

APROVECHAMIENTO DE LA MANDARINA CRIOLLA (*citrus reticulata*) EN LA ELABORACIÓN DE UN LICOR, PARA DARLE UN VALOR AGREGADO A ESTA FRUTA, EN LA VEREDA SAN PEDRO BAJO DE BUCARAMANGA SANTANDER

EDISON VERGARA AMAYA

WILMER MENDOZA DUARTE

Trabajo de Grado para Optar el título de
PROFESIONAL EN ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL

Director

DORIS EUGENIA SUAREZ MONSALVE

Magister en Ingeniería con Especialidad en Calidad y Productividad

Universidad Industrial de Santander
Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)
Administración Agroindustrial
Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Yo, Edison Vergara Amaya, a mi esposa Laura Julieth Martínez Díaz, por su apoyo incondicional, motivacional y emocional para lograr culminar el proceso de formación de mi carrera profesional.

A mis Padres, por inculcarme el amor por el sector agropecuario, por los valores de esfuerzo, persistencia, honestidad, sencillez, respeto hacia los demás, que me ayudaron en mi desarrollo profesional y personal.

Yo, Wilmer Mendoza Duarte, a mis padres por su esfuerzo, apoyo incondicional y emocional, pues sin ellos no hubiese logrado culminar este proyecto de vida, gracias por inculcarme esos valores de esfuerzo, persistencia, honestidad, sencillez que me permiten cada día ser una mejor persona.

A mi hermano Cristian, quien me ha apoyado en cada uno de los proyectos y metas que he logrado en la vida.

Agradecimientos

Agradecer Primero a Dios por la vida, y por la oportunidad de permitir finalizar este proyecto de vida. A la universidad Industrial de Santander (el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED). A todos los docentes por sus aportes en conocimientos y experiencias durante la trayectoria de este proceso, contribuyendo a nuestra formación como profesionales en administración agroindustrial. Nuestra directora de proyecto, la Magíster Doris Eugenia Suarez Monsalve, quien con su experiencia profesional planificó y orientó para la realización de este proyecto. Gracias a nuestros padres y hermanos por contribuir en apoyo a las decisiones tomadas durante el proceso, también a nuestros compañeros de estudio por sus aportes de compañerismo y amistad brindada durante el proceso de formación profesional.

Agradecimiento especial a nuestro compañero y amigo, Miguel Fernando López y a su padre el Señor Raúl López, por su experiencia en la producción de mandarina en la región y su apoyo en la elaboración del licor de mandarina.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
1. Objetivos	15
1.1. Objetivo general.....	15
1.2. Objetivos específicos	15
2. Cuerpo de trabajo	16
2.1. Marco referencial.....	16
3. Método.....	35
3.1 Objetivo 1. Caracterizar la materia prima y los aditivos para la elaboración de licor de mandarina.....	37
3.1.1. Maduración	37
3.1.2. Calidad.....	38
3.2 Objetivo 2. Elaborar el licor de mandarina, determinando su formulación y variables que afectan el proceso.....	38
3.2.1. Diagrama de flujo.....	38
3.2.2. Recepción.....	39
3.2.3. Selección y clasificación.....	39
3.2.4. Lavado.....	39
3.2.5. Desinfección.....	39
3.2.6. Extracción y filtrado.....	39
3.2.7. Medición de jugo.....	39

3.2.8. Adición de azúcar.....	40
3.2.9. Inoculación.....	40
3.2.10. Fermentación.....	40
3.2.11. Clarificación.....	40
3.2.12. Embotellado.....	40
3.2.13. Almacenamiento.....	40
3.3 Objetivo 3. Evaluar la calidad del licor de mandarina elaborado, mediante pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.....	41
3.3.1 Requerimientos fisicoquímicos de los licores.....	41
3.3.2. Requerimientos Microbiológicos.....	43
4. Desarrollo de la investigación.....	44
4.1. Proceso de elaboración del licor de mandarina.....	44
5. Resultados.....	47
6. Conclusiones.....	56
7. Recomendaciones.....	57
Referencias bibliográficas.....	58
Apéndices.....	64

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Clases de licores de acuerdo con la proporción entre alcohol y azúcar.....	19
Tabla 2. Información del Municipio de Bucaramanga.,.....	32
Tabla 3. Diseño metodológico.,.....	35
Tabla 4. Requerimientos fisicoquímicos de los licores.....	42
Tabla 5. Requerimientos microbiológicos.....	43
Tabla 6. Proceso de elaboración del licor de mandarina.....	44
Tabla 7. Cantidad de ingredientes por ensayo.....	46
Tabla 8: Tabulación de resultados de la prueba hedónica de aceptación.....	48
Tabla 9: Tabulación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma.	50
Tabla 10: Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor.....	51
Tabla 11: Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de textura	53
Tabla 12. Resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos realizados al licor de mandarina.....	54
Tabla 13: Resultados de los análisis microbiológicos realizados al licor de mandarina.....	55

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa Bucaramanga.,.....	31
Figura 2. Carta de colores de la mandarina	37
Figura 3. Flujograma de procesos.,.....	38
Figura 4: Resultados de la prueba de aceptación.....	49
Figura 5: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma.....	50
Figura 6: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor.....	52
Figura 7: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de textura.....	53

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Formato de prueba sensorial licor de mandarina	64
Apéndice B. Resultados de laboratorio físico químicos	65
4Apéndice C. Resultados Microbiológicos.....	66

Glosario

Acidez: En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres; el cual es usado como un parámetro de calidad en los alimentos; mediante las determinaciones del índice de acidez o el valor ácido (V.A) presentes en ellos («acidez», 2023)

Evaluación sensorial: El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. El análisis o evaluación sensoriales, es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos (UPAED, 2014).

Fermentación: La transformación del mosto en vino es un proceso complejo, En el pasado antes de los descubrimientos de Pasteur se interpretaba la fermentación como un proceso de descomposición espontánea del mosto, Pasteur demostró que la fermentación se produce por medio de levaduras cuando estas viven sin aire y transforman la glucosa del azúcar del mosto en alcohol y gas Carbónico fundamentalmente (Quintana, Gelvez & Mendoza, 2013).

Grados Brix: Unidad de medida de la densidad y concentración de sólidos solubles contenidos en una solución líquida, expresados como el porcentaje de peso aproximado del contenido de azúcares (MINSALUD, Res. 3929, 2013).

Grado de alcohol: Es el porcentaje en volumen de alcohol etílico a 20 grados centígrados (MINSALUD, D. 1686 de 2012).

Mosto: Sustrato fermentable sin riqueza alcohólica, obtenido a partir de uvas, frutas, cereales o de otros productos naturales agrícolas; ricos en carbohidratos, susceptibles de transformarse en etanol mediante procesos bioquímicos (MINSALUD, D. 1686 de 2012).

pH: El pH es el potencial de hidrógeno o potencial de hidrogeniones y sirve para determinar el grado de alcalinidad o acidez de un alimento o cualquier otro tipo de disolución, a partir de la concentración de iones de hidrógeno positivos del compuesto (TERRA Food-Tech®).

Perfil de sabor: La prueba del perfil de sabor fue ideada por Little (1940), es un método cualitativo y semi cuantitativo que consiste en describir el olor y sabor integral de un producto, así como sus atributos individuales. A través de él se definen el orden de aparición de cada atributo, grado de intensidad de cada uno de ellos, sabor residual y amplitud o impresión general del sabor y el olor. (Espinosa, 2007).

Perfil de textura: La prueba de perfil de textura fue desarrollada por Brandt y Szczesniak (1963) y perfeccionada diez años más tardes por Civile y Szczesniak, quienes describieron el análisis de textura de un alimento en términos de sus características mecánicas, geométricas y de contenido de grasa y humedad, así como del orden en que estas se presentan desde la primera mordida del producto hasta su consumo. (Espinosa, 2007).

Trasiego: Llamamos trasegar al traslado del vino de un recipiente a otro, separando el vino limpio de los sólidos y precipitados ocurridos durante las fermentaciones o los producidos por la estancia del vino durante algunos meses en bodega.

Resumen

Título: Aprovechamiento de la mandarina criolla (*Citrus reticulata*) en la elaboración de un licor, para darle un valor agregado a esta fruta, en la vereda San Pedro Bajo de Bucaramanga Santander^{1*}

Autor: Edison Vergara Amaya, Wilmer Mendoza Duarte^{2**}

Palabras Clave: Licor, grados brix, grado de alcohol, fermentación, pH

Descripción: Este proyecto tenía como objeto darle un valor agregado a la mandarina, ya que existía una problemática por la disminución del precio de la fruta, su comercialización en fresco causaba que el precio comercial en los mercados locales o centrales de abastos fuera de acuerdo con la ley de oferta y demanda, lo cual en muchas ocasiones generaba pérdidas económicas y baja rentabilidad a los productores. Se planteó como alternativa la elaboración de un licor, para ello se desarrollaron unos objetivos específicos como la caracterización de la materia prima, la cual se determinó en grado 7 y 8 según carta de colores, de igual forma se hizo la determinación de la formulación de acuerdo con ensayos realizados, se determinaron las variables que afectan el proceso, entre ellas, índice de madurez de la fruta, y temperatura de fermentación. Posteriormente, se realizó una prueba sensorial para evaluar la calidad del producto, la cual consistió en realizar pruebas de aceptación y de los perfiles de aroma, sabor y textura. De igual manera se realizaron análisis fisicoquímicos con los cuales se verificó el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NTC 708, así como también se realizó una prueba microbiológica para verificar que el producto cumpliera con los requisitos sanitarios establecidos por el INVIMA, teniendo resultados favorables para el licor de mandarina.

^{1*} Trabajo de Grado

^{2**} Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Administración Agroindustrial. Directora: Doris Eugenia Suárez Monsalve. Magister en Ingeniería con Especialidad en Calidad y Productividad

Abstract

Title: Use of the Creole mandarin (*Citrus reticulata*) in the production of a liquor, to give added value to this fruit, in the San Pedro Bajo neighborhood of Bucaramanga Santander^{3*}

Author: Edison Vergara Amaya, Wilmer Mendoza Duarte⁴

Key Words: Liquor, degrees brix, degree of alcohol, fermentation, pH

Description: This project aimed to give added value to the mandarin, since there was a problem due to the decrease in the price of the fruit, its marketing in fresh caused the commercial price in local or central supply markets to be in accordance with the law of supply and demand, which on many occasions generated economic losses and low profitability for producers. The production of a liquor was proposed as an alternative, for these specific objectives were developed such as the characterization of the raw material, which was determined in grade 7 and 8 according to the color chart, in the same way the determination of the formulation of According to tests carried out, the variables that affect the process were determined, including fruit maturity index and fermentation temperature. Subsequently, a sensory test was carried out to evaluate the quality of the product, which consisted of carrying out acceptance tests and aroma, flavor and texture profiles. Likewise, physicochemical analyzes were carried out to verify compliance with the parameters established in NTC 708, as well as a microbiological test to verify that the product complied with the health requirements established by INVIMA, having favorable results for mandarin liqueur.

