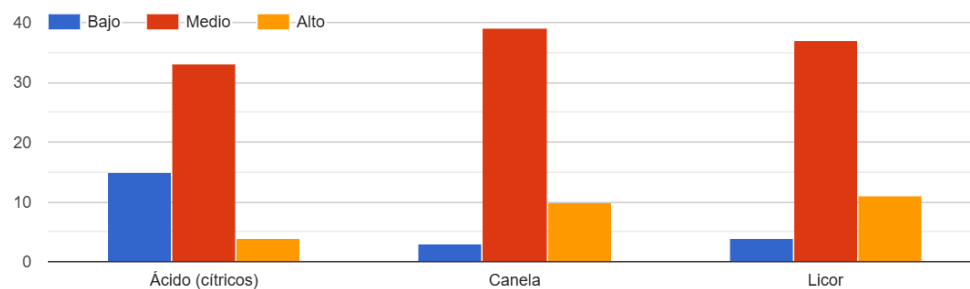
Prueba sensorial aplicada a un licor a base de leche de vaca en relación con el

aroma: en esta prueba se pide a los panelistas evaluar su nivel de percepción ya sea bajo, medio o alto en las opciones de aroma a cítrico, canela y licor:

Pregunta: *Perfil de Aroma:* Por favor, huela la muestra proporcionada y realice una evaluación detallada de los aromas percibidos en el licor.

Tabla 9.*Tabulación de resultados de la prueba perfil de aroma*

Nivel	Ácido cítrico	Canela	Licor
Bajo	15	3	4
Medio	33	39	37
Alto	4	10	11

Figura 4.*Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma*

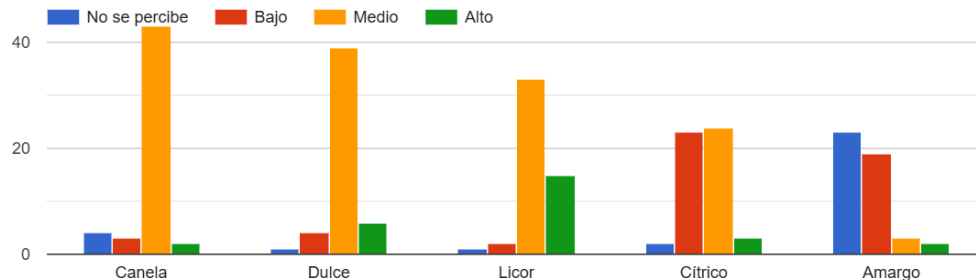
En la tabla 9 y figura 3 se muestran los resultados de la prueba sensorial de aroma, en ella la mayoría de los panelistas indican que los aromas de ácido cítrico, canela y licor presentan una intensidad media. Estos resultados permiten concluir que el licor de leche presenta un aroma balanceado de cada uno de los ingredientes y aditivos agradables al gusto.

Prueba sensorial aplicada a un licor a base de leche de vaca en relación con el sabor: en esta prueba se solicitó a los panelistas evaluar la intensidad de los atributos de sabor percibidos en cinco atributos específicos: canela, dulce, licor, Cítricos, Amargo. Se utiliza una escala de evaluación con cuatro niveles de intensidad: no se percibe, bajo, medio y alto.

Pregunta: Perfil de Sabor. Con base en la muestra proporcionada, por favor pruébela y realice su percepción de los sabores identificados. Así:

Tabla 10.*Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor*

Nivel	Canela	Dulce	Licor	Cítrico	Amargo
No se percibe	4	1	1	2	23
Bajo	3	4	2	23	19
Medio	43	39	33	24	3
Alto	2	6	15	3	2

Figura 5*Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de Sabor*

Como se evidencia en la tabla 10 y figura #4 se evidencia que la mayoría de los panelistas describen una intensidad de sabor media en los atributos de canela, dulce y licor, por otra parte se percibe un nivel bajo de sabor cítrico, y finalmente fue clasificado predominantemente como no perceptible a bajo el sabor amargo. A partir de ello los resultados sugieren una integración adecuada entre cada uno de los ingredientes y aditivos, generando una sensación agradable y armonía de sabores satisfactoria al paladar.