^{3*}Degree Work

^{4*} Institute of Regional Projection and Distance Education. Agroindustrial Administration. Director: Doris Eugenia Suárez Monsalve. Master in Engineering with Specialization in Quality and Productivity

Introducción

Santander es un departamento productor de mandarina reconocido a nivel nacional. Cuenta con 21.556 hectáreas sembradas de cítricos entre limón, naranja y mandarina, entre otras variedades que producen 306.678 toneladas por año, según datos estadísticos del ICA (ICA, 2021)

Debido a que los productores de mandarina de la vereda san pedro bajo de Bucaramanga, presentan dificultades para vender su cosecha de mandarina por consecuencia de los bajos precios en temporada de cosecha, y el alto costo de la mano de obra para su recolección y alistamiento, hacen que llevar el producto a las principales plazas mayoristas ya no sea rentable, por esto, muchos agricultores optan por dejar perder el producto, además el difícil acceso de la zona, por el mal estado de las vías dificultan el traslado de la cosecha hacia los centros de comercialización y el ajetreo en el transporte provoca daños físicos en la fruta, lo que disminuye su valor comercial generando más pérdidas al productor. La mandarina debe ser seleccionada para su comercialización, los frutos pequeños o con malformaciones se pagan a un menor precio o no se encuentra mercado para esta categoría, provocando más pérdidas en la producción. Esta problemática conlleva a que cada vez más los productores deseen reemplazar sus cultivos de mandarina por algo que les dé más estabilidad y en casos extremos dejar perder la cosecha ya que no alcanza a cubrir los gastos de recolección y transporte. Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo darle un valor agregado a la mandarina que se cultiva en la vereda San Pedro Bajo de Bucaramanga?

De igual forma, es de gran importancia mejorar la situación económica de los pequeños productores de mandarina, disminuir las pérdidas causadas por los bajos precios del producto y las dificultades a la hora del transporte debido al mal estado de las vías. Por lo anterior, se requiere

transformar esta materia prima para extender su vida útil, darle un valor agregado y es una alternativa la elaboración de un licor el cual, además, permite aprovechar los beneficios nutricionales y terapéuticos que ofrece la fruta. Además, se estará contribuyendo a mejorar las condiciones económicas de los pequeños productores al comprar sus cosechas a un precio más justo.

Este proyecto es una investigación exploratoria, en la cuál se planteó como hipótesis: Es posible aprovechar la mandarina producida en la vereda San Pedro Bajo del Municipio de Bucaramanga en la elaboración de un licor. Se plantearon como variables, la maduración de la fruta y el tiempo de fermentación. Para su desarrollo se determinaron las características de la materia prima, posteriormente se estableció la formulación y variables que afectan el proceso.

Por otra parte, a la hora de comercializar el producto, es necesario describir sus características sensoriales, su aroma, su sabor, su textura, por ello se debe realizar una evaluación sensorial, de igual forma, es necesario evaluar la calidad del producto, para esto se debe realizar pruebas fisicoquímicas para obtener una medición exacta de los grados de alcohol y el contenido de azúcar presente en el licor, además de la prueba microbiológica para garantizar un consumo seguro.

La descripción o evaluación sensorial del aperitivo de mandarina favorece al darle un plus al producto, ayuda a que más personas se interesen a probar este licor y aumentar la demanda del producto, posicionando en el mercado y con ello ayudar a que las familias productoras de mandarina aseguren la venta de este fruto para su transformación, así obtienen un mejor precio y disminuyen las pérdidas por malformaciones del fruto o tamaño, ya que para su transformación esto no es relevante.

Como resultado de este proceso de investigación se obtuvo un licor de mandarina que cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA, en su proceso de elaboración se determinó como madurez ideal de la fruta, los grados 7 y 8 según carta de colores para la mandarina. De igual forma, se determinó una formulación ideal, y se establecieron el índice de madurez de la fruta y temperatura de fermentación como variables del proceso. Finalmente, con el fin de evaluar la aceptación del producto por los consumidores, se realizó una prueba sensorial de aceptación, obteniendo resultados favorables para el producto, así mismo, para evaluar algunas características sensoriales del producto se realizaron pruebas de perfil de sabor, perfil de aroma y perfil de textura.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

- Aprovechar la mandarina producida en la vereda San Pedro Bajo de Bucaramanga, transformándola en un licor para darle valor agregado a la fruta.

1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la materia prima y los aditivos para la elaboración de licor de mandarina.
- Elaborar el licor de mandarina, para determinar su formulación y variables que afectan el proceso
- Realizar pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales para evaluar la calidad del licor de mandarina

2. Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco Referencial

a. Marco teórico

Morfología de la mandarina

Planta: árboles con hábito de crecimiento erecto, ramificación densa y copa con forma esferoide; la inserción de las ramas al tronco principal presenta ángulos agudos. Los árboles presentan una altura promedio de 4,26 m y un diámetro de copa de 4,5 m (Miranda, 2020, pág. 24)

Raíz: en el cultivo comercial los cítricos se multiplican por medio del injerto sobre un pie o portainjerto. Como producto de esta práctica, en la planta conviven en forma simbiótica dos variedades o especies con exigencias propias, lo que genera una serie de interacciones fisiológicas y de comportamiento. Las raíces de los cítricos carecen de pelos radicales, que son escasos o muy cortos. En consecuencia, el sistema radicular explora capas superficiales, ricas en oxígeno y en nutrientes fácilmente disponibles. Su crecimiento es cíclico, alternando con el crecimiento de la parte aérea, aunque a medida que las plantas envejecen, los periodos de crecimiento de la raíz se alargan y en árboles adultos se plantea que el crecimiento de la raíz es casi continuo (Miranda, 2020, pág. 24).

Tronco: cuenta con una superficie lisa de color marrón y un diámetro promedio de 17,37 cm (Miranda, 2020, pág. 25).

Hojas: el color de las hojas es verde oscuro en el haz y verde más claro en el envés; el grosor promedio de la hoja es de 0,35 mm; presenta un ancho y largo promedio de 45,4 mm y 71,9 mm,

respectivamente. Son hojas perennes, simples, de forma oval, con ápice emarginado y base cuneada, margen crenado y nervios planos en el haz. El pecíolo mide menos de 10 mm y no presenta alas; es más corto que la lámina foliar, cuenta con una unión articulada entre el pecíolo y la lámina foliar, y recta entre el pecíolo y la rama (Miranda, 2020, pág. 25).

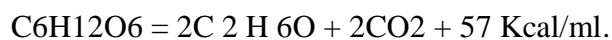
Flores: solitarias, hermafroditas, pueden ser axilares y/o terminales; tienen cinco pétalos blancos, las anteras son de color amarillo con dehiscencia longitudinal y más cortas que el estigma, el estilo es recto. El tamaño promedio de los pétalos es de 10,43mm de largo y 3,9 mm de ancho (Miranda, 2020, pág. 25).

Fruto: la corteza del fruto tiene una estructura papilar en la superficie; presenta un espesor de 2,6 mm, correspondiente al 25 % del peso total del fruto. El peso promedio del fruto al momento de cosecha es de 180,6 g; tiene un diámetro promedio ecuatorial de 56,2 mm y polar de 78,6 mm. El color del albedo es blanco con una adherencia media al endocarpio, y el fruto no presenta areola. El número promedio de gajos por fruto es de 10,6; tienen una apariencia uniforme y adherencia media entre sí, acompañada de una unión precedida por un eje hueco. La pulpa es de color naranja oscuro, con firmeza blanda a media, y textura carnosa y jugosa; las vesículas de jugo son finas y uniformes de tamaño medio. Los frutos presentan un contenido de jugo promedio del 37,7 %; sólidos solubles totales de 8 %; acidez titulable de 0,76 y una relación de madurez (°Brix/acidez) de 10,0 a 10,4 (Miranda, 2020, pág. 25).

Semillas: son rugosas, de color crema y forma claviforme, con una longitud promedio de 11,5 mm y un ancho promedio de 6,6 mm. El cotiledón es verde claro y la chalaza de color marrón claro (Miranda, 2020, pág. 26)

Fermentación alcohólica: La transformación del mosto en vino es un proceso complejo, En el pasado antes de los descubrimientos de Pasteur se interpretaba la fermentación como un proceso de descomposición espontánea del mosto, Pasteur demostró que la fermentación se produce por medio de levaduras cuando estas viven sin aire y transforman la glucosa del azúcar del mosto en alcohol y gas Carbónico fundamentalmente

La reacción simplificada es:



Glucosa Alcohol Gas Carbónico

Además de alcohol y gas carbónico se obtienen un gran número de sustancias, ácidos, alcoholes, aldehídos. La fermentación es anaeróbica y el funcionamiento de las levaduras está limitado a un pH de 3.5 a 5.5. La fermentación alcohólica se realiza gracias a las levaduras que son hongos ascomicetos unicelulares de un tamaño aproximado de 2-6 micras y se encuentran en estado natural en la capa superficial del suelo de los viñedos.

Existen gran cantidad de especies de levaduras que se diferencian por su aspecto, sus propiedades, sus modos de reproducción y la forma en que se transforman el azúcar. Las levaduras del vino pertenecen a una docena de géneros cada uno dividido en especies, al encontrarse en un medio nutritivo favorable se reproducen (por gemación y por formación de esporas) multiplicándose de forma considerable y favoreciendo así su actuación, en pocos minutos y en forma incesante duplican su número, si se encuentran en ese medio nutritivo favorable de forma que su multiplicación es explosiva.

El proceso de fermentación es exotérmico y las levaduras tienen un rango de funcionamiento de temperatura óptimo, se debe entender además que las levaduras son seres mesófilos. Si se expone cualquier levadura a una temperatura cercana o superior a 55oC por un tiempo de 5 minutos después se produce su muerte. La mayoría cumple su función a 30 oC, por ello la fermentación alcohólica termina cuando prácticamente todo el azúcar ha sido transformado en alcohol, queda siempre una pequeña parte aún por transformar llamado azúcar residual medido y valorado. (Quintana, Gelvez & Mendoza, 2013)

Licor: Es la bebida alcohólica con una graduación superior a 15 grados alcoholimétricos a 20°C, que se obtiene por destilación de bebidas fermentadas o de mostos fermentados, alcohol vínico, holandas o por mezclas de alcohol rectificado neutro o aguardientes con sustancia de origen vegetal, o con extractos obtenidos con infusiones, percolaciones o maceraciones que le den distinción al producto, además, con adición de productos derivados lácteos, de frutas, de vino o de vino aromatizado. Sólo se podrán utilizar edulcorantes naturales, colorantes y aromatizantes -saborizantes, para alimentos permitidos por el Ministerio de Salud y Protección Social. (MINSALUD, D. 1686 de 2012)

Clases de licores de acuerdo con la proporción entre alcohol y azúcar.

Tabla 1. Clases de licores de acuerdo con la proporción entre alcohol y azúcar.

Tipo de licor	% de alcohol	% de azúcar
Seco	20-25%	12-20%

Extra seco		<12%
Fino	30-35%	40-60%
Dulce	25-30%	22-30%

Fuente: <https://coctelesconaguardiente.com/tipos-y-variedad-de-licores/b>.

Antecedentes

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN DE LICOR DE MANDARINA

Autor: Dalila Isabel Falcón Paz

Resumen: “Para el desarrollo de este trabajo se han considerado variables como: estudio de mercado de la demanda y oferta de la materia prima (mandarina) y de vinos, procedimientos técnicos y económicos del licor de mandarina. El estudio de mercado nacional fue realizado en base a los datos estadísticos existentes de vinos debido a que no hay datos de licor de mandarina (fermentación de frutas), este estudio nos indica que en el año 2007 hubo un consumo de 25 260t del cual el 53% es satisfecho por la importación del vino, para el año 2017 hay una demanda proyectada de 26 460t de vino. El tamaño de planta determinado es de 159 t de licor de mandarina por año y estará ubicada en el distrito de Huaral a 1hora y 20 minutos de Lima. La etapa más importante es la fermentación del mosto de mandarina, la cual se realizó a diferentes condiciones. Para que se lleve a cabo la fermentación se realiza el acondicionamiento del jugo de mandarina que guarda una relación jugo: agua es 1:0,6, enzima péptica 0,10 g/L, fosfato de amonio 0,10 g/L,

ácido tartárico 0,50 g/L, pH del mosto 3,40, tipo de levadura (*Saccharomyces Cerevisiae* variedad *Ellipsoideus*) y la fermentación debe llevarse a cabo a temperatura ambiente de 22°C. El precio del producto a los distribuidores será de S/10.00 la botella. El punto de equilibrio para el primer año corresponde a 43,64% (46 296 botellas) de la producción del primer año 106 080 botellas. La inversión total es de S/.602 176,90 con un VAN de S/.2 077 855,74 y la TIR de 56,83%, haciendo rentable la instalación de la planta de licor de mandarina. Se dan las especificaciones técnicas de las maquinarias en las diferentes etapas del proceso. El licor de mandarina presenta un color ámbar claro, 8%vol. de alcohol Gay Lussac, agradable sabor y aroma.”

Conclusiones: “El estudio de mercado nos indica que el producto es nuevo para el mercado y que no hay competencia hasta el momento. Después de haber realizado el análisis de la oferta del producto en el mercado se estableció que el producto tendrá el precio de S/10,00. La proyección de la demanda de vinos para el año 2017 es de 26 460 toneladas de vino, de la cual se tomará solo el 0,60% de dicha cantidad para estimar el tamaño de planta el cual corresponde a 159,12 toneladas/año (212 160 botellas), el primer año solo se utilizará el 50% de la capacidad instalada buscando de esta manera asegurar la venta del producto. De acuerdo a la fermentación experimental el tiempo de la fermentación es de 14 días aproximadamente, el mosto que dio mejor resultado respecto a las características sensoriales fue el de la relación de jugo: agua de 1:0,6. El producto obtenido la mandarina. La cáscara, semilla y endocarpio por su alto contenido nutritivo y por ser biodegradables, se va a utilizar al comienzo para la producción de compost. Con el transcurso del tiempo se les dará otro valor agregado a los residuos de la producción de licor de mandarina.” (Falcón,2016)

Aportes: Esta investigación aportó indicaciones de cómo debe llevarse a cabo una fermentación del mosto de la mandarina, la fermentación es la parte más importante del proceso, además de esto presenta las características fisicoquímicas y sensoriales que debe presentar un licor de mandarina.

ESTANDARIZACIÓN DE LA FASE DE FERMENTACIÓN “FASE I” EN LA OBTENCIÓN DE UN LICOR DE MANDARINA UTILIZANDO LEVADURA “*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*”

Autores: Lucas Fernando Quintana Fuentes, Margarita Gelvez Pinilla, Ludy Janeth Mendoza.

Resumen: “Se presenta el logro de la estandarización de una bebida alcohólica de mandarina en la FASE I, partiendo de la fruta cultivada en la vereda Llano de Palmas, del Municipio de Rionegro, Santander, como alternativa de aprovechamiento, debido a que no toda es comercializada en forma directa por su tamaño o por maltrato. Se obtuvo un plan de calidad de producto y el licor de mandarina, determinando los parámetros de control de las variables necesarias para desarrollo del proceso de producción y así obtener un producto estándar.”

Conclusiones: “Las variables más importantes en la producción del vino son el alcohol, el Brix y la temperatura a la cual se lleva a cabo el proceso, en nuestro caso se garantizó una temperatura controlada lo que nos permitió establecer de acuerdo al seguimiento que en la concentración de alcohol y el brix son indicadores de la evolución adecuada del proceso, también determinamos que estas son inversamente proporcionales y que al medirlas y compararlas son un indicador del buen desarrollo del proceso.

En el proceso de la Estandarización de la bebida alcohólica a partir del jugo de mandarina nos permite garantizar que el ajuste inicial en varias variables de la fermentación es importante para llegar a obtener un vino de óptima calidad.

El plan de calidad como guía en la producción establece los controles para la verificación de las variables desde el inicio de la fermentación hasta la terminación y tomar correctivos si fueren necesarios en la FASE I, de esa manera se garantiza uniformidad en el producto para proseguir con la FASE II y obtener excelente producto.

La estandarización puede traer beneficios para los agricultores de la región y el aprovechamiento de otros tipos frutas tropicales, mejorando la participación del campo en la actividad comercial, brindando alternativas de diversificación en la búsqueda de mejores productos para el consumo humano y a la vez minimizar las pérdidas económicas por el inadecuado manejo postcosecha de frutas.” (Quintana, Gelvez, Mendoza, 2013)

Aportes: Para obtener un licor de mandarina de excelente calidad, es importante estandarizar los procesos de producción, para así lograr que todos los lotes presenten las mismas características, en cuanto al sabor, color, aroma y características químicas como concentración de alcohol y grados brix, estas variables son importantes por que afectan el proceso.

VINO DE FRUTA EN AMÉRICA

Autores: Claudio Voget, Nadia Boncompagno, Ignacio Villa Monte, María Romero, Irene Velarde, Susan Filleira, Amparo Borrajo.

Resumen: “En el presente trabajo se ha realizado una revisión del estado actual en América de la producción de bebidas alcohólicas fermentadas derivadas de frutas diferentes a la uva, denominadas en general “vinos de fruta”. En el mismo se abordan aspectos relacionados con las definiciones, se hace referencia al tipo y composición de las frutas empleadas para vinificar, al proceso de elaboración y se realiza un análisis breve del marco regulatorio vigente en algunos países. En la actualidad, prácticamente todo tipo de frutas -desde las más comunes hasta las más

exóticas de origen tropical- están siendo empleadas para vinificar. Los vinos de fruta representan una alternativa atractiva para promover el desarrollo agroindustrial asociado a la valorización de frutas regionales; constituye además un desafío para los emprendedores familiares y pequeñas empresas que desean ofrecer a los consumidores bebidas con propiedades sensoriales novedosas. Algunos países carecen de legislación en la cual se establecen las especificaciones que deben cumplir los vinos de fruta, y en otros la legislación es inconsistente. Teniendo en cuenta la heterogeneidad fisicoquímica y la biodiversidad de las frutas que se vinifican, es difícil establecer especificaciones similares a las vigentes para el vino. La información presentada en este trabajo puede contribuir a la implementación de normas más adecuadas a las características específicas de los vinos de fruta.”

Conclusiones: “En varios países de América la elaboración de vinos de fruta es una actividad consolidada que permite valorizar la producción frutícola regional y promover el desarrollo agroindustrial. Las bodegas de fruta son la base de innumerables emprendimientos de pequeña escala o familiares en los cuales se pone de manifiesto la integración entre el conocimiento empírico y las modernas técnicas de vinificación. La elaboración de vinos de fruta presenta mucha analogía con el vino, no obstante, existe un amplio margen para investigar e innovar, ya que la materia prima es muy diversa y hay muy pocos estudios que demuestran cómo la compleja interacción entre materia prima y distintas condiciones de proceso, determinan las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de estos vinos. Algunos países han establecido normas que incluyen las especificaciones que deben cumplir los vinos de fruta con el objetivo de proteger la salud de los consumidores y garantizar prácticas leales en la comercialización, otros carecen de un marco regulatorio apropiado, y en otros directamente la legislación es inexistente. Esta situación limita el desarrollo de las bodegas de fruta y pone trabas al intercambio comercial. Desde el punto de

vista del marketing los vinos de fruta no deberían ser pensados como alternativa al vino, sino más bien como una opción para ofrecer a los consumidores la posibilidad de disfrutar de un nuevo concepto en bebidas. En esta perspectiva el futuro de las bodegas de fruta identificadas con la búsqueda de nuevos productos con estándares de calidad mejorados y como una opción para la revalorización de la producción regional frutícola aparece como promisorio.” (Voget, Boncompagno, Villa Monte, Romero, Velarde, Fillera, Borrajo, 2013)

Aportes: la elaboración de un licor a base de mandarina representa una innovación en el sector agroindustrial de la región, ya que es una alternativa para darle un aprovechamiento. En la elaboración de este licor hay que tener en cuenta la normatividad vigente para la elaboración de vinos de frutas, esto es de gran importancia ya que se debe cuidar la inocuidad en cada uno de los procesos, y así garantizar un producto de calidad que no le va a causar daño a la salud del consumidor.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA DE JUGO DE NARANJA CON *S. CEREVISIAE*

Autores: Ferreyra, María M. Gerard, Liliana M. Zapata, Luz M

Resumen “Se fermentaron jugos de naranja (natural, o pasteurizado, JP) con *S. cerevisiae* a pHs (3,5 ó 4,0), temperaturas de fermentación (10 o 20°C) y de maduración (10 o 20°C). Se determinaron azúcares reductores directos (ARD) y totales (ART), N-amínico y recuento microscópico durante 4 etapas: inicial, fermentación, envasado y maduración (4 meses). Al final también se determinaron azúcares y etanol. Los ARD y ART decrecieron durante la fermentación en ambos mostos; el N-amínico también disminuyó, permaneciendo luego casi constante. El recuento de levaduras fue 2×10^6 /mL (JN) y 7×10^6 /mL (JP). En los envasados se detectó fructosa

(80-100%) y glucosa (<20%) pero no sacarosa. El etanol alcanzó 60-80 g/L (JN) y 80-85 g/L (JP). Durante la maduración, los azúcares y el N-amínico aumentaron levemente, el etanol disminuyó en JN pero incrementó levemente en JP. El recuento de levaduras disminuyó. Durante la fermentación, las levaduras asimilaron casi la totalidad de azúcares y del N-amínico para crecer; luego durante la producción de etanol no hubo casi cambios hasta el envasado, produciéndose su lisis.”

Conclusiones: “Se concluyó que durante la fermentación tumultuosa las levaduras usaron casi la totalidad de los azúcares y del N-amínico para crecer; luego, coincidiendo con la producción de etanol, permanecieron en estado estacionario hasta el embotellado, produciéndose una lisis que pudo haber sido la causa del ligero incremento de los azúcares y del N-amínico. El apreciable consumo de los mismos y la producción de etanol durante la fermentación a 10°C y pH 4,0 hacen suponer que éstos son el pH y temperatura óptimos de proceso para la levadura autóctona” (Ferreyra, Gerard, Zapata, 2009)

Aportes: En la elaboración de licor de mandarina es importante garantizar la calidad e inocuidad del producto, por ello se realiza un análisis microbiológico, para verificar que esté en los parámetros permitidos para garantizar la salud de los consumidores, además de un análisis fisicoquímico para determinar la cantidad de alcohol y azúcares presentes en el licor.

PRODUCCIÓN DE VINO DE NARANJA DULCE (*Citrus sinensis Osbeck*) POR FERMENTACIÓN INDUCIDA COMPARANDO DOS CEPAS DE *Saccharomyces cerevisiae*

Autores: Deisy Bedoya, Edith Gómez, Deivis Lujan, Jairo salcedo

Resumen: “El objetivo de esta investigación fue evaluar la producción de vino de naranja dulce (*Citrus sinensis Osbeck*) mediante el proceso de fermentación de tres mostos con concentraciones iniciales de 16, 20 y 25 °brix; inducida con dos cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (*Comercial Fleischmann* y otra de la Colección española de cultivos tipo CECT referencia 1894). Después de la evaluación fisicoquímica del proceso de fermentación de cada ensayo mediante análisis de acidez, pH, alcohol, °brix y azúcares reductores, se realizó la evaluación organoléptica con el fin de seleccionar las muestras que presentaron mayor aceptabilidad entre los catadores. Los resultados arrojaron que las muestras con concentración de 20 y 25 °brix para las cepas comercial *Fleischmann* y CECT ref. 1894, respectivamente, presentaron las mejores características organolépticas.”