Prueba sensorial aplicada a un licor a base de leche de vaca en cuanto a la textura:

en esta prueba se solicitó a los panelistas expresar su percepción usando la escala “no se percibe, bajo, medio y alto” para las siguientes características: Cremosa, Acuosa, Grumosa, y Suave.

Pregunta: Perfil de Textura. Por favor pruebe la muestra proporcionada del licor a base de leche de vaca, y realice una evaluación de su percepción de textura así:

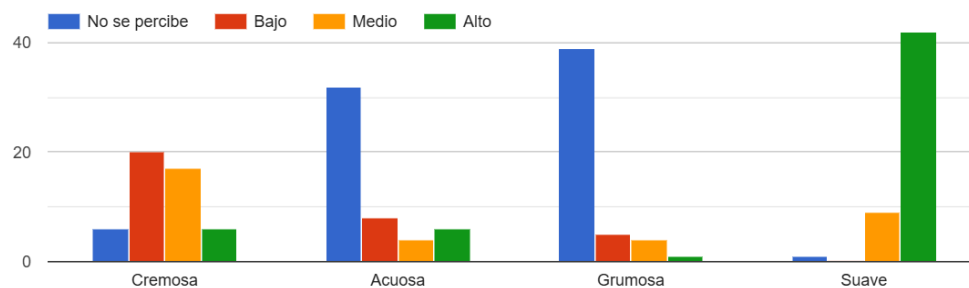
Tabla 11.

Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de Textura

Nivel	Cremosa	Acuosa	Grumosa	Suave
No se percibe	6	32	39	1
Bajo	20	8	5	0
Medio	17	4	4	9
Alto	6	6	1	42

Figura 6.

Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de Textura.



Como se detalla en la Tabla #11 y figura #5 los panelistas caracterizan la textura del producto mayoritariamente suave, secundado por una percepción media a baja de la cremosidad, mientras que la textura acuosa y grumosa fue calificada mayoritariamente ausente. A partir de ello se concluye que el producto presenta una textura de suavidad ideal que contribuye a una experiencia placentera y disfrute del producto.

Prueba hedónica verbal de aceptación aplicada a un licor a base de leche de vaca. En esta prueba se solicitó a los panelistas que cuantifiquen su nivel de aceptación general del producto.

Pregunta: Prueba de aceptación: A partir de la muestra proporcionada, por favor comparta su percepción del licor a base de leche de vaca así:

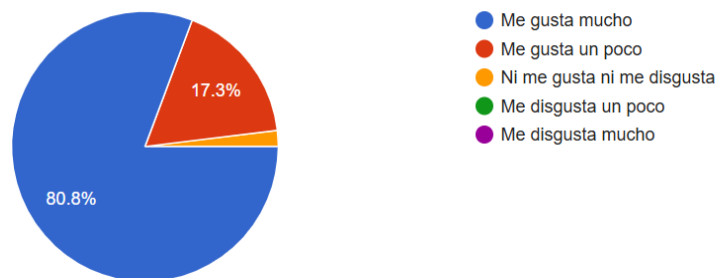
Tabla 12.

Tabulación de resultados de la prueba hedónica de aceptación

Prueba de Aceptación	Total
Me gusta Mucho	42
Me gusta un poco	9
Ni me gusta ni me disgusta	1
Me disgusta un poco	0
Me disgusta mucho.	0

Figura 7.

Representación de los resultados de la prueba hedónica de aceptación.



Partiendo de la Tabla #12 y figura #6 se evidencia alta aceptabilidad del producto por parte de los panelistas dado que no se registran respuestas que expresen algún nivel de disgusto en la escala hedónica. A partir de ello se concluye que es un producto agradable, con gran aceptación en los eventuales consumidores lo que proyecta un gran potencial para incursionar en los mercados en un futuro.