Conclusiones: “El análisis fisicoquímico realizado al zumo de naranja dulce muestra que este tiene un contenido de azúcares muy bajo para ser utilizado en la elaboración de vino; por lo cual, es necesario aumentar el contenido de azúcar mediante el proceso de chaptalización (corrección del mosto). La cepa comercial *Fleischmann* tiene mayor velocidad de consumo de sustrato y producción de alcohol a concentraciones altas (25 °brix), mientras que la cepa CECT 1894 se adapta a concentraciones bajas de azúcar (16 y 20 °brix). A través de los resultados obtenidos en la prueba de medición del grado de satisfacción se pudo determinar que la muestra obtenida a partir de una concentración inicial de 25 °brix utilizando la cepa CECT 1894 presentó las mejores características organolépticas.” (Bedoya, Gómez, Lujan & Salcedo, 2005)

Aportes: En la evaluación de las características organolépticas de cada etapa se determinan las características de color, sabor y aroma. En la elaboración de licor de mandarina es importante

determinar las características organolépticas del producto y analizar la aceptación de este licor al consumidor.

c. Marco conceptual

Acidez: En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres; el cual es usado como un parámetro de calidad en los alimentos; mediante las determinaciones del índice de acidez o el Valor ácido (V.A) presentes en ellos. Comúnmente la acidez se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado (para el índice de acidez) se expresa como el % del ácido predominante en el material. Ej.: En aceites es el % en ácido oleico, en zumo de frutas es el % en ácido cítrico, en leche es el % en ácido láctico («acidez», 2023)

Bebida alcohólica: Producto apto para consumo humano que contiene una concentración no inferior a 2.5 grados alcoholimétricos y que no tienen indicaciones terapéuticas (MINSALUD, 2012)

Evaluación Sensorial: El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. El análisis o evaluación sensoriales, es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos.

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo con las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente (UPAED, 2014)

Grados alcoholímetros: Es el porcentaje en volumen de alcohol etílico a 20 grados centígrados (MINSALUD, D. 1686, 2012).

Grados brix: Unidad de medida de la densidad y concentración de sólidos solubles contenidos en una solución líquida, expresados como el porcentaje de peso aproximado del contenido de azúcares. A través de esta medida, se puede obtener indirectamente un valor objetivo del grado de madurez de una fruta (MINSALUD, Res. 3929, 2013)

Licor: Es la bebida alcohólica con una graduación superior a 15 grados alcoholimétricos a 20°C, que se obtiene por destilación de bebidas fermentadas o de mostos fermentados, alcohol vínico, holandas o por mezclas de alcohol rectificado neutro o aguardientes con sustancia de origen vegetal, o con extractos obtenidos con infusiones, percolaciones o maceraciones que le den distinción al producto, además, con adición de productos derivados lácteos, de frutas, de vino o de vino aromatizado. Sólo se podrán utilizar edulcorantes naturales, colorantes y aromatizantes -saborizantes, para alimentos permitidos por el Ministerio de Salud y Protección Social. (MINSALUD, D. 1686 de 2012)

Mandarina: La mandarina es el fruto de las diferentes especies de cítricos llamados comúnmente mandarino, entre ellas *Citrus reticulata*, *Citrus unshiu*, *Citrus × reshni*, así como sus híbridos, incluyendo *Citrus × tangerina*, cuya taxonomía está discutida. Pertenece al grupo de frutos llamados hesperidios y su interior está formado por un considerable número de gajos llenos de zumo o jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales ((«Mandarina», 2024)

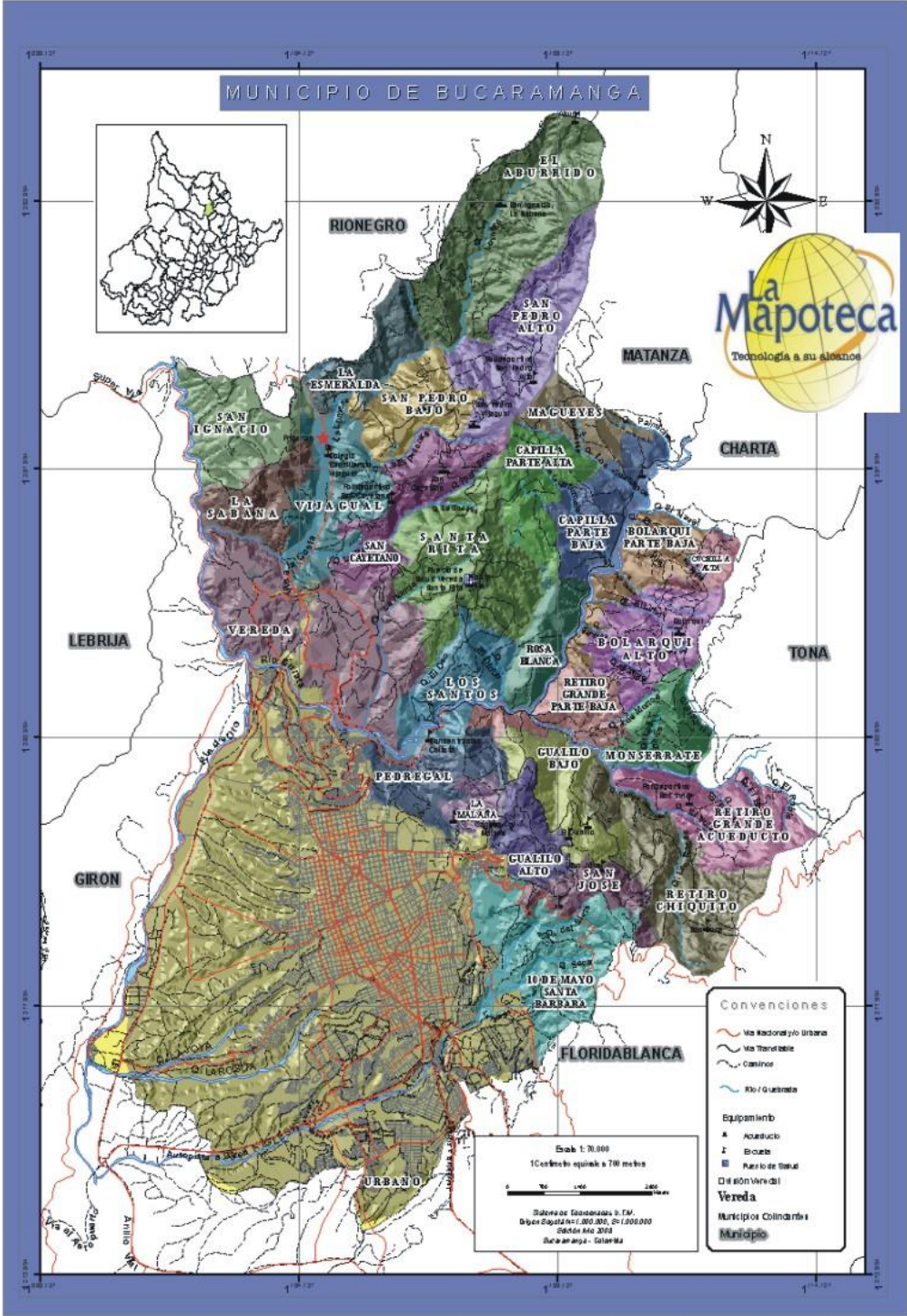
Mosto: Sustrato fermentable sin riqueza alcohólica, obtenido a partir de uvas, frutas, cereales o de otros productos naturales agrícolas; ricos en carbohidratos, susceptibles de transformarse en etanol mediante procesos bioquímicos. Se designará como "mosto de...", seguido del nombre de la fruta o, sustancia de la cual proviene (MINSALUD, D. 1686 de 2012)

PH: El pH es el potencial de hidrógeno o potencial de hidrogeniones y sirve para determinar el grado de alcalinidad o acidez de un alimento o cualquier otro tipo de disolución, a partir de la concentración de iones de hidrógeno positivos del compuesto

La escala del pH oscila entre el 0 y el 14. Se considera que un alimento es muy ácido cuando tiene un pH entre 0 y 4, y es alcalino o de baja acidez cuando su pH es superior a 4,5. Los alimentos que tienen un valor entre 4 y 4,5 se consideran neutros o ácidos. (TERRA Food-Tech®)

d. Marco Geográfico

Figura 1. Mapa Bucaramanga



Fuente: (Municipios Provincias y veredas, 2010)

Información del Municipio de Bucaramanga

Tabla 2. Información de Municipio de Bucaramanga.

Nombre del Municipio	Bucaramanga
Población total	625.114 habitantes
Código DANE	68689
Gentilicio	Bumangués-a
Extensión	162 Km2
Altura Sobre el Nivel del Mar	959 msnm
Temperatura	20 a 27°C

Fuente: Alcaldía Bucaramanga

Límites del municipio:

Al oriente con los municipios de Matanza, Charta y Tona.

Al occidente con el municipio de Girón.

Al norte con el municipio de Rionegro.

Al sur con el Municipio de Floridablanca.

f. Marco Legal

Decreto Número 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 Número 3075

Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

ÁMBITO DE APLICACIÓN. - La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos.

Decreto 3192 de 1983

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 9 de 1979, en lo referente a fábricas de alcohol y bebidas alcohólicas, elaboración, hidratación, envase, distribución, exportación, importación y venta de estos productos y se establecen mecanismos de control en el territorio nacional.

Resolución 2674 de 2013

Objeto: La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Resolución 3929 de 2013

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o pulpa de fruta o concentrados de fruta, calificadas o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.

Resolución 1407

Por la cual se establecen los criterios que deben cumplir los alimentos y bebidas destinadas para consumo humano.

Norma Técnica Colombiana 4976 de 2001

Buenas prácticas de manufactura en la industria de bebidas alcohólicas.

Norma Técnica colombiana 223 de 2004

Bebidas alcohólicas. Vinos. Prácticas permitidas en la elaboración. Esta norma establece las practicas permitidas en la elaboración de los vinos y vinos de frutas.

Norma Técnica Colombiana 708

Bebidas alcohólicas. Vinos de frutas

Esta norma establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir los vinos de frutas.

Norma Técnica Colombiana 1853

Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los envases de vidrio diseñados como no reutilizables que van a contener bebidas alcohólicas diferentes a la cerveza

Norma Técnica Colombiana 4676

Esta norma establece la información que deben contener los rótulos de los envases en que se expenden las bebidas alcohólicas.

Norma Técnica colombiana 173 de 2023

Esta norma establece los procedimientos y criterios técnicos que se deben seguir para la toma y preparación de muestras de bebidas alcohólicas. 1.2 Esta norma no se aplica para la toma de muestras de cervezas.


Norma Técnica Colombiana 1330

Esta norma tiene por objeto establecer la terminología y requisitos que debe cumplir la mandarina destinada al consumo en estado fresco.

3. Método.

Tabla 3. Diseño metodológico

Tipo o clase de investigación	Experimental, con enfoque cuantitativo por que se están buscando procesos que se ajusten a la transformación.
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	Es posible aprovechar la mandarina producida en la vereda San Pedro Bajo de Bucaramanga en la elaboración de un licor. La Variable Independiente: La madurez de la mandarina, temperatura, concentración de azúcar. La variable dependiente: Tiempo de fermentación, grados brix y características sensoriales
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Tablas, encuestas, gráficos, listas de chequeo
Método de investigación	Método experimental
Fuentes de información	Primarias: Datos de los procesos, formulaciones, y encuesta de evaluación sensorial. Secundarias: Tesis de grado, artículos de investigación, Normas Técnicas Vigentes (NTC)
Técnicas de investigación	Observación directa, encuestas de evaluación sensorial.