Resultados Físico Químicos

Partiendo de que en Colombia no existe una NTC que dicte las directrices o requerimientos mínimos tanto microbiológicos como físicoquímicos para un licor a base de leche

de vaca, en nuestro proceso de investigación se tomó la NTC 1035 (NTC 1035, Bebidas alcohólicas. Cremas) por la similitud del licor a base de leche de vaca con la categoría de bebidas alcohólicas tipo crema, y que establece los requisitos y ensayos a los cuales se deben someter las bebidas alcohólicas tipo crema para hacer la comparación de los resultados físico químicos; ahora bien, teniendo en cuenta que dentro de la misma norma incluye una disposición específica para productos que contengan lácteos: “4.2.2. *Para el caso de las cremas que contienen productos lácteos, se aplican los requisitos microbiológicos contemplados en la NTC 2972*” (NTC 1035, Bebidas alcohólicas. Cremas); se procedió a realizar las pruebas microbiológicas siguiendo las directrices del NTC 2972 (Bebidas Alcohólicas. Sabajón).

Es importante considerar dos aspectos claves para una interpretación adecuada de los resultados así:

- Si bien se usaron las directrices de la NTC 2972 (Bebidas Alcohólicas. Sabajón) para la comparación de los resultados de las pruebas microbiológicas, se hace la salvedad que el licor a base de leche de vaca objeto de nuestra investigación no contiene huevo, una característica propia del Sabajón.
- A diferencia de las bebidas fermentadas, no se realizó ningún proceso de fermentación para convertir azúcares en alcohol, en su lugar, el alcohol etílico de grado alimenticio con una pureza del 96% fue añadido en el proceso de mezclado de los ingredientes y posteriormente se llevó a un proceso de maceración con el objetivo de que se integraran armónica de los sabores y aromas de cada uno de los ingredientes.

Tabla 13.

Resultados Físico Químicos del licor a base de leche de vaca.

Parámetro	Resultados	Parámetro establecido por la NTC 1035 / Límite	Observaciones
Alcohol en grados alcoholimétricos a 20 ° C Superior a	12.47	15	El resultado está por debajo del límite establecido.
Cenizas	4,12	4.5	Partiendo de los resultados, el producto cumple.
Extracto seco total	230,32	240	El resultado está dentro de los parámetros exigidos.

Los resultados físico químicos de un licor a base de leche de vaca presentados en la tabla #13 de acuerdo a los datos emitidos por el laboratorio NULAB (Ver Apéndice B) indican el cumplimiento de todos los parámetros de la NTC 1035, de forma específica se evidencia que los grados de alcohol se encuentran ligeramente por debajo del límite establecido lo cual es consecuencia de una modificación intencional de la fórmula original; esta reducción de un 50% del contenido de alcohol etílico se realizó para disminuir la percepción de alcohol en la boca, destacando los aromas y sabores de los demás ingredientes. De manera similar los valores de la ceniza (4,12 frente a 4,5 que es el parámetro) y de extracto secos totales (320,12 frente a 240 de la norma) resultaron ser marginalmente inferiores a los establecidos en la NTC, esto se atribuye a que los ingredientes usados son predominantemente líquidos y sumado a ello en el proceso de

preparación se realiza un filtrado para retirar por una parte ingredientes sólidos así como la caseína y otros solidos suspendidos de la leche.

4.1. Resultados Microbiológicos.

Tabla 14.

Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados al licor de leche

Parámetro	Resultado	Parámetro establecido por la NTC 2972	Observaciones
Coliformes fecales	Menor a 3	Menor a 3	El resultado cumple con la norma
Coliformes totales	Menor a 3	Menor a 3	Los resultados cumplen la NTC
Detección de salmolella spp	Ausente	Ausente	Se cumple con el parámetro establecido en la Norma
Levaduras	Menor a 10	Máximo 10	Los resultados cumplen la norma
Mesófilos aerobios	180	Máximo 1000	Cumple con la normatividad
Mohos	Menor a 10	Máximo 10	Se cumple la NTC
Staphilococcus coagulasa positiva	Menor a 100	Máximo 100	Se cumple con el parámetro establecido en la Norma

La tabla #14 presenta los resultados microbiológicos emitidos por el laboratorio NULAB (Ver Apéndice B) en donde los parámetros que fueron evaluados para el licor a base de leche de vaca se observa que el recuento de los coliformes fecales y los coliformes totales son menores a 3 tal como lo establece la NTC 2972, en el caso de la salmonella spp no fue detectada, el resultado se expresa como ausente, para el caso de las levaduras, mohos y Staphilococcus


coagulasa positiva presentan resultados menores a límite máximo exigido por la norma que es máximo 10 para las levaduras y mohos, y máximo 100 para el *Staphilococcus coagulasa* positiva; en el caso de los Mesófilos aerobios el resultado fue de 180 cuando la norma permite hasta 1000, lo cual indica el cumplimiento de la normatividad.