<p>Instrumento para recolectar la información</p>	<p>Tablas, registros de observación, cuestionario de opinión</p>
<p>Modo de aplicación</p>	<p>Directa</p>
<p>Definición de población (elemento, muestral o censal)</p>	<p>La población para hacer la prueba sensorial se define teniendo en cuenta la norma técnica colombiana.</p>
<p>Proceso de muestreo</p>	<p>33 personas</p>
<p>Marco muestral o censal</p>	<p>Habitantes de la vereda san Pedro bajo y estudiantes de Agroindustrial UIS</p>
<p>Alcance</p>	<p>San Pedro Bajo, Municipio de Bucaramanga</p>  <p>Fuente: (Código-postal.co, 2010-2024)</p>
<p>Tiempo de aplicación</p>	<p>2022-2024</p>

Fuente: Los autores.

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

3.1. Objetivo 1. Caracterizar la materia prima y los aditivos para la elaboración de licor de mandarina.

Para la elaboración del licor de mandarina, la fruta debe presentar las siguientes características:

3.1.1. Maduración: Para la elaboración del licor de mandarina, la fruta debe estar madura, con un 80% de color amarillo en su corteza, con una madurez, según la carta de colores de 7 y 8, 9.8 Grados Brix y un pH de 5.

Figura 2. Carta de colores de la mandarina



Fuente: (Infofrut, 2020)

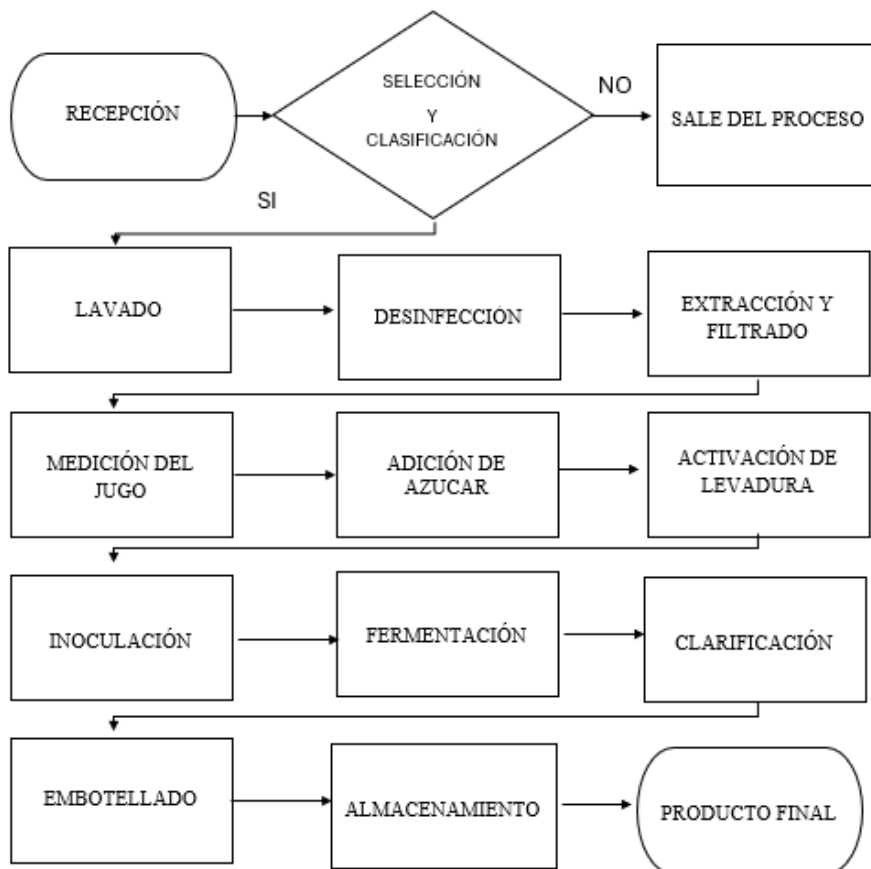
3.1.2. Calidad: Según lo contemplado en la NTC 1330. La fruta de mandarina no debe presentar alteraciones causadas por plagas o enfermedades, no debe estar picada, no debe presentar manchas en su corteza, solo tiene que presentar su color característico natural, para que no afecte el sabor y aroma del jugo.

3.2. Objetivo 2. Elaborar el licor de mandarina, determinando su formulación y variables que afectan el proceso

3.2.1. Diagrama de flujo

En el diagrama para la elaboración de licor de mandarina se indica la operación a realizar para el aprovechamiento de la fruta.

Figura 3. Diagrama de flujo



3.2.2 Recepción

Consistió en la recepción de la cantidad de fruta que se utilizó para su procesamiento.

3.2.3 Selección y clasificación

Esta operación consistió en eliminar la fruta que presentaba daños que afecten la calidad del producto final como: frutas magulladas, podridas o afectadas por insectos. La clasificación, consistió en caracterizar la materia prima por color por lo tanto la fruta debía presentar un índice de madurez de 7 y 8 especificado en la carta de colores

3.2.4 Lavado

Consistió en realizar un lavado a la fruta con agua potable con el fin de eliminar partículas extrañas como suciedad, impurezas o residuos de productos químicos.

3.2.5. Desinfección

Consistió en desinfectar la fruta de microorganismos que puedan afectar la calidad del producto final, para esto, se adicionaron 30 ml de ácido acético por cada litro de agua y se sumergió la fruta en esta solución por un tiempo 15 minutos, luego se extrajo la fruta de la solución y se lavó con agua potable

3.2.6 Extracción y filtrado

Consistió en obtener el zumo de la fruta utilizando algún tipo de extractor, posteriormente se tamizó el zumo con el fin de eliminar sustancias sobrantes de la fruta.

3.2.7 Medición del jugo

Esto se realizó con el fin de garantizar las cantidades específicas entre diferentes lotes. Además, saber con exactitud la adición de los demás ingredientes de acuerdo con la formulación establecida.

3.2.8 Adición de azúcar

Se realizó el cálculo de azúcar que es de 250 gr por cada litro de jugo y se le adicionó al jugo, revolviendo levemente.

3.2.9 Activación de levadura

Las levaduras utilizadas para la fermentación fueron cepas comerciales liofilizadas de *Sccharymyces Cerevisiae* marca “levapan”, fueron hidratadas con 50 ml de agua estéril, la temperatura del agua fue de 35 °C, se mantuvo esta solución por 20 minutos, una vez se terminó el tiempo se obtuvo la mezcla de levadura activada lista.

3.2.10 Inoculación

Se procedió a pasteurizar a 60 – 61 °C por 5 minutos, se enfrió a la temperatura de inoculación y se adicionó la levadura activada.

3.2.11 Fermentación

Después de la inoculación se colocó en cuarto oscuro a una temperatura de 25 °C durante 6 meses.

3.2.12 clarificación

Terminado el proceso de la fermentación, se trasegó el licor a otro recipiente y se dejó en reposo a temperatura de 25 °C por 30 días.

3.2.13 Embotellado

El envasado se realizó en botellas para vino de color ámbar, con un espacio de cabeza adecuado, garantizando un tapado adecuado, las botellas fueron lavadas y desinfectadas previamente.

3.2.14 Almacenamiento

Después de embotellado se almacenó a una temperatura de 10°C para garantizar una buena conservación.

3.3 Objetivo 3. Evaluar la calidad del licor de mandarina elaborado, mediante pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.

Con el fin de evaluar el nivel de aceptación del producto por parte de los consumidores se realizó una prueba sensorial de aceptación con el fin de medir el nivel de agrado por parte de estos, además se buscó evaluar las características propias del producto con una prueba de perfil de aroma para evaluar sus características sensoriales en cuanto al aroma propio de la fruta (afrutado) y el aroma agradable del producto.

De igual manera se realizó una prueba de perfil de sabor con el fin de conocer y evaluar las características propias del producto como: dulce, ácido, afrutado y amargo. A si mismo una prueba de perfil de textura con el fin de evaluar la turbidez del producto.

En cuanto a la calidad del licor de mandarina se realizaron pruebas fisicoquímicas para evaluar sus propiedades, realizando pruebas de sólidos solubles, grados Brix, pH y acidez. Para los parámetros fisicoquímicos de grados brix y pH se tuvo en cuenta la norma Técnica colombiana 708 para la producción de Licores donde se deben cumplir los siguientes requerimientos físico químicos.

3.3.1 Requerimientos fisicoquímicos de los licores. De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 708 de 2000, la cual establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir los vinos de frutas.

Tabla 4. Requerimientos fisicoquímicos de los licores

Requisitos	Valores	
	Mínimo	Máximo
Contenido de alcohol en grados alcoholimetricos a 20 °C	6	-
Acidez total expresada como acido tartárico en g/dm ³ (libre de SO ₂ CO ₂ y acido sórbico)	3,5	10
Acidez volátil expresada como ácido acético en g/dm ³ (libre de SO ₂ CO ₂ y acido sórbico)	-	1.2
Metanol en Mg/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 mg/dm ³		350
Acido sórbico o sus sales de sodio o potasio en mg/dm ³ , expresado como acido sórbico.		150
Hierro expresado como Fe en mg/dm ³		8,0
Cobre expresado como Cu en mg/dm ³		1,0
pH	2,8	4,0
Colorantes	Negativo	

Fuente: NTC 708

3.3.2 Requerimientos microbiológicos: De acuerdo con la resolución 1407 de 2022. Por el cual se establecen los requisitos microbiológicos que deben cumplir los alimentos y las bebidas para consumo humano.

Tabla 5. Requerimientos microbiológicos

5.2. Bebidas con jugo (zumo) o pulpa de frutas o concentrados de fruta, clarificados o no o la mezcla de estos, pasteurizados; jugos (zumos) de fruta pasteurizados, edulcorados o no; jugo (zumo) y/o pulpa concentrados, clarificados o no, pasteurizados; néctares de fruta pasteurizados; pulpa de fruta con tratamiento térmico, congelada o no, pulpa de fruta azucaradas.

Parámetro	Caso	Muestreo	n	c	m	M
		clase				
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³ ufc/ml	3x10 ³ ufc/ml
Mohos y levaduras	2	3	5	2	10 ² ufc/7ml	2x10 ³ ufc/ml
<i>Escherichia coli</i>	NA	3	5	0	<10 ufc/ml	-----
<i>Salmonella spp</i> ⁽¹⁴⁾	10	2	5	0	Ausencia/25 ml	-----

Fuente: Resolución 1407 de 2022

4. Desarrollo de la investigación

4.1. Proceso de elaboración del licor de mandarina

Para la obtención del licor de mandarina se realizaron los siguientes ensayos.