Teniendo en cuenta que el licor a base de leche de vaca cumple con todos los parámetro microbiológicos establecidos por la normatividad vigente, se considera que el producto es apto para el consumo humano.

Ficha Técnica del licor a base de leche de vaca.

Tabla 15.

Ficha técnica de producto terminado

Nombre del Producto	Licor a base de leche de Vaca						
Foto							
Materias primas y porcentajes	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="703 1633 1166 1703">Leche</td> <td data-bbox="1166 1633 1425 1703">62%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 1703 1166 1780">Alcohol etílico</td> <td data-bbox="1166 1703 1425 1780">15,5%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 1780 1166 1850">Azúcar blanca</td> <td data-bbox="1166 1780 1425 1850">15,5%</td> </tr> </table>	Leche	62%	Alcohol etílico	15,5%	Azúcar blanca	15,5%
Leche	62%						
Alcohol etílico	15,5%						
Azúcar blanca	15,5%						

	<table> <tr> <td>limón</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Esencia</td> <td>1%</td> </tr> </table>	limón	6%	Esencia	1%
limón	6%				
Esencia	1%				
Vida Útil estimada	10 meses, empaque de vidrio y sellado hermético, a temperatura ambiente ($\leq 25^{\circ}\text{C}$)				
Condiciones de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener en lugar fresco y seco - Protegido de la luz solar directa - Cerrar bien luego de consumir 				
Composición	<p>Grados de alcohol: 12.47</p> <p>Cenizas 4.12</p> <p>Extracto seco total: 230</p> <p>Proteína: 4.64</p>				
Clasificación	Aperitivo				
Presentación	750 ml				
Modos de consumo recomendado	<p>Consumo puro</p> <p>Coctelería</p> <p>Acompañamiento para postres.</p>				
Características sensoriales	<p>Color: Amarillo lima pálido</p> <p>Aroma: cítricos, canela y licor.</p> <p>Sabor: sabor armónico a limón, canela, licor y leche.</p> <p>Textura: sedosa y envolvente, posee una cremocidad ligera.</p>				

5. Conclusiones

Se elaboró un licor a base de leche de vaca, como valor agregado a la sobre producción de la materia prima en el municipio de Tenjo Cundinamarca.

Se identificaron las características ideales de las materias primas para la elaboración de un licor a base de leche de vaca como se plantea en el objetivo uno (1), determinando que la leche como ingrediente principal de la fórmula debe ser fresca, de color blanca y con su olor y sabor característico; a su vez se determinaron las rasgos importantes de las demás materias primas resaltando el uso de un alcohol etílico en grado alimenticio con un 96% de pureza para garantizar la conservación de los ingredientes en el proceso de elaboración como del producto terminado; un azúcar blanca para evitar los sabores a melaza que pueden alterar el sabor del producto final y el limón en una etapa adecuada de maduración para mayor aporte de acidez al licor.

En el proceso de elaboración del licor a base de leche de vaca, es importante reconocer variables que afectan el proceso como se estableció en el objetivo dos (2) las cuales son la frescura y características de la leche ya que ellos determinan un bajo recuento de Unidades Formadoras de Colonias por milímetro (UFC/ml), cambios de pH ideales para el procesamiento de la misma. El porcentaje de pureza del alcohol etílico de grado alimenticio ya que permite la conservación de los alimentos en este caso la leche, por su acción antimicrobiana. Los procesos de tratamiento previos a la leche como es la pasteurización mediante el cual se eliminan las bacterias patógenas de la leche buscando la inocuidad en el producto final, así como el cuidado de las condiciones de almacenamiento del licor durante el periodo de maceración para lo cual se

usan empaques en vidrio y la ausencia de la luz para evitar que el producto adquiriera sabores y olores de los envases, así como evitar el cambio en su color.