Tabla 6. Proceso de elaboración del licor de mandarina

ETAPA 1. Variable: Fermentación		
N° ENSAYO	PROCESO	RESULTADOS
1	Se utilizó un total de 20 litros de zumo de mandarina, no se tomó en cuenta la madurez del fruto, 4 kilos de azúcar, 20 gramos de levadura. Formulación (1 litro de zumo x 200 gr de azúcar x 5 gr de levadura). Se disolvió el azúcar y la mandarina mediante licuado. No se selló el envase, se dejó fermentar por 3 meses	Este producto se avinagró, no se obtuvieron los resultados esperados.
2	Se realizó el mismo proceso y formulación del ensayo 1. Se selló totalmente el envase. Fermentación 3 meses.	El envase presentó agrietamiento por la presión de la fermentación, se avinagró el producto
3	Se utilizó la misma formulación de el ensayo 1. No se tomó en cuenta la madurez del fruto. Se realizó activación de la levadura, se realizó pasteurización del zumo, se agrega el azúcar revolviendo suavemente en el zumo. Se selló el envase de almacenamiento y se le adaptó una válvula para fermentación airlock. Se dejó fermentar por 6 meses en un cuarto oscuro a 25 grados centígrados.	El producto no se avinagró. El producto presentó un sabor poco agradable al paladar ya que presentó un sabor demasiado seco por falta de azúcar.
ETAPA 2. Variable: Concentración de azúcar		
4	Se seleccionó la mandarina en un estado de madurez de 7 y 8 con respecto a la carta de colores, 9.8 Grados Brix, pH 5. Se utilizó la misma formulación y se realizó el mismo proceso del ensayo 3. Fermentación de 6 meses.	Se obtuvo un producto mas dulce, que el del ensayo anterior, pero sigue siendo seco, falta de azúcar.

5	Se realizó el mismo proceso del ensayo 4. Se aumentó el azúcar a 250 gramos por litro de zumo. Se dejó fermentar por 6 meses.	Se obtuvo un producto terminado agradable al paladar, con una concentración de azúcar adecuada y se apreciaba un agradable volumen de alcohol. Al envasar se evidencian sedimentos en el fondo de la botella.
ETAPA 3. Variable: Textura		
6	En este ensayo, se utilizó una formulación de 250 gramos de azúcar, 5 gramos de levadura por litro de zumo de mandarina. Se realizó activación de la levadura, se realizó pasteurización del zumo, se agregó el azúcar revolviendo suavemente en el zumo. Se selló el envase de almacenamiento y se le adaptó una válvula para fermentación airlock. Se dejó fermentar por 6 meses en un cuarto oscuro a 25 grados centígrados. Pasados los 6 meses se realizó el proceso de clarificación, se trasegó el vino a otro recipiente y se dejó en reposo a temperatura de 25 oC por 30 días.	El producto terminado mostró aspectos agradables, tales como; aroma, sabor, color, olor. Se apreciaba un agradable volumen de alcohol. Al envasar el producto se evidencia buena presentación, sin sedimentos en el fondo de la botella

7	En este ensayo, se utilizó una formulación de 250 gramos de azúcar, 5 gramos de levadura por litro de zumo de mandarina. Se realizó activación de la levadura, se realizó pasteurización del zumo, se agregó el azúcar revolviendo suavemente en el zumo. Se selló el envase de almacenamiento y se le adaptó una válvula para fermentación airlock. Se dejó fermentar por 6 meses en un cuarto oscuro a 25 grados centígrados. Pasados los 6 meses se realizó el proceso de clarificación, se trasegó el vino a otro recipiente y se dejó en reposo a temperatura de 25 oC por 30 días.	Se obtuvieron unos resultados similares al anterior.
---	--	--

Fuente: Los autores.

Tabla 7. Cantidad de ingredientes por ensayo

ENSAYO	INGREDIENTE	CANTIDAD
1	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	4 kg
	Levadura	20 gr
2	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	4 kg
	Levadura	20 gr
3	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	4 kg
	Levadura	20 gr
4	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	4 kg
	Levadura	20 gr
5	Zumo de mandarina	20 L

	Azúcar	5 kg
	Levadura	20 gr
6	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	5 kg
	Levadura	20 gr
7	Zumo de mandarina	20 L
	Azúcar	5 kg
	Levadura	20 gr

5. Resultados

- ✓ ***Objetivo 1. Caracterizar la materia prima y los aditivos para la elaboración de licor de mandarina.***

La materia prima debe cumplir con características ideales en cuanto índice de madurez de la fruta, para lo cual se determinó que los frutos de mandarina (*citrus reticulata*) deben presentar un índice óptimo de madurez de 7 y 8 con respecto a la tabla de colores, con 9.8 °Brix y un pH de 5.

- ✓ ***Objetivo 2. Elaborar el licor de mandarina, determinando su formulación y variables que afectan el proceso.***

- ***Formulación***

La formulación establecida para la elaboración del licor de mandarina fue:

- 250 gramos de azúcar por litro de jugo (zumo) de mandarina.
- 5 gramos de levadura por litro de jugo (zumo) de mandarina.

- *Variables que afectan el proceso de elaboración del licor de mandarina.*

Dentro de las variables que afectan el proceso de elaboración del licor está el índice de madurez, el cual, si es demasiado bajo disminuye los grados brix en el producto, y disminución de color deseado para el licor, por ende, se vería afectada la presentación final del producto al consumidor. Por otra parte, la luz y temperatura juegan un papel importante dentro del proceso de fermentación del licor, este se debe almacenar en un cuarto oscuro a una temperatura de 25 °C a 28 °C, para evitar su degradación.

- ✓ *Objetivo 3. Evaluar la calidad del licor de mandarina elaborado, mediante pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales.*

- *Prueba sensorial aplicada al licor de mandarina*

La prueba sensorial tiene dos finalidades, la primera evaluar el nivel de aceptación del licor de mandarina y la segunda evaluar las características propias del producto por medio de los perfiles de aroma, sabor y textura.

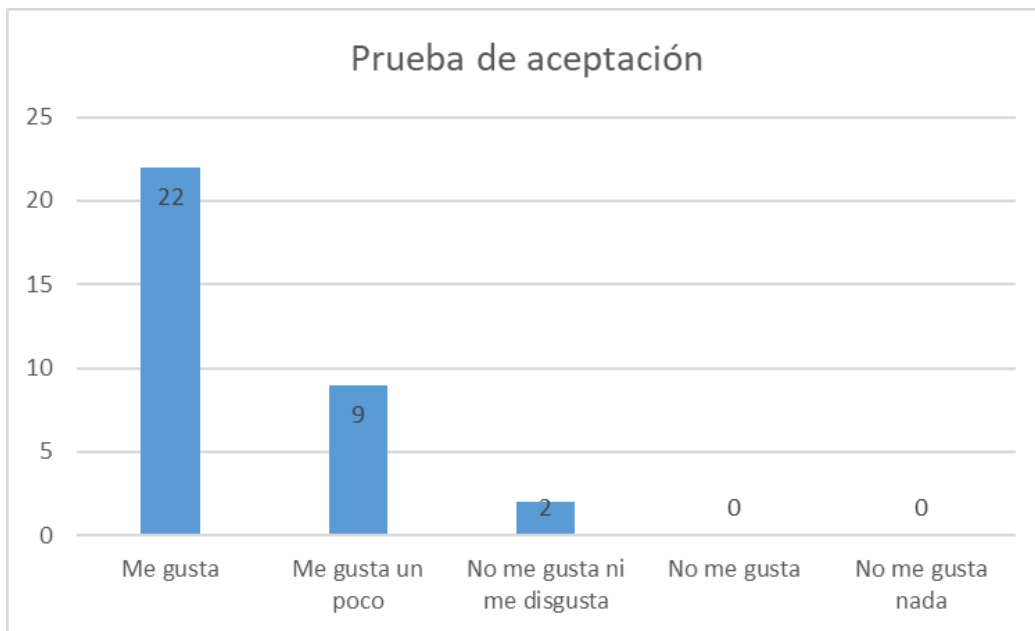
- *Prueba hedónica verbal de aceptación aplicada al licor de mandarina.* En esta prueba se le solicitó al panelista que diera su valor de aceptación del producto, y consistió en preguntar en qué grado le gustaba el producto. Los resultados de la prueba se tabularon y graficaron. Ver tabla y figura.

Tabla 8: Tabulación de resultados de la prueba hedónica de aceptación

Prueba de aceptación	
Nivel de aceptación	Total
Me gusta	22
Me gusta un poco	9
No me gusta ni me disgusta	2

No me gusta	0
No me gusta nada	0
Total	33

Figura 4: Resultados de la prueba de aceptación



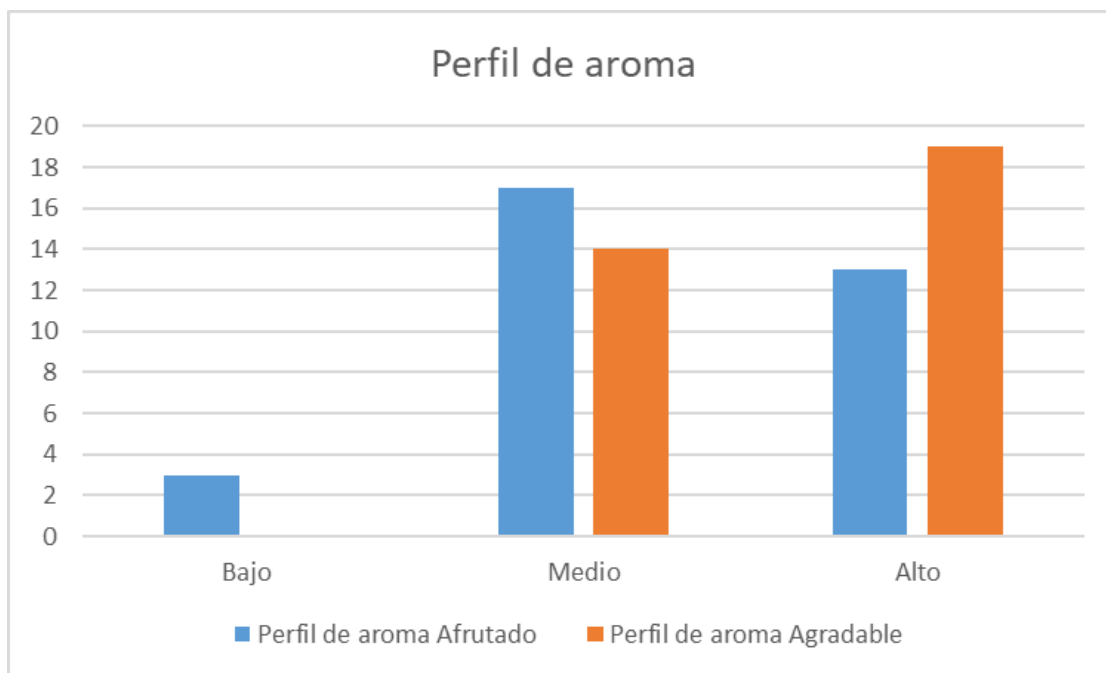
De acuerdo con la figura 4 las opciones que más indicaron los panelistas fueron (Me gusta) y (Me gusta un poco), de acuerdo con estos resultados se puede concluir que el producto tuvo una buena aceptación dentro de los evaluados.

- **Prueba sensorial aplicada al licor de mandarina en cuanto a aroma.** En esta prueba se les solicitó a los panelistas que dieran su nivel de percepción ya sea bajo, medio o alto en las opciones de aroma afrutado y aroma agradable del producto.

Tabla 9: Tabulación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma.

Perfil de aroma		
Nivel	Afrutado	Agradable
Bajo	3	0
Medio	17	14
Alto	13	19

Figura 5: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma



En la tabla 7 y la figura 5 se muestran los resultados de la prueba sensorial de perfil de aroma, en donde la mayoría de los panelistas indicaron que el producto presenta un alto aroma agradable y un medio aroma afrutado. De acuerdo con estos resultados se puede concluir que el producto presenta el aroma característico de la fruta y además su aroma es agradable al gusto.

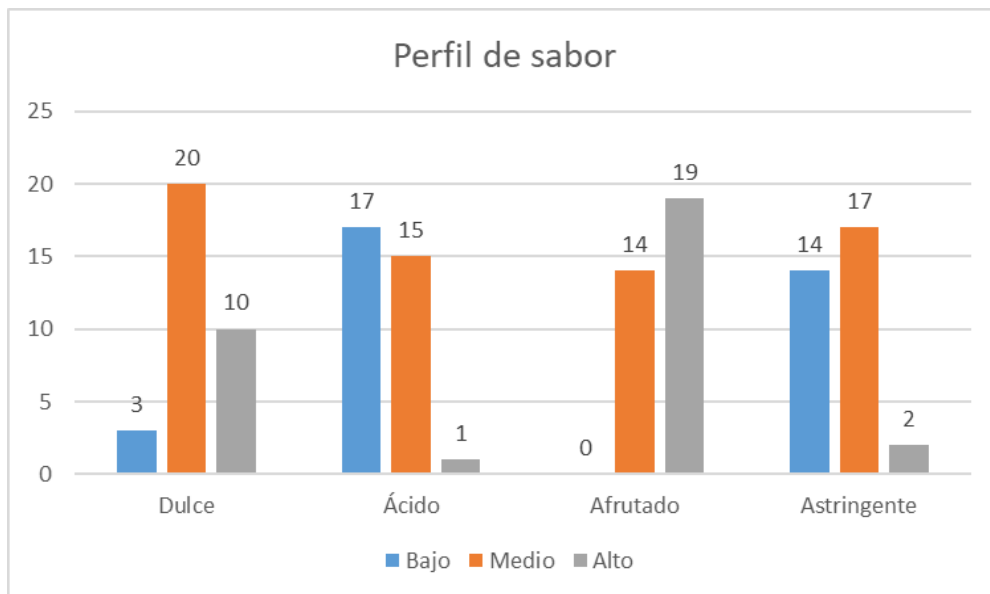
- **Prueba sensorial aplicada al licor de mandarina en cuanto a sabor.** En esta prueba se les solicita a los panelistas que den su nivel de percepción bajo, medio o alto en cuanto al perfil de sabor, en donde se dieron cuatro opciones las cuales fueron:

- Dulce
- Ácido
- Afrutado
- Astringente

Tabla 10: Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor

Perfil de sabor				
Nivel	Dulce	Ácido	Afrutado	Astringente
Bajo	3	17	0	14
Medio	20	15	14	17
Alto	10	1	19	2

Figura 6: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor.



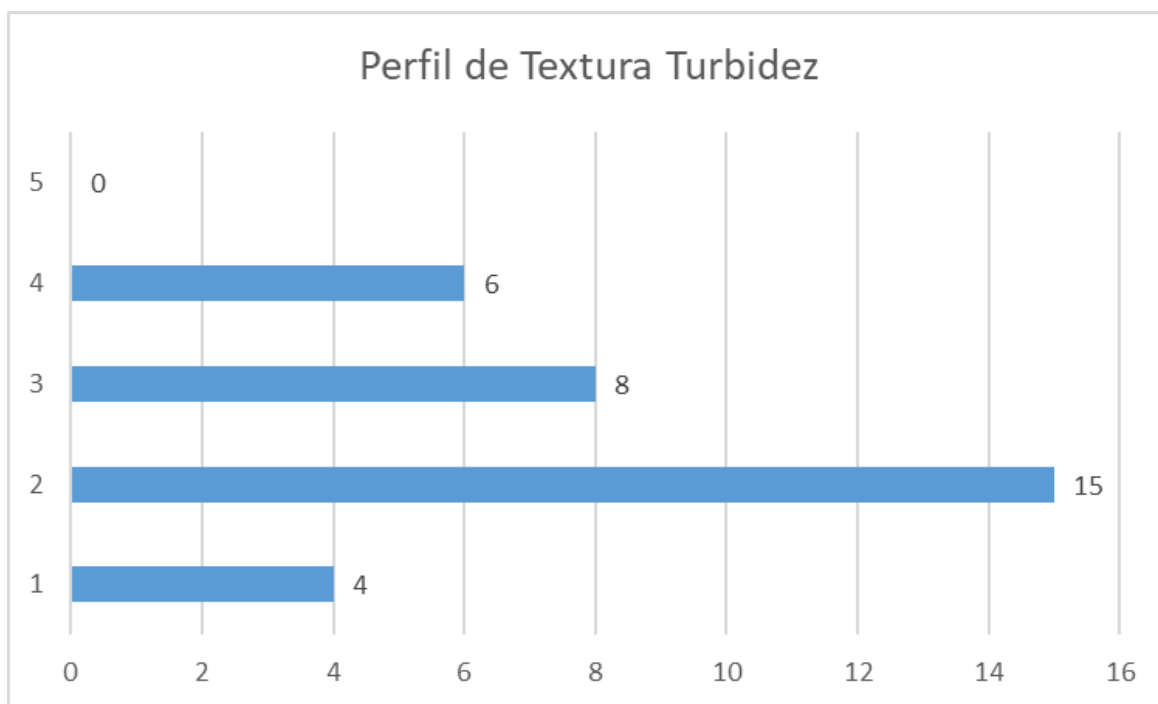
En la tabla 8 y figura 6 se pueden ver que los resultados de la prueba sensorial de perfil de sabor muestran que el producto es medianamente dulce, lo cual indica una concentración media en la formulación, además es bajo en acidez por la selección en la madurez de la fruta. Asimismo, indicaron que el producto presenta un sabor afrutado, lo que quiere decir que el producto conserva las características de sabor propias de la fruta y un nivel medio de percepción del sabor astringente.

- **Prueba sensorial aplicada al licor de mandarina en cuanto a textura.** Para esta prueba los panelistas indicaron su nivel de percepción en cuanto a la turbidez del producto, calificando de 1 a 5.

Tabla 11: Tabulación de resultados de la prueba sensorial de perfil de textura

Perfil de Textura	
Calificación	Turbidez
1	4
2	15
3	8
4	6
5	0

Figura 7: Representación de los resultados de la prueba sensorial de perfil de textura.



De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 9 y la figura 7, el nivel de percepción de la textura en cuanto a la turbidez del producto fue de calificación 2, y según este resultado se puede concluir que el proceso de clarificación del licor de mandarina fue el óptimo.

○ *Análisis de pruebas fisicoquímicas del licor de mandarina.*

Los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados al licor de mandarina se realizaron de acuerdo con la normatividad vigente, para identificar los parámetros con los cuales cumple el producto.

Tabla 12. Resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos realizados al licor de mandarina

Parámetros	Resultados	Parámetros establecidos por la NTC 708 de 2000	Observaciones
pH	4.03	Máximo 4	Está ligeramente por encima de lo establecido por la norma
Acidez total	0.68	Mínimo 3.5	No cumple con los parámetros establecidos por la norma
Grado Alcohólico	15.20	Mínimo 6	Cumple con los parámetros establecidos por la norma
Grados Brix	22.3	seco 0-15 semiseco 15.1-50 dulce 50.1-	Clasifica según los parámetros establecidos por la norma para un licor semiseco

Fuente: Autores basado en los resultados de laboratorio

En la tabla 10, se expresan los parámetros fisicoquímicos practicados al licor de mandarina, en donde se está ligeramente por encima del pH exigido por norma.

En cuanto al parámetro de acidez total no se cumple con los requisitos mínimos establecidos en la NTC 708 que indica un mínimo de 3.5 y el resultado fue inferior de solo 0.68, esto puede darse por la presencia de ácido cítrico, el cual tiende a desaparecer en el proceso de fermentación.

Con respecto al parámetro de grado alcohólico se cumple con lo establecido en la NTC 708 que indica un mínimo de 6 y clasifica para denominarse licor, ya que según lo definido en el decreto 1686 de 2012. que define al licor como una bebida alcohólica con una graduación superior a 15 grados alcoholimétricos.

En el parámetro de Grados Brix arrojó un resultado de 22.3, según con la NTC 708, clasifica para un licor semiseco que establece un parámetro mínimo de 15.1 y un máximo de 50.

○ *Análisis de pruebas microbiológicas del licor de mandarina*

Los resultados microbiológicos aplicados al licor de mandarina se realizaron de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA.

Tabla 13: Resultados de los análisis microbiológicos realizados al licor de mandarina.

Parámetro	Resultado	Límite Inferior	Límite Superior	Unidad	Observaciones
Rcto de Microorg mesófilos	40	< de 10	1000	ufc/ml	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA
Rcto de coliformes totales	< de 10	< de 10	< de 10	ufc/ml	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA
Rcto de coliformes fecales	< de 10	< de 10	< de 10	ufc/ml	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA
Estafilococo coagulasa positiv	< de 100	< de 100	< de 100	ufc/ml	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA
Mohos y levaduras	< de 10	< de 10	10	ufc/g	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA
salmonella ssp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	Cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA

Fuente: Autores basado en los resultados de laboratorio

En la tabla 11, se expresan los resultados de los análisis microbiológicos aplicados al licor de mandarina, y como se puede evidenciar y de acuerdo con el concepto del laboratorio la muestra cumple con las especificaciones técnicas establecidas, por lo tanto, se puede inferir que el producto es apto para el consumo humano.

6. Conclusiones

Se identificaron las características ideales de la materia prima para la elaboración del licor de mandarina determinando el índice de madurez por carta de colores en escalas de 0 a 8, seleccionando el índice 7 y 8 de madurez, con 9.8 Grados Brix y un pH de 5.

En el proceso de elaboración de licor de mandarina es importante tener en cuenta las variables que afectan el proceso como, el índice de madurez, el cual si es muy bajo la calidad del producto en cuanto a color y sabor de su presentación final. Así mismo la temperatura es una variable para controlar en la operación de almacenamiento y evitar oxidación del producto.

Se evaluó la calidad del licor con la aplicación de una prueba sensorial que de acuerdo con los resultados el producto tuvo un alto nivel de aceptación, en donde se resalta el aroma característico de la fruta, así como también un aroma agradable, además que su sabor es medianamente dulce con baja acidez y que presenta un alto nivel de sabor característico a la fruta, y finalmente que el producto presenta un nivel de sabor astringente medio.

En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, está ligeramente por encima de los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana 708 para el parámetro de pH, en cuanto a el parámetro de acidez total, no superó el parámetro mínimo establecido en la norma que es de 3.5, obteniendo un resultado de 0.68. En el parámetro de Grado alcohólico cumple con lo establecido con la norma, y con la definición de licor ya que superó los 15 grados. Así mismo cumple con los parámetros de grados brix, definiéndose como un licor semiseco, según lo establecido en la misma norma.

En los parámetros microbiológicos, los resultados muestran que el licor de mandarina es apto para el consumo humano.

Se elaboró un licor de mandarina semiseco, que contiene un grado de alcohol de 15.20, el cual tuvo una buena aceptación dentro de los evaluados, con su aroma agradable representativo de la fruta, con un sabor afrutado que conserva las características de sabor propias de la misma, con el cual se le puede dar un valor agregado y aprovechar su potencial agroindustrial.

7. Recomendaciones

Se recomienda realizar el estudio minucioso de vida útil del producto para establecerla en el proceso.