En la evaluación integral del licor a base de leche de vaca incluyo pruebas sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas como se proyectó en el objetivo tres (3); desde el punto de vista sensorial los panelistas manifestaron una alta aceptación del producto, destacando un equilibrio armónico en los perfiles de sabor y aroma de los ingredientes del licor. En torno a la calidad y la inocuidad los parámetros evaluados mediante las pruebas físicoquímicas y microbiológicas cumplen a cabalidad los requisitos establecidos en la normas Colombianas NTC 2972 Y NTC 1035; estos resultados permiten determinar que el producto es apto para el consumo humano.

4. Recomendaciones

Desarrollar un estudio de estabilidad y vida útil del licor a base de leche de vaca, evaluando periódicamente sus atributos fisicoquímicos y microbiológicos; el objetivo es determinar las fechas de vencimiento del producto, garantizar su inocuidad alimentaria y preservar las características organolépticas durante el periodo de almacenamiento.

Realizar un estudio de factibilidad económica y comercial completa con el fin de evaluar la viabilidad de introducir un licor a base de leche de vaca en el mercado; para ello realizar un estudio de mercados detallado así como una proyección financiera cuantificando la rentabilidad esperada, determinando punto de equilibrio y la evaluación de retorno de inversión; finalmente proyectar la producción a escala cumpliendo la normatividad vigente y manteniendo la calidad alcanzada en la presente investigación

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Tenjo Cundinamarca. (s.f.). *Información del municipio*. <https://www.tenjo-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx#:~:text=Informaci%C3%B3n%20del%20Municipio,-%E2%80%8BNombre%20del&text=Descripci%C3%B3n%20F%C3%ADsica:,seg%C3%BAAn%20el%20censo%20DANE%202005.&text=L%C3%ADmites%20del%20municipio:,rural%20conformado%20por%2015%20veredas>.
- Analac. (2025). *Boletín de indicadores – edición 39*. <https://analac.org/wp-content/uploads/2025/02/ENE-2025-BOLETIN-DE-INDICADORES-ANALAC.pdf>
- Asoleche. (2025). *Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca lideran el Índice Anual de Competitividad del Sector Lácteo*. <https://www.asoleche.org/antioquia-cundinamarca-y-valle-del-cauca-lideran-el-indice-anual-de-competitividad-del-sector-lacteo/>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. (s.f.). *Repositorio Biblioteca Digital Agropecuaria*. <https://repository.agrosavia.co/server/api/core/bitstreams/09b2a430-2d7c-49c0-b965-424af149a77d/content>
- Gobernación de Cundinamarca. (2025). *Cundinamarca, productor de 5,8 millones de litros de leche diarios, impulsa más de mil proyectos para la competitividad ganadera*. <https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/cundinamarca-productor-de-58-millones-de-litros-de-leche-diaros-impulsa-mas-de-mil-proyectos-para-la-competitividad-ganadera#:~:text=Con%20una%20producci%C3%B3n%20estimada%20de,segundo%20productor%20lechero%20del%20pa%C3%ADs>.

Icontec. (2002). *Bebidas alcohólicas. Sabajón* (NTC 2972. Segunda actualización).

Icontec. (2020). *Bebidas alcohólicas. Cremas* (NTC 1035. Quinta actualización).

Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). *Modern food microbiology* (7.^a ed.).

Springer Science+Business Media.

Lafaurie, J. F. (s.f.). *La leche... crisis de ahora y siempre*. FEDEGAN.

<https://www.fedegan.org.co/columna-presidente/la-leche-crisis-de-ahora-y-siempre#:~:text=A%20partir%20de%20entonces%2C%20cay%C3%B3,paz%20de%20a%20hora%20y%20siempre.>

Neira, B. E., & Lopez, T. J. (2022). *Guía técnica para la elaboración de productos lácteos*.