Referencias Bibliográficas

Acidez. (2023, 12 de Dic). En Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Acidez>

Bedoya, D., Gomez, E., Luján, D. & Salcedo, J. (2005). Producción de vino de naranja dulce (citrus sinensis osbeck) por fermentación inducida comparando dos cepas de saccharomyces cerevisiae. Universidad de Córdoba. Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5002406>

Codigo-postal.co (2010-2024). Código Postal Vereda San Pedro Bajo, Bucaramanga. Tomado de: <https://codigo-postal.co/colombia/santander/bucaramanga/vereda-san-pedro-bajo/>

Espinosa M. Julia., (2007) Evaluación Sensorial de los Alimentos. La Habana, Cuba. Ed. Universitario. Tomado de: <https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/ANALISIS-SENSORIAL.pdf>

Ferreira, María M.; Schwab, María del C.; Gerard, Liliana M.; Zapata, Luz M.; Davies, Cristina V.; Hours, Roque A. (2009). Fermentación alcohólica de jugo de naranja con S. cerevisiae Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. XX, núm. 39, noviembre, 2009, pp. 143-158 Universidad Nacional de Entre Ríos Concepción del Uruguay, Argentina. Tomado de: <https://www.redalyc.org/pdf/145/14512426008.pdf>

Falcón, D. (2016). Estudio técnico para la producción de licor de mandarina. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Química e Ingeniería Química, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMS.

Mandarina. (2024, 30 de abril). En Wikipedia. <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Mandarina>

Municipios Provincias y veredas. (2010). Atlas de Santander Tomado de:
<https://atlasdesantander.blogspot.com/2010/06/bucaramanga.html?m=1>

Ministerio de salud y Protección Social (2013). Resolución número 003929 de 2013. Tomado de:
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%203929%20de%202013.pdf

Ministerio de salud y Protección Social (2012). Decreto número 1686 de 2012. Tomado de:
<https://www.mincit.gov.co/temas-interes/reglamentos-tecnicos/rt-conjuntos/decreto-1686-del-9-de-agosto-de-2012-1.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social (1997). Decreto 3075 de 1997. Tomado de:
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%25203075%2520DE%25201997.pdf&ved=2ahUKEwijkdmp8sSGAxVLmYQIHcfLBa0QFnoECBsQAQ&sqi=2&usg=AOvVaw1qDb9zGAYbtl0Ny_qQPbHV

Ministerio de Salud y Protección Social (1983). Decreto 3192 de 1983. Tomado de:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3469#:~:text=%E2%80%9CPor%20el%20cual%20se%20reglamenta,control%20en%20el%20territorio%20nacional.%E2%80%9D>

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Resolución 2674 de 2013. Tomado de :
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de->

[2013.pdf&ved=2ahUKEwj92_fl9MSGAxVIVTABHUIPK3UQFnoECBcQAQ&sqi=2&usg=AOvVaw3u2314voiKrCfjyZZpE9rH](#)

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Resolución 3929 de 2013. Tomado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%25C3%25B3n%25203929%2520de%25202013.pdf&ved=2ahUKEwiAoerp9sSGAxWwRzABHSPuKQEQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw03hKCvnreFfSWuA-mKBEZ

Ministerio de Salud y Protección Social (2022). Resolución 1407 de 2022. Tomado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://minalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%25C3%25B3n%2520No.%25201407%2520de%25202022.pdf&ved=2ahUKEwiHj-yVgMWGAxVHg4QIHeVrB3UQFnoECAQQAQ&sqi=2&usg=AOvVaw18aELmdgjIXQxsnDk2iIwT

Miranda, D. (2020) Mandarina (Citrus reticulata Blanco): Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. Bogotá, D. C. : Corredor Tecnológico Agroindustrial, CTA-2, 2020. (Pág. 24-26). Tomado de: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36828/Ver_documento_36828.pdf?sequence=4

ICA (2021). 28 pequeños productores de cítricos en San Vicente de Chucurí, recibieron capacitación en prevención del HLB. Tomado de: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-gran-alianza-autoridades-gremios-santander>

ICONTEC (2000). NTC 708. Bebidas Alcohólicas . Vinos de Frutas.. Bogotá D.C.: ICONTEC.

Tomado de: <https://www.scribd.com/document/408784837/NTC-708-Vinos-de-Frutas>

ICONTEC (2004). NTC 223. Bebidas Alcohólicas. Vinos de Frutas. Prácticas permitidas en la elaboración. Bogotá D.C.: ICONTEC. Tomado de :

<https://www.scribd.com/document/124798158/NTC-223>

ICONTEC (2001). NTC 4976. Buenas Prácticas en la Manufactura en la Industria de Bebidas Alcohólicas. Bogotá D.C.: ICONTEC. Tomado de:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://tienda.icontec.org/gp-buenas-practicas-de-manufactura-en-la-industria-de-bebidas-alcoholicas-ntc4976-2001.html&ved=2ahUKEwjzmOSW_MSGAxXxbzABHe8EESsQFnoECCIQAQ&usg=AOvVaw2tGXFLx52g0CMv0mtOfDUr

ICONTEC (1997). Norma Técnica Colombiana 1853. Envases de Vidrio para Bebidas Alcohólicas. Bogotá D.C.: ICONTEC. Tomado de:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://pdfcoffee.com/download/ntc1853-envases-vidrio-bebidas-alcoholicas-pdf-free.html&ved=2ahUKEwjDm53g_MSGAxXPkIQIHQqOFk8QFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw39qRy9rUhbvjfO6q8uqJ2E

ICONTEC (2019). NTC 4676. Bebidas Alcohólicas. Rotulado. Bogotá D.C.: ICONTEC. Tomado de: <https://www.scribd.com/document/686989202/NTC4676>.

ICONTEC (2023). NTC 173. Bebidas Alcohólicas. Toma de muestras. Bogotá D.C.: ICONTEC.

Tomado de::

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://tienda.icontec.org/gp-ntc-bebidas-alcoholicas-toma-de-muestras-ntc173-2023.html&ved=2ahUKEwj6fnS_sSGAxW8aDABHSc0DQcQFnoECBAQAQ&usg=AOvVaw1eiEZD00A0noLaoxl_1Em8

ICONTEC (1997). NTC 1330. Frutas y Hortalizas Frescas. Mandarina. Bogotá D.C.: ICONTEC.

Tomado de: <https://www.scribd.com/document/465872931/NTC1330-mandarina>

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos- INVIMA. Bebidas alcohólicas.

Tomado de: <https://www.invima.gov.co/productos-vigilados/alimentos-y-bebidas-alcoholicas/bebidas-alcoholicas>

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos- INVIMA (2015). Guía de inspección de productos de bebidas alcohólicas en el mercado Versión 1.0. Tomado de:

<https://www.invima.gov.co/documents/20143/1402493/23.+Gu%C3%ADa+de+Inspecci%C3%B3n+de+Productos+de+Bebidas+Alcoh%C3%B3licas+en+el+Mercado+V1.0.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario ICA, (2021). En Santander, alianza entre el ICA, la Gobernación, Asohfrucol, Agrosavia y productores por la citricultura de la región Tomado de:

<https://www.ica.gov.co/noticias/gran-alianza-ica-autoridades-gremios-santander>

INFOFRUT. (2020). Condiciones de desverdizado para cítricos. Tomado de:

<http://infofrut.com.ar/index.php/2020/10/13/condiciones-de-desverdizado-para-citricos/>

Quintana, L. Gelvez, M. Mendoza, L. (2013). Estandarización de la Fase de Fermentación “Fase i” en la Obtención de un Licor de Mandarina utilizando Levadura “Saccharomyces Cerevisiae. Universidad nacional Abierta y a Distancia-UNAD, Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería. Tomado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/1296/2041>

Terra Food Tech. La importancia del pH en los alimentos. Tomado de: <https://www.terrafoodtech.com/la-importancia-del-ph-de-los-alimentos/>

UPAED. (2014) Gastronomía. Análisis sensorial. Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla. Tomado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf&ved=2ahUKEwjgp5zu6sSGAxVafTABHbOuH5sQFnoECB8QAQ&usg=AOvVaw1IB8HB4IO2zy1awzdIg-k1

Voget, C., Boncompagno, N., Villa Monte, I., Romero, M. & Velarde, I. (2013). Vinos de fruta en América; Publitec; La Alimentación Latinoamericana; 306; 9-2013; 56-67. Tomado de : <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/108689>

Apéndices

Apéndice A: Formato de prueba sensorial licor de mandarina

PRUEBA SENSORIAL LICOR DE MANDARINA

Frente a usted se encuentra una muestra de licor de mandarina. Pruebe y califique cada una de las características del correspondiente atributo.

* Obligatoria

1. Nombre y apellidos *

2. Prueba de aceptación (seleccione según su percepción) *

- Me gusta
- Me gusta un poco
- No me gusta
- No me gusta nada
- Ni me gusta ni me disgusta

3. PERFIL DEL SABOR (Califique cada una de las características) *

	Bajo	Moderado	Alto
Dulce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Afrutado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Astringente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

⋮

4. PERFIL DE AROMA (califique cada una de las características) *

	Bajo	Moderado	Alto
Afrutado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. PERFIL DE TEXTURA

TURBIDEZ (Califique de 1 a 5) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Poca turbidez

Alta turbidez

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

Apéndice B: Resultados de laboratorio físico químicos



LABALIME SAS
Laboratorio de Aguas, Alimentos y Bebidas
Nit. 900.712.236-1

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

<p>Muestra No. Empresa Muestra Objeto del análisis Fecha de Producción Lugar de recolección Responsable del muestreo Fecha de Recepción</p>	<p>103058 EDISON VERGARA Licor de Mandarina "El Mandarino" Control de Calidad fisicoquímica Junio / 2022 Traída al Laboratorio Solicitante 14/05/2024</p>
---	---

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
pH	4,03	Unidades de pH	NTC 5114
ACIDEZ TOTAL	0,68	%	NTC 4623
Grado Alcohólico	15,20	mL/100 ml muestra %	NTC 5113:2018 Destilación y correlación
GRADOS BRIX	22,3	°Brix	Refractométrico

"Válido únicamente para la muestra analizada"

OBSERVACIONES

Análisis por contratación externa.



FABIO ANAYA PAYARES
Director
Reg 0303

Calle 33 No. 20-29 / Piso 2 - Tel: 642 4296 - 6700506 Cel: 317 440 1537 - 318 775 8722 - 318 695 3250 / labalime@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Col

Apéndice C: Resultados Microbiológicos



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No: 103058
 Empresa: EDISON VERGARA
 Dirección: Cra. 40 # 7-78 Bucaramanga - S/der
 Producto: LICOR DE MANDARINA "EL MANDARINO"
 Objeto del Análisis: Control de Calidad Microbiologica
 Lugar de Recolección: Traida al Laboratorio
 Responsable del Muestreo: El Solicitante
 Fecha de Recepción: 14-05-2024 10:30:00
 Fecha de Análisis: 14-05-2024

www.labalime.com

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Rcto de Microorg mesofilos	40	Menos de 10	1.000	ufc/ml	R. placa P.Count/ISO 4833:2003
Rcto de coliformes totales	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/ml	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Rcto de coliformes fecales	Menos de 10	Menos de 10	Menos de 10	ufc/ml	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Estafilococo coagulasa positiv	Menos de 100	Menos de 100	Menos de 100	ufc/ml	Rcto placa BParker/NTC 4779
Mohos y levaduras	Menos de 10	Menos de 10	10	ufc/g	Rcto placa YGC/NTC 5698
Salmonella spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/25 g	ISO 16140/ISO 6579-1

NOTA : RESULTADO VALIDO SOLO PARA MUESTRA ANALIZADA Y NO PUEDE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION

NORMA: PARAMETRO INVIMA (Bebidas Alcoholicas)

CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS

OBSERVACIONES: Fecha de Produccion: Junio / 2022

En <https://labalime.com> VALIDAR MUESTRA verifcas este documento con el código de seguridad: 3309171


FABIO ANAYA PAYARES
 Director
 Reg 0303