Prima Impresores.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Portal lácteo:*

Producción lechera. <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es>

Perulactea. (2020, septiembre 2). *¿Por qué el color blanco en la leche de la vaca?*

<https://perulactea.com/por-que-el-color-blanco-en-la-leche-de-la-vaca/>

Prego, M. (s.f.). *Licor de leche*. Bon Viveur. <https://bonviveur.com/es/recetas/licor-de-leche>

UPRA. (2022). *Precio de la urea pone en aprietos al sector agroalimentario*.

<https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Precio-de-la-urea-pone-en-aprietos-al-sector-agroalimentario.aspx#:~:text=Rusia%20es%20la%20n%C3%BAmero%2011,informaci%C3%B3n%20indic%C3%B3%20el%20empresario.>

Zurdo Sáiz, D., & Gutiérrez, A. (2004). *Libro de los licores de España*. Ediciones Robinbook.

Apéndices

Apéndice A. Formato de la prueba de evaluación sensorial de un licor a base de leche de vaca.

Prueba Sensorial de un licor a base de leche de vaca.

B *I* U  

En el marco de proceso de investigación universitaria, se realiza el analisis sensorial a un licor elaborado a base de leche de vaca.

Nombre y Apellidos *

Texto de respuesta breve

Proceso de la prueba:



por favor realizar la prueba en el siguiente orde:

1. Oler la Muestra para identificar aromas
2. Pruebe la Muestra para identificar sabores y textura.

1. Perfil de Aroma *

Por favor, huela la muestra proporcionada y realice una evaluación detallada de los aromas percibidos en el licor

	Bajo	Medio	Alto
Ácido (cítricos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Canela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Licor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Perfil de Sabor

Con base en la muestra proporcionada, por favor pruébela y realice su percepción de los sabores identificados. así:

	No se percibe	Bajo	Medio	Alto
Canela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dulce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Licor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cítrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amargo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Perfil de Textura

Por favor pruebe la muestra proporcionada del licor a base de leche de vaca, y realice una evaluación de su percepción de textura así:

	No se percibe	Bajo	Medio	Alto
Cremosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acuosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grumosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



4. Prueba de aceptación

A partir de la muestra proporcionada, por favor comparta su percepción del licor de leche a base de leche de vaca así:

- Me gusta mucho
- Me gusta un poco
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta un poco
- Me disgusta mucho

Apéndice B. Resultados de pruebas físico químicas y microbiológicas de un licor a base de leche de vaca.



FMF-022-V10

Reporte de Análisis Físicoquímico 202511-A275

Página 1 de 1

Razón social: Duarte Barrera Wilson	Número de ID tributaria 91080501-1
Contacto: Wilson Duarte Barrera Email: wilson.duartebarrera@gmail.com	Teléfono: 3127519806
Dirección: Calle 100 B N° 3A - 61 Este (Principal)	Ciudad: Bogotá
Observaciones: N/A	
Fecha Recepción: 2025-11-06	Fecha Análisis: 2025-11-06
	Fecha Reporte: 2025-11-18

Información del Ítem de Ensayo

Descripción	Proveedor	Lugar de Recolección	Presentación	Fecha de Producción	Vida Útil
N/A-G.A	N/A	Enviada al laboratorio	Envase de Vidrio	N/A	No

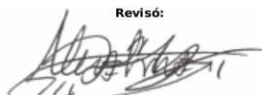
Cantidad	Lote	Vencimiento	Temp. °C	Condiciones	Responsable de Recolección	Código
400ml	N/A	N/A	N/A	N/A	Cliente	A275

Resultados Licor de leche

Especificación: Alimentos (No Aplica)						
Análisis	Resultado	Límites aceptados	Incertidumbre	Unidades	Método	Concepto
Cenizas	4.12	N/A	N/A	g/l	Calcinación *	N/A
Extracto Seco Total	230.32	N/A	N/A	g/l	AOAC 925.23 - 2005 *	N/A
Grado Alcohólico (20°C/20°C)	12.47	N/A	N/A	% V/V 20°C	AOAC 942.06 - *	N/A
Proteína	4.64	N/A	N/A	g/l	Kjeldahl *	N/A

Información físicoquímica en el ítem de ensayo analizado.

Declaración de conformidad basada en la regla de decisión descrita en la guía ILAC-G8:09:2019 numeral 4.2.1 "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple", descrita en el documento INMF-002 de Nulab.

Revisó:

 Alexander Solano
 FÍSICOQUÍMICA

Aprobó:

 Dalia Lozano
 DIRECTOR DE FÍSICOQUÍMICA

Ítem de ensayo proporcionado por el cliente, los resultados se aplican al ítem de ensayo tal como se recibió; el laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente. Verifique la autenticidad de este resultado. Prohibida la reproducción parcial o total de este documento. Los resultados emitidos son realizados en Nulab a menos que se indique lo contrario.

EMISIÓN DEL REPORTE: 2025-11-18. FIN DEL REPORTE.



FMF-022-V10

Reporte de Análisis Microbiológico 202511-A274

Página 1 de 1

Razón social: Duarte Barrera Wilson	Número de ID tributaria 91080501-1
Contacto: Wilson Duarte Barrera Email: wilson.duartebarrera@gmail.com	Teléfono: 3127519806
Dirección: Calle 100 B N° 3A - 61 Este (Principal)	Ciudad: Bogotá
Observaciones: N/A	
Fecha Recepción: 2025-11-06	Fecha Análisis: 2025-11-06
	Fecha Reporte: 2025-11-11

Información del Ítem de Ensayo

Descripción	Proveedor	Lugar de Recolección	Presentación	Fecha de Producción	Vida Útil
N/A-G.A	N/A	Enviada al laboratorio	Envase de Vidrio	N/A	No

Cantidad	Lote	Vencimiento	Temp. °C	Condiciones	Responsable de Recolección	Código
200ml	N/A	N/A	N/A	N/A	Cliente	A274

Resultados Licor de leche

Especificación: NTC 2972 (ICONTEC)						
Análisis	Resultado	Límites aceptados	Incertidumbre	Unidades	Método	Concepto
Coliformes fecales	Menor a 3	Menor a 3	± 1	NMP/g ó mL	ICMSF Método 2, Vol 1, Ed 2, 2000 - *	Cumple
Coliformes totales	Menor a 3	Menor a 3	± 1	NMP/mL	ICMSF Método 3, Vol 1, - Ed 2, 2000 *	Cumple
Detección de Salmonella spp	Ausente	Ausente	N/A	en 25 g	ISO 6579-1:2017 - *	Cumple
Levaduras	Menor a 10	Máximo 10	± 2	UFC/g/mL	NF validation (01/13-07/14) - *	Cumple
Mesófilos aerobios	180	Máximo 1000	± 1	UFC/g/mL	AOAC, Ed. 22nd, 2023. 966.23-C - *	Cumple
Mohos	Menor a 10	Máximo 10	± 2	UFC/g/mL	NF validation (01/13-07/14) - *	Cumple
Staphylococcus coagulasa positiva	Menor a 100	Máximo 100	± 1	UFC/g/mL	ISO 6888-1: 2021 - *	Cumple

El Ítem de Ensayo CUMPLE con los parámetros especificados por ICONTEC para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. SABAJÓN En los análisis realizados.

Declaración de conformidad basada en la regla de decisión descrita en la guía ILAC-G8:09:2019 numeral 4.2.1 "Declaración Binaria para una Regla de Aceptación Simple", descrita en el documento INMF-002 de Nulab.

Revisó:

Olga Gelvez
MICROBIOLOGÍA

Aprobó:

Claudia Carrillo
DIRECTOR TÉCNICO

Ítem de ensayo proporcionado por el cliente, los resultados se aplican al ítem de ensayo tal como se recibió; el laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente. Verifique la autenticidad de este resultado. Prohibida la reproducción parcial o total de este documento. Los resultados emitidos son realizados en Nulab a menos que se indique lo contrario.

EMISIÓN DEL REPORTE: 2025-11-13. FIN DEL REPORTE